



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

La ceràmica de Barcelona entre els segles XIII i XVIII a través de la seva caracterització arqueomètrica. El paper de l'anàlisi petrogràfica

Roberta Di Febo

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

La ceràmica de Barcelona entre els segles XIII i XVIII a través de la seva caracterització arqueomètrica. El paper de l'anàlisi petrogràfica

Roberta Di Febo

Directors: Dr. Jaume Buxeda i Garrigós i Dra. María Soledad Madrid i Fernández

Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia

Programa de Doctorat: Societat i Cultura

Universitat De Barcelona

Novembre 2015

Agraïments

Per la realizzazione di questa tesi si ringraziano:

Il Relatore Dott. Jaume Buxeda i Garrigós e la Correlatrice Dott.ssa María Soledad Madrid i Fernández per aver accettato la direzione di questa tesi, nonchè per le proficue e pazienti correzioni, osservazioni e suggerimenti.

Il Gruppo di ricerca dell'Università di Barcellona ARQ|UB.

L' Università di Barcellona per la concessione della borsa APIF (Ajuts de Personal Investigador en Formació) senza la quale non sarebbe stata possibile la realizzazione di questa tesi.

Il Museu d'Història de la Ciutat che ha gentilmente donato i campioni per le analisi e l'archeologa Julia Beltrán de Heredia.

Il Prof. Roberto Cabella e il Dott. Claudio Capelli per la loro ospitalità presso il DISTAV di Genova e per aver fornito i materiali di riferimento che sono risultati indispensabili per questa tesi. Ringraziamenti particolari al Dott. Claudio Capelli per il tempo dedicato alla mia formazione.

L' Università di Barcellona per la concessione della borsa Montcellimar grazie alla quale è stato possibile collaborare con la Dott.ssa Judit Molera (UVIC) su progetti destinati allo studio in sezione sottile di vetrine. Per questo, ringrazio anche la Dott.ssa Trinitat Pradell per avermi dato la possibilità di partecipare agli esperimenti presso le strutture del Alba Sincrotrone.

Il Dipartimento di Mineralogia e Cristallografia dell'Università di Barcellona e in modo particolare il Prof. Joan Carles Melgarejo i Draper.

Il SERP (Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques) per aver messo a disposizione il microscopio ottico con il quale sono state realizzate le foto in sezione sottile dei campioni. Ringraziamenti particolari al Dott. Xavier Mangado.

Il Centro di documentazione di Barcellona e in modo particolare la Dott.ssa Carme Miró i Alaix.

L'archeologa Núria Rodríguez Baylach per aver pazientemente letto e corretto questa tesi.

L'archeologo Nadal Roma Esteve per la documentazione relativa al forno del Carrer de Carders.

Il Servei de Lamina Prima dell'Università di Barcellona e in modo particolare la Dott.ssa Dolors Barsó.

TIZIANO MANNONI, LA NASCITA E IL FUTURO INCERTO DELL'ARCHEOMETRIA «PER ARCHEOLOGI»

Tiziano Mannoni, the birth and the uncertain future of the archaeometry «for Archaeologists»

CLAUDIO CAPELLI*

IN MEMORIAM

Ricordare la biografia di Tiziano Mannoni equivale anche a ripercorrere la storia di una parte significativa dell'archeometria italiana ed europea e del suo rapporto con l'archeologia, percorso che ha visto un inizio esaltante ed un'evoluzione i cui sviluppi attuali e futuri sono ricchi di incertezze a causa di molteplici motivi.

Ricerche e carriera accademica

Mannoni nasce nel 1928 in Lunigiana, terra di confine tra Liguria, Emilia e Toscana, da una famiglia contadina. Qui impara ad osservare e a rispettare la natura e l'ambiente e comincia ad interessarsi alla storia locale e alle tecniche empiriche tradizionali.

Si trasferisce in seguito a Genova, dove, nel 1947, consegue il Diploma di Geometra. Inizia l'attività lavorativa come tecnico radio-televisivo, poi viene assunto presso l'allora Istituto di Mineralogia dell'Università di Genova come tecnico responsabile del laboratorio di diffrazione di raggi X. L'inserimento nell'ambiente universitario favorisce la sua ripresa degli studi, con il conseguimento della Laurea in Scienze Naturali nel 1967. La sua collaborazione alle ricerche mineralogiche dell'Istituto ha sbocco in alcune pionieristiche pubblicazioni sulla crescita dei cristalli (tra cui BEDARIDA, DELLA GIUSTA e MANNONI: 1969).

Parallelamente coltiva la sua passione per l'archeologia. Partecipa dal 1956 alle attività dell'Istituto Internazionale di Studi Liguri di Nino Lamboglia, il quale gli affiderà in particolare lo studio della ceramica medievale in Liguria, mai affrontato sistematicamente in precedenza.

Influenzato dall'allora recente pratica anglosassone dell'archeometria (la rivista «Archaeometry» nasce nel 1958), nel 1964 Mannoni crea, presso l'Istituto di Mineralogia, la «Sezione di Mineralogia Applicata all'Archeologia»: lo SMAA (poi diventato «Settore di Mineralogia Applicata all'Archeologia» del Dipartimento di Scienze della Terra, ora DipTeRis). Anche se in precedenza altri ricercatori avevano applicato occasionalmente tecniche di laboratorio allo studio di materiali archeologici, si può dire che l'archeometria italia-

* Investigador del Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse (DipTeRis), Università degli Studi di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova (Italia). E-mail: capelli@dipteris.unige.it

na e mediterranea, condotta in maniera sistematica con metodi mineralogico-petrografici, sia nata a Genova. Dallo SMAA usciranno negli anni e decenni successivi parecchie decine di pubblicazioni - talora pionieristiche, ma spesso ancora attuali - su ceramiche e altri materiali archeologici e sulle tecniche produttive (molte delle quali ristampate in una raccolta; MANNONI: 1994, volumi 4 e 5).

Nel 1969 Mannoni partecipa alla fondazione ad Albisola del «Centro Ligure per la Storia della Ceramica». Nel 1976 crea a Genova, insieme ad altri studiosi e appassionati, l'«Istituto di Storia della Cultura Materiale»: l'ISCUM.

La ceramica è il primo materiale archeologico ad essere studiato da Mannoni con i metodi mineralogici e petrografici (microscopia ottica, diffrazione di raggi X, analisi chimiche), ispirato dal manuale di A. Shepard (SHEPARD: 1963), trovato quasi per caso, ed è quello che lo appassionerà maggiormente in seguito. Il suo primo lavoro sull'archeometria della ceramica risale al 1968 (MANNONI: 1968). Nell'anno seguente pubblica la caratterizzazione degli scarti di una delle prime fornaci di maiolica rinascimentale a Genova, ricostruendo la nascita e l'evoluzione tecnologica della produzione nel tempo (MANNONI: 1969). Lo studio al microscopio degli impasti e dei rivestimenti, unito alla determinazione della presenza o meno di opacizzante (cassiterite) in questi ultimi tramite diffrazione di raggi X, fornisce un importante contributo alla sua opera di classificazione della ceramica medievale in Liguria. Avviata già alla fine degli anni '50, essa fu portata a termine nel fondamentale volume del 1975 (MANNONI: 1975), ancor oggi utilizzato negli studi ceramologici mediterranei. Negli anni '70 inizia la fruttuosa collaborazione con Graziella Berti e Hugo Blake.

A margine delle ceramiche, Mannoni comincia ad affrontare anche lo studio di altri materiali: il marmo (MANNONI e MANNONI: 1978; MANNONI 1985), il vetro (MANNONI: 1972), la pietra ollare (MANNONI e MESSIGA: 1980), le malte e gli intonaci (MANNONI: 1984), i metalli (CUCCHIARA, MANNONI e MAZZUCOTELLI: 1987), la pietra levigata (MANNONI: 1990a). Lavorerà anche su soggetti noti al grande pubblico, tra i quali citiamo la Corona Ferrea ed i Bronzi di Riace. Finiamo qui l'elenco, tralasciando le indagini archeometriche più recenti e le numerose ricerche puramente archeologiche, e torniamo alla carriera accademica.

Dal 1969 al 1982 Mannoni è Professore Incaricato di «Giacimenti minerari» presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Genova, corso seguito anche da studenti delle Facoltà di Architettura e di Lettere. Dal 1981 al 1985 è docente di «Tecniche sussidiarie dell'archeologia» presso la Scuola Speciale per Archeologi Medievisti dell'Università di Pisa.

Il 1982 è, a mio parere, una data di svolta per l'archeologia e l'archeometria italiane (e non solo). Mannoni vince il concorso per Professore Associato ad Architettura. Grazie all'arrivo di Mannoni ad Architettura, le archeologie del costruito e del paesaggio hanno avuto un impulso significativo a discapito, tuttavia, di un forte decremento delle ricerche archeologiche ed archeometriche sui materiali mobili.

Mannoni mantiene comunque la responsabilità del laboratorio SMAA presso il Dipartimento di Scienze della Terra, ma i suoi collaboratori si riducono a poco personale esterno non strutturato, in sostanza Sergio Sfrecola prima e, dal 1995, il sottoscritto, geologo petrografo fresco di dottorato di ricerca, capitato per caso e senza nessuna conoscenza ceramologica o archeologica. Per forza di cose la «scuola» di Mannoni viene a consolidarsi ad Architettura, dove egli ha numerosi studenti e riceve finanziamenti.

Negli anni successivi Mannoni inizia le ricerche sul degrado del costruito e sulla calce. Su quest'ultimo argomento, in particolare, ottiene importanti risultati grazie alla collabora-

zione con gli ingegneri del Dipartimento di Scienze dei Materiali (prime pubblicazioni: BERUTO et alii: 1998a, b).

Il 2000 è l'anno del pensionamento. Nel 2001 gli viene conferita la Laurea *honoris causa* in Architettura. Continuerà le sue ricerche fino all'ultimo, come attivo membro dell'ISCUM.

Mannoni e l'archeometria

Secondo Mannoni (citerò alcuni passi, del tutto attuali, delle sue prime pubblicazioni sull'argomento) l'approccio archeometrico, nelle sue diverse ramificazioni, è uno dei vari mezzi per giungere ad un risultato finale che deve essere per forza (escludendo ovviamente problematiche di conservazione e restauro) solamente storico-archeologico («Qualunque sia il modo di ricerca usato in comune tra le discipline scientifiche e l'archeologia, non vi è comunque il pericolo che le prime possano mai sostituire la seconda, perché essa alla fine deve sempre fornire conoscenze di carattere storico, legate ai comportamenti dell'uomo, mentre le scienze hanno lo scopo di ricavare dai dati scientifici caratteri e leggi naturali»; MANNONI: 1990b).

Il percorso di ricerca deve vedere uno stretto dialogo tra archeometrista e archeologo in tutte le sue fasi, a partire dall'impostazione della domanda archeologica - senza un problema iniziale non può esistere una ricerca archeometrica - fino all'interpretazione finale dei risultati.

Per ottenere successo, le due figure che interagiscono nell'indagine, archeometrista ed archeologo, dovrebbero avere almeno una minima base di conoscenze riguardanti la problematica archeologica l'uno e le potenzialità del metodo analitico l'altro. Inoltre, è fondamentale un approccio umile e non avere preconcetti iniziali, pensando da un lato che i metodi di laboratorio, in quanto forniscono misure esatte, sono infallibili, e dall'altro che se i risultati non sono quelli ipotizzati o non danno risultati precisi le analisi non funzionano

Proprio ciò stabilisce le differenze tra il ricercatore scientifico che persegue solo gli scopi della propria disciplina e l'archeometrista, che deve possedere una conoscenza scientifica ed archeologica, almeno nella fase progettuale della ricerca ed in quella interpretativa. (...) Chiarita l'inesistenza di un'archeometria che potrebbe sostituire l'archeologia, è però altrettanto importante ricordare che non si può fare della storia attraverso i reperti archeologici in contraddizione con i dati scientifici (MANNONI: 1990b)

Prive di tali presupposti, le analisi di laboratorio su materiali archeologici, anche le più sofisticate, non possono essere definite «archeometriche», così come hanno poca utilità le «pubblicazioni con appendici archeometriche a sé stanti, come fiori di ornamento» (MANNONI: 1987).

L'esito archeologico dell'indagine archeometrica può essere conseguito utilizzando metodi di indagine differenti, con un approccio monodisciplinare, multidisciplinare (più tecniche analitiche utilizzate separatamente, con discussione ed interpretazione dei risultati in una fase successiva) o interdisciplinare (discussione dei risultati durante tutte le fasi della ricerca). Mannoni ritiene che in molti casi sia

«più esauriente, sicuro e veloce procedere con il “cambio di metodo al bivio”. Quando, cioè, i metodi di una disciplina danno più risposte possibili, o risposte probabili ma non sicure (bivio), conviene cercare se esistano metodi di altre discipline che possano dare agli stessi quesiti una risposta unica e sicura. (...) L'importante è che ogni metodo impiegato sia autonomo nelle fasi della ricerca e delle prime possibili interpretazioni di dati» (MANNONI: 1990b)

Infine, l'archeologo dovrebbe essere in grado di indirizzarsi, di volta in volta, verso il metodo analitico (o l'insieme di metodi) più adeguato sia al suo specifico problema archeologico, sia al materiale e ai finanziamenti a disposizione. Questo anche per evitare delusioni o inutili sprechi

Come si è visto, ognuno dei metodi sopra discussi presenta vantaggi e svantaggi. Pur essendo diverse tra loro, con diverse «filosofie» alla loro base, la microscopia ottica, la diffrattometria e la chimica forniscono dati in molti casi complementari, e la loro integrazione può spesso condurre a risposte molto più significative rispetto a quelle ottenute con un solo metodo. Tuttavia, non è sempre possibile, o necessario, utilizzarli tutti insieme. Per giungere al migliore risultato è essenziale, infatti, una stretta interazione tra archeometristi e archeologi, che deve portare il più vicino possibile alla risoluzione dei problemi con il massimo risparmio di materiale, tempo e denaro» (CAPELLI e MANNONI: 2002)

Il futuro dell'archeometria per archeologi

Naturalmente condivido *in toto* l'idea di Mannoni di un'archeometria che preveda un continuo dialogo tra archeologo e archeometrista e che abbia come fine ultimo la risoluzione dei problemi archeologici con il minimo spreco di tempo, materiale o denaro. Purtroppo, tuttavia, ritengo che questo tipo di archeometria, che definirei «per archeologi», sia sempre più in sofferenza rispetto ad un altro tipo di archeometria, che privilegia il metodo scientifico e l'utilizzo di tecniche analitiche avanzate piuttosto che il risultato archeologico.

I motivi sono diversi, ma primo tra tutti è che l'archeometria per archeologi non ha mai pagato, né in termini di carriera universitaria, né in termini di finanziamenti ministeriali, e le nuove regole di valutazione dettate dall'Europa fanno prevedere un futuro ancora più incerto.

Da sempre l'archeometria è stata considerata dagli accademici di ambito scientifico una branca marginale. In particolare chi lavora con la filosofia mannoniana è spesso «additato» come un semplice prestatore di servizi o, ancor peggio, un archeologo, che non porta nessun contributo alla Vera Scienza.

I contributi su volumi o riviste archeologiche, non importa di quale livello, non hanno in pratica mai avuto nessun valore sia nei concorsi dei settori scientifici, sia nei giudizi delle domande di finanziamento, tanto più con le nuove regole di valutazione che tendono a tener conto solo delle pubblicazioni su riviste con *impact factor* (peraltro molto rare in ambito archeologico). D'altro canto, è molto difficile pubblicare su riviste scientifiche delle ricerche, pur condotte con un approccio metodologico corretto e con risultati archeologici importanti, basate su tecniche analitiche poco sofisticate come la microscopia ottica. Inoltre, anche la maggior parte delle riviste internazionali specificatamente archeometriche, principalmente di ambito anglosassone, con un *editorial board* generalmente dominato da fisici e chimici, tendono a dare importanza prioritaria al grado di sofisticazione dello strumento utilizzato nell'indagine e all'accuratezza del protocollo seguito a discapito della valutazione di come la problematica archeologica sia stata trattata o dell'effettiva utilità del metodo analitico applicato.

Come si può rimediare alla sparizione dell'archeometria per archeologi? Personalmente sono molto pessimista a riguardo. Una soluzione sarebbe quella di creare posti per archeometristi con formazione scientifica all'interno delle Facoltà o di Centri di ricerca di ambito umanistico, ma ciò non è mai stato praticamente attuato nel passato (in parte anche per

«colpa» di Mannoni, molto idealista e poco «manager») ed adesso, almeno in Italia, risulta molto difficile, se non irrealizzabile. Sono molto rari gli allievi di Mannoni con un posto nell'Università italiana, e tra questi nessun archeometrista.

Tiziano Mannoni ha lasciato il ricordo di un ricercatore geniale, curioso ed eclettico, appassionante nei suoi discorsi e nei suoi scritti, e soprattutto, per chi lo ha conosciuto da vicino, di un gentiluomo di grande umanità, umile e sempre disponibile con chiunque senza secondi fini. Con la scomparsa di uno dei maestri dell'archeologia e dei padri dell'archeometria è però a rischio la sopravvivenza dei suoi stessi insegnamenti.

Bibliografia

BEDARIDA, François, DELLA GIUSTA, A e MANNONI, Tiziano (1969): «Axial X-ray scanning of acicular crystals. Two experimental methods», *Acta Crystallographica*, A 25, pp. 373-375

BERUTO, Dario, BOTTER, Rodolfo, CASARINO, A., FIENI, Laura, GIORDANI, Marino, LA ROSA, C., MANNONI, Tiziano, SCOTTO, A. e VECCHIATTINI, Rita (1998): «Microstruttura degli intonaci per la conservazione ed il restauro di beni culturali», in SANNA, Ulrico (ed.), *Atti del IV Congresso Nazionale AIMAT* (Cagliari 1998), Mogoro, pp. 796-803

BERUTO, Dario, BOTTER, Rodolfo, CASARINO, A., FIENI, Laura, GIORDANI, Marino, MANNONI, Tiziano, SCOTTO, A. e VECCHIATTINI, Rita (1998): «Nuove ricerche di laboratorio per la produzione di malte di calce a microstruttura controllata», in *Atti del Convegno: Incomarech-Raphael: compatible materials for the protection of European Cultural Heritage* (Venezia 1998), Atene, pp. 131-140

CAPELLI, Claudio e MANNONI, Tiziano (2002): «Caratterizzazione e analisi di provenienza delle ceramiche con i metodi minero-petrografici», in FRANCESCHI, Enrico, LUCIANO, Gallo e VICINI, Silvia (eds.), *Vetro e Ceramica, Atti della IV Scuola Nazionale di Chimica per i Beni Culturali* (Altare-Savona 2002), Genova, pp. 125-130

MANNONI, Tiziano (1968): «Mineralogia e tecnologia della ceramica al servizio dell'archeologia», in *Atti e memorie della Deputazione di Storia Patria per le antiche Provincie Modenesi*, X, vol. III, pp. 249-258

MANNONI, Tiziano (1969): «Gli scarti di fornace e la cava del XVI secolo in via S. Vincenzo a Genova. Dati geologici ed archeologici. Analisi di materiali», in *Atti della Società Ligure di Storia Patria*, n.s. IX (LXXXIII), fasc. II, pp. 249-272

MANNONI, Tiziano (1972): «A medieval Glasshouse in the genoese Apennines, Italy», *Medieval Archaeology*, XVI, pp. 143-146

MANNONI, Tiziano (1984): «Analisi di intonaci e malte genovesi. Formule, materiali e cause di degrado», in *Facciate dipinte. Conservazione e restauro*, Genova, pp. 141-149, 195-197

MANNONI, Tiziano (1985): «Caratterizzazioni petrografiche di alcune sculture etrusche in marmo bianco», in *Artigianato artistico in Etruria*, Milano, pp. 214-216

MANNONI, Tiziano (1987): «Archeometria ed archeologia», *Notiziario di Archeologia Medievale*, 46, pp. 21-23

MANNONI, Tiziano (1990a): «Considerazione sull'uso e provenienza dell'industria litica levigata», in MAGGI, Roberto (ed.), *Archeologia dell'Appennino ligure*, Bordighera, pp. 257-259

MANNONI, Tiziano (1990b): «Archeometria: archeografia o archeologia?», *Dialoghi di Archeologia*, serie III, anno 8, 2, pp. 77-81

MANNONI, Tiziano (1994): *Venticinque anni di archeologia globale (Vol. 4 - Archeologia delle tecniche produttive. Vol. 5 - Archeometria. Geoarcheologia dei manufatti)*, Genova

MANNONI, Tiziano e MESSIGA, Bruno (1980): «La produzione e la diffusione dei recipienti di pietra ollare nell'Alto Medioevo», in *Atti del 6° Congresso Internazionale di Studi sull'Alto Medioevo*, Spoleto, pp. 501-522

MANNONI, Tiziano e MANNONI, Luciana (1978): *Il marmo. Materia e cultura*, Genova

SHEPARD, Anna O. (1963): *Ceramics for the archaeologist*, Washington

Resum

El treball de recerca d'aquesta tesi doctoral se centra en la caracterització petrogràfica dels materials ceràmics (segles XIII-XVIII) de la ciutat de Barcelona, aquesta última entesa no només com centre productor, sinó també com un important centre de recepció i d'exportació. Fins a dia d'avui, els estudis petrogràfics sobre els materials ceràmics apareguts a les excavacions de la ciutat de Barcelona han estat molt escadussers i puntuals i han centrat la seva atenció sobre ceràmiques de cronologies anteriors respecte el marc temporal d'aquesta tesi. Així doncs, la present contribució constitueix el primer treball petrogràfic sistemàtic sobre una mostra analítica àmplia que destaca tant per la varietat de les classes considerades- fins a 15 classes ceràmiques diferents- com per l'ampli ventall cronològic que abraça. Els objectius de la caracterització petrogràfica, duta a terme sobre les produccions aparegudes a les excavacions barcelonines i que han estat analitzades químicament de manera prèvia, contemplen tant l'estudi dels cossos ceràmics com els dels seus revestiments. Els casos d'estudi presentats en aquest treball mostren una àmplia variabilitat de matèries primeres i de tecnologies en la producció ceràmica local a la Barcelona medieval i moderna. Les matèries primeres es poden relacionar amb categories ceràmiques específiques i probablement amb diverses àrees de producció a la ciutat de Barcelona, d'acord amb les diferents formacions geològiques que afloren en la zona. Les inclusions metamòrfiques (principalment fragments de pissarra, esquist i granitoide, així com els minerals derivats d'aquests, incloent també els minerals pesants) són presents en quantitats variables en totes les fabricues, molt sovint associats a microfòssils calcaris. Igualment, pel que fa a les importacions, la comparació amb mostres de referència ha posat de manifest la presència, a la pròpia ciutat, de materials que es poden adscriure a altres centres productors espanyols, com València i Sevilla i, més en general, als sectors meridionals de la Península; mentre que, fora d'Espanya, destaquen Itàlia i el nord d'Àfrica. A més a més, l'estudi petrogràfic d'una producció local de vaixelles verdes ha permès reconèixer la seva presència en els contextos d'excavacions provençals. L'estudi dels revestiments, que ha integrat l'observació dels cossos ceràmics, ha permès caracteritzar les diferents produccions en relació a la seva tecnologia de producció, reconèixer la presència de diferents tècniques dins d'una mateixa classe ceràmica o entre classes ceràmiques distintes però que comparteixen una recepta de pasta similar. Finalment, en el cas de les imitacions, gràcies a l'estudi dels vidriats ha estat possible establir una sèrie de correspondències precises amb les manufactures lígurs.

Índex

| | |
|---|-----------|
| Introducció general | 5 |
| CAPÍTOL 1. El centre ceràmic de Barcelona entre els segles XIII-XVIII | 13 |
| 1.1. Introducció als materials arqueològics estudiats | 25 |
| 1.1.1. Pisa arcaica | 27 |
| 1.1.2. Ceràmica vidriada verda | 28 |
| 1.1.3. Ceràmica comuna | 29 |
| 1.1.4. Ceràmica en verd i manganès | 33 |
| 1.1.5. Ceràmica vidriada en verd gòtic | 34 |
| 1.1.6. Ceràmica blava | 35 |
| 1.1.7. Ceràmica de reflex metàl·lic | 37 |
| 1.1.8. Ceràmica policroma | 38 |
| 1.1.9. Imitacions de la ceràmica <i>blu berettino</i> | 38 |
| 1.1.10. La ceràmica a <i>Taches Noires</i> | 40 |
| 1.1.11. Les imitacions de la ceràmica a <i>Taches Noires</i> | 41 |
| CAPÍTOL 2. Característiques geològiques i geomorfològiques de la ciutat de Barcelona | 43 |
| 2.1. Geomorfologia de la Plana Barcelonina | 45 |
| 2.1.1. Les unitats emergents | 46 |
| 2.1.2. Les unitats deprimides | 50 |
| CAPÍTOL 3. Resultats químics | 53 |
| 3.1. Resultats analítics previs sobre les produccions documentades a Barcelona | 55 |
| 3.2. Les produccions locals de la ciutat de Barcelona | 55 |
| 3.3. Les ceràmiques importades documentades a la ciutat de Barcelona | 58 |
| 3.3.1. Les produccions de la zona valenciana | 58 |
| 3.3.2. Les produccions lígurs | 59 |
| 3.3.3. Les produccions de la zona del Maresme (Mataró?) | 59 |
| 3.4. Altres individus | 60 |

| | |
|--|----|
| CAPÍTOL 4. Resultats petrogràfics | 63 |
| 4.1. Estudi petrogràfic per làmina prima | 65 |
| 4.2. Les ceràmiques locals de la ciutat de Barcelona | 65 |
| 4.2.1. Grup químic E | 65 |
| 4.2.2. Grup químic A | 66 |
| 4.2.3. Grup químic B1 | 68 |
| 4.2.4. Grup Químic B2a | 69 |
| 4.2.5. Grup Químic B2d | 71 |
| 4.2.6. Grup Químic B4 | 72 |
| 4.2.7. Grup Químic C | 73 |
| 4.3. Les ceràmiques importades documentades a la ciutat de Barcelona | 77 |
| 4.3.1. Les produccions de la zona valenciana | 77 |
| 4.3.2. Les produccions lígurs | 78 |
| 4.3.3. Les produccions de la zona del Maresme (Mataró?) | 79 |
| 4.4. Altres individus | 80 |
| CAPÍTOL 5. Discussió dels resultats | 87 |
| 5.1. Les ceràmiques locals de la ciutat de Barcelona | 89 |
| 5.1.1. Grup químic E | 89 |
| 5.1.2. Grup químic A | 90 |
| 5.1.3. La vaixel·la verda barcelonina i la seva relació amb aquella documentada a les excavacions provençals | 91 |
| 5.1.4. Grup químic B1 | 92 |
| 5.1.5. Grup químic B2a | 94 |
| 5.1.6. Grup químic B2d | 95 |
| 5.1.7. Grup químic B4 | 96 |
| 5.1.8. Grup químic C | 98 |

| | |
|--|-----|
| 5.2. Les ceràmiques importades documentades a la ciutat de Barcelona | 100 |
| 5.2.1. Les produccions de la zona valenciana | 100 |
| 5.2.2. Les produccions lígurs | 102 |
| 5.2.3. Les produccions de la zona del Maresme (Mataró?) | 103 |
| 5.3. Altres individus | 106 |
| CAPÍTOL 6. Conclusions | 113 |
| CAPÍTOL 7. Bibliografia | 123 |
| Llistat de taules | 139 |
| Llistat de figures | 145 |
| ANNEX 1. Taules materials | DVD |
| ANNEX 2. Taules químiques | DVD |
| ANNEX 3. Taules petrogràfiques | DVD |
| ANNEX 4. Fotografies làmina prima | DVD |

Introducció general

El treball que es presenta en aquesta tesi doctoral ha estat desenvolupat dins del grup de recerca Cultura Material i Arqueometria (ARQ|UB) de la Universitat de Barcelona i s'inscriu en el marc del projecte *TECNOLONIAL - Impacto tecnológico en el Nuevo Mundo colonial. Cambio cultural en arqueología y arqueometría cerámica* (HAR2008- 02834/HIST i HAR2012-33784). La finalitat d'aquest projecte era un estudi arqueològic i arqueomètric de les produccions ceràmiques de tres dels principals centres productors peninsulars del segle XVI (Barcelona, Sevilla i País Basc), així com del impacte tecnològic que va suposar l'arribada dels seus productes ceràmics a diverses zones d'Amèrica, a partir de dues vies molt diferents: la conquesta i el comerç.

L'element fonamental per abordar aquest estudi és la ceràmica, ja que la seva ubiqüitat i abundància l'han convertida en un dels millors fòssils directors. Com justament ha observat Enrico Giannichedda: "Se per qualche motivo [...], la ceramica anziché conservarsi meglio di qualsiasi materiale si fosse dissolto nel sottosuolo l'archeologia non avrebbe potuto essere quello che" (2002: 92). Per tant, objectes d'aquesta investigació seran, en primer lloc, la majòlica, però també les ceràmiques vidriades i els contenidors de transport, que són els materials ceràmics més abundantment enviats a les zones colonitzades. Igualment, s'estudiaran les ceràmiques indígenes d'estil europeu (Buxeda, 2009, 2010, 2011, 2012; Buxeda i Madrid, 2013g). Actualment, el coneixement arqueomètric sobre les produccions de majòlica de les corones de Castella i d'Aragó és molt desigual i fragmentari. Encara mes compromès és el coneixement arqueològic i arqueomètric de la ceràmica vidriada i dels contenidors de transport. Aquesta situació implica la manca de grups de referència arqueomètric necessari per la identificació de l'origen i dels fluxos comercials utilitzats per a la distribució d'aquests materials. Aquesta realitat afecta tan als jaciments de la Península com els de Canàries i d'Amèrica, on els estudis que es realitzen se centren en la majòlica. Com sabem, la majòlica té una clara connotació elitista i per tant sempre representa una part molt petita respecte del total de materials ceràmics trobats als diversos jaciments. En canvi, la ceràmica vidriada i els contenidors de transport tenen una presència molt més rellevant i són les ceràmiques d'ús quotidià i les utilitzades pel transport de béns. Aquestes dues últimes classes ceràmiques aporten dades importants per obtenir un coneixement de la dinàmica econòmica, social i política d'aquest món colonial. El seu estudi i la identificació del seu impacte en els materials indígenes permetran obtenir informacions sobre el procés d'aculturació, d'interacció i aparició de noves tradicions en les àrees colonials.

En el marc d'aquest projecte, s'han plantejat quatre objectius concrets. El primer d'aquests és la caracterització arqueològica i arqueomètrica de la majòlica, la ceràmica vidriada i els contenidors de transport dels centres productors i de difusió de Barcelona, Sevilla i el País Basc. Això permetrà establir grups de referència adequats, adquirir un coneixement de la tecnologia ceràmica- inclouen les propietats mecàniques i el disseny formal-, com també de la implicació en la cadena conductual; és a dir, la sèrie d'esdeveniments que tenen lloc durant la vida de l'artefacte, les interaccions amb altres artefactes i amb els diferents grups humans. El segon objectiu, un cop definits els grups de referència, serà caracteritzar aquests mateixos tipus ceràmics juntament amb els tipus indígenes d'influència europea en quatre centres receptors (Cueva Pintada, Gáldar, Gran Canària; Pueblo Viejo-Pucará, vall de Lurín, Perú; Santa María de la Antigua del Darién, Golf d'Urabá, Colòmbia; Chateau Bay i Red Bay, Labrador, Canadà). Els quatre centres receptors (Gran Canària, Perú, Colòmbia i Canadà) representen dos models diferents de presència europea a Amèrica. D'una banda, l'expansió per conquesta, és a dir, la via que des de Sevilla i passant per les Illes Canàries arriba al Carib i es distribueix per les zones conquerides, i de l'altra, l'expansió comercial, és a dir, la via que van seguir els baleners bascos fins a Terranova i el Labrador. En aquest marc, l'estudi arqueomètric permetrà identificar l'origen dels artefactes, i informarà sobre els fluxos comercials amb les implicacions socials i econòmiques que se'n deriven. A més, la caracterització de la tecnologia de producció, les decoracions i vidriats, les propietats mecàniques i l'avaluació del disseny formal, permetran de comprendre la tecnologia ceràmica europea i l'impacte transformador que, a nivell tecnològic, suposa en la producció ceràmica indígena. La interpretació d'aquests materials ceràmics i que constitueix el tercer objectiu, es durà a terme tant en termes de comerç, intercanvi i difusió, com però també des d'una perspectiva antropològica d'estudi de la cultura material. Finalment, un coneixement complet de les implicacions de la tecnologia i del disseny permetran abordar aspectes com les tradicions culturals, l'etnicitat o la creació de noves identitats i, alhora, aprofundir en els aspectes històrics, socials i polítics dels casos estudiats.

El treball sobre la producció ceràmica de Barcelona és un dels casos d'estudi del projecte Tecnològic. Donat el gran volum d'investigació que suposa, abastant un arc cronològic molt ampli, del S. XIII al XVIII, amb un gran nombre de produccions ceràmiques involucrades, el treball es divideix en diferents estudis, que es reflecteixen també en les diferents tasques de la memòria científic-tècnica del projecte.

En primer lloc, hi ha el propi estudi arqueològic d'aquests materials. Aquest estudi l'ha realitzat (i el segueix realitzant) la Julia Beltrán de Heredia Bercero, del Museu d'Història de Barcelona. Sobre els resultats d'aquest estudi arqueològic s'han mostregjat les ceràmiques incloses en l'estudi arqueomètric. Aquest estudi arqueomètric, alhora, s'ha dividit en diferents parts. En primer lloc, hi ha l'estudi de caracterització química i mineralògica realitzat per Marisol Madrid i Fernández i per Jaume Buxeda i Garrigós, comptant amb els treballs realitzats anteriorment per Javier Garcia Iñañez en la seva tesi doctoral 'Caracterització Arqueomètrica de la Ceràmica Vidrada Decorada de la Baixa Edat Mitjana al Renaixement als Centres Productors de la Península Ibèrica'. Aquest estudi no contempla, però, els contenidors de transport, ja que dins del projecte Tecnològic, tots els contenidors de transport dels diferents casos d'estudi (Barcelona, Sevilla, País Basc, Canàries i Colòmbia-Panamà) es van destinar, per la seva especial problemàtica, a una sola tesi doctoral a realitzar per Samantha Gómez Ferrer, dirigida per Jaume Buxeda i Garrigós i per Javier Garcia Iñañez, amb el títol de 'Caracterització arqueomètrica de contenidors de transport entre Amèrica i la Península Ibèrica durant els segles XVI i XVII'.

La present tesi doctoral s'inscriu doncs en aquesta divisió del treball en el projecte Tecnològic realitzant l'estudi petrogràfic de les ceràmiques de Barcelona caracteritzades química i mineralògicament de manera prèvia, com s'ha explicat en el paràgraf anterior. El present estudi aborda la seva caracterització per microscòpia òptica sobre làmina prima, identificant els materials geològics dels cossos ceràmics, relacionant-los amb la geologia del Pla de Barcelona i introduint aquesta mètode en l'estudi dels vidriats.

Tant l'estudi arqueològic, com els diferents estudis arqueomètrics es complementen en la vessant social i econòmica del que suposa la producció ceràmica a la ciutat de Barcelona amb la tesi doctoral que, sobre la documentació existent, està en curs de realització per part de Isaac García Osses, sota la direcció de Jaume Dantí Riu i de Jaume Buxeda i Garrigós, amb el títol 'Les relacions urbanes i interurbanes dels ceramistes de Barcelona. La confraria de Sant Hipòlit, 1531-1813'.

A la finalització de tots aquests estudis i tesis doctorals en curs, el projecte Tecnològic podrà oferir una síntesi arqueomètrica, arqueològica i històrica del que suposa la producció ceràmica a Barcelona i la seva evolució i canvi en el decurs d'aquest 5 segles considerats.

De fet, en el nostre cas d'estudi, el centre productor de Barcelona, ja fa 10 anys es va iniciar un programa sistemàtic de caracterització arqueomètrica sobre la seva producció, centrant l'atenció en les

ceràmiques calcàries de pasta fina- majòliques de verd i manganès, blaves i de reflex metàl·lic- amb una cronologia que s'estén des del segle XIV fins a principis del segle XVII. Un dels resultats més significatius d'aquest estudi sobre majòliques va ser la identificació de tres grups químicament diferenciats i relacionats amb la presència de tres produccions locals distintes (Iñáñez, 2007). Més recentment, també es van caracteritzar els primers materials datats del segle XIII, principalment pisa arcaica i ceràmica comuna vidriada, com també els materials procedents de l'únic taller d'aquest període que s'havia excavat fins a aquell moment a la ciutat de Barcelona, el forn del carrer de l'Hospital (Buxeda *et al.*, 2009; Iñáñez i Buxeda, 2007). En aquest context, les anàlisis arqueomètriques van demostrar que totes les produccions del segle XIII (pisa arcaica, vaixel·la verda i ceràmica vidriada) compartien les mateixes matèries primeres i que la producció de pisa arcaica no es feia necessàriament de manera independent, en tallers especialitzats, de la producció de la ceràmica comuna vidriada i de la vaixel·la verda.

Així, en el marc del projecte *TECNOLONIAL* ha estat possible seguir amb aquesta línia de recerca i ampliar tant el marc cronològic d'estudi, des del segle XIII fins al segle XVIII, així com les classes ceràmiques considerades. En el conjunt del projecte s'han caracteritzat més de 200 individus procedents de diverses excavacions que abasten tota la ciutat i que inclouen pisa arcaica, vaixel·la verda, ceràmica vidriada melada, alfàbies, ceràmica verd gòtic, ceràmica comuna i ceràmica comuna vidriada, ceràmica de verd i manganès, ceràmica blava, pisa de reflex metàl·lic i de reflex metàl·lic i blau, ceràmica policroma i les imitacions de la ceràmica lligur.

Els resultats obtinguts fins el moment de la nostra incorporació en el projecte i inici de la nostra tesi doctoral, tot i ésser desiguals, ja que restaven encara individus no classificats, agrupacions mal conegudes o classes ceràmiques més ben representades que altres, permetien no gensmenys, definir l'existència, entre els segles XIII i XVIII, de 9 produccions que correspondrien, hipotèticament, a un mínim de tres bases argiloses diferenciades, a partir de les quals es prepararien les diferents pastes d'acord amb els productes finals que es volien obtenir (Buxeda *et al.*, 2011).

És a partir d'aquest important conjunt de dades arqueomètriques i arqueològiques, que es desenvolupa el treball de recerca d'aquesta tesi, el qual se centra en la caracterització petrogràfica dels materials ceràmics de la ciutat de Barcelona, aquesta última entesa no només com centre productor, així com era el plantejament inicial del projecte *TECNOLONIAL*, sinó també com un important centre de recepció i d'exportació. De fet, les intervencions arqueològiques dels últims anys han permès recuperar tot un

seguit de materials ceràmics que arribaven a Barcelona entre els segles XVI- XVIII procedents d'Itàlia, França, Portugal, el nord Europa i la Xina (Beltrán de Heredia i Miró, 2010). En aquest sentit, per exemple, es pot afirmar que Itàlia va ser el principal país exportador de ceràmica i més concretament, en relació a Barcelona, la supremacia de les importacions lígurs va ser total en comparació amb altres centres productors italians. A més a més, en el cas de les produccions lígurs se li relaciona una línia paral·lela d'investigació que també es desenvoluparà en aquest treball, i és que l'èxit de les ceràmiques lígurs va provocar, ben aviat, el fenomen de les seves imitacions (Beltrán de Heredia i Miró, 2008). Per altra banda, els productes barcelonins han estat profusament documentats a nivell arqueològic a França i a Itàlia. En el primer cas, els testimonis més antics remunten a la segona meitat del segle XIII i són representats per les troballes de ceràmica vidriada verda a la ciutat de Marsella (Capelli *et al.*, 2006) o bé per les de ceràmica vidriada verd gòtic a la ciutat de l' Alguer (Milanese i Carlini, 2006), aquests últims en contextos estratigràfics datats a partir del segle XIV. A mitjans del segle XV, quan València pateix una important crisi econòmica que comporta la pèrdua de la seva preeminència a favor d'una represa de l'activitat comercial de Barcelona, són pròpiament les produccions barcelonines de pisa blava i reflex metàl·lic, aquestes últimes de la sèrie "pinzell pinta", que van inundar els mercats de Llenguadoc- Rosselló. Aquestes peces es troben documentades en contextos estratigràfics datats als segles XV-XVII a Elna, Perpinyà, Avinyó i sobre tot a Narbona, on representen casi el 50% del volum de les peces importades en aquesta època (Amigues, 1997).

Igualment interessant resulta la troballa de peces de pisa de reflex metàl·lic de producció barcelonina i datades en la primera meitat del segle XVII durant les intervencions arqueològiques dutes a terme al Porto Franco de Gènova (Pittera, 2010). La difusió en el Tirrè de les ceràmiques catalanes i sobretot barcelonines, entre els segles XVI-XVII, era un fenomen documentat principalment a Sardenya, colònia catalana des del 1323, mentre que encara no havia estat comprovat en el cas de la Ligúria i de Gènova, excepte per algunes peces decorades amb reflex metàl·lic i blau recuperades a Vado i datades al segle XVII. Per tant, aquesta troballa obre interrogants sobre la continuïtat de les importacions des de la península ibèrica cap a Gènova després del segle XV, i planteja una continuïtat de relacions comercials entre aquestes dues àrees geogràfiques.

Cal dir que, fins a dia d'avui, els estudis petrogràfics sobre els materials ceràmics apareguts a les excavacions de la ciutat de Barcelona han estat molt escadussers i puntuals (Buxeda i Cau 2005, 2006; Martínez 2008) i han centrat la seva atenció sobre ceràmiques de cronologies anteriors respecte el marc

temporal d'aquesta tesi, per la qual cosa no s'aprofundeix en aquests estudis amb l'excepció, ja comentada, dels treballs sobre els materials del taller del carrer de l'Hospital (Buxeda *et al.*, 2009).

Així doncs, la present contribució constitueix el primer treball petrogràfic sistemàtic sobre una mostra analítica àmplia que destaca tant per la varietat de les classes considerades- fins a 15 classes ceràmiques diferents- com per l'ampli ventall cronològic que abraça- des del segle XIII fins al segle XVIII. Els objectius de la caracterització petrogràfica, duta a terme sobre les produccions aparegudes a les excavacions barcelonines i que han estat analitzades químicament de manera prèvia, contemplen tant l'estudi dels cossos ceràmics com els dels seus revestiments. En aquest sentit, cal destacar que els principals objectius a assolir respecte de la pasta ceràmica són els següents:

- Caracteritzar les mostres ceràmiques des d'un punt de vista composicional i tècnic.
- Contrastar els resultats de l'anàlisi petrogràfica amb els de l'estudi químic, per poder avaluar el grau de correspondència entre les dues tècniques analítiques i veure com i en quina mesura l'estudi petrogràfic pot ajudar a una millor comprensió i definició dels grups de referència química.
- Relacionar les dades petrogràfiques amb la geologia del Pla de Barcelona per inferir sobre les possibles fons de matèries primeres
- Diferenciar els productes locals de les importacions i determinar els marcadors de provinença.
- Reconèixer les produccions de Barcelona en els centres de consum de la Mediterrània.

Respecte als estudis dels revestiments a partir de la petrografia, cal destacar que l'evolució de la investigació ha demostrat que l'observació en làmina prima d'aquests pot constituir una eina relativament senzilla i assequible per confirmar o millorar les classificacions tipològiques realitzades pels arqueòlegs. També permet contribuir a diferenciar entre produccions i a associar a una mateixa producció o àrea de provinença (encara que desconeguda o no localitzada) mostres de tipologies diferents, especialment quan aquestes exhibeixen pastes molt fines o bé pastes on les inclusions que s'observen no són discriminats (Berti i Capelli, 2000; Berti *et al.*, 2001b, Capelli i Mannoni, 1998, Capelli i Di Gangi, 2000; Capelli i Cabella, 2004; 2012; 2013). En aquest sentit, per exemple, s'ha establert que un element de distinció de les ceràmiques amb engalba baix-medievals de producció savonesa és l'argila de l'engalba. A diferència del que s'observa per les produccions de molts centres contemporanis de la mediterrània, on aquests són de bona qualitat fets amb argiles caolinítiques bastant depurades, les ceràmiques de Savona es caracteritzen per presentar revestiments fets amb una argila

poc depurada, amb nombroses inclusions de quars, miques, feldespatos i minerals opacs (Capelli i Marescotti, 2000, Capelli *et al.*, 2001). No menys interessants són els estudis que han posat de manifest com la caracterització petrogràfica dels revestiments pot proporcionar importants informacions per a la reconstrucció de les rutes comercials així com de la transmissió del coneixement tècnic (Berti *et al.*, 1997; Berti i Gelichi, 1999; Berti i Mannoni, 1990, 1991; Berti *et al.*, 2001a, 2001b; Capelli i Mannoni, 2003b; Capelli i Cabella, Capelli i Riccardi, 2002). En el cas del nostre estudi, es tracta de remarcar el potencial de l'observació petrogràfica sobre els revestiments que pot proporcionar una gran quantitat d'informació especialment quan es combina amb altres tècniques complementàries, com per exemple la microscòpia electrònica de rastreig, la microscòpia Raman o la micro-difracció de raig X¹ (Gómez *et al.*, en premsa).

Aquest treball s'estructura a partir d'una presentació del centre ceràmic de Barcelona entre els segles XIII-XVIII, feta a partir de l'abundant documentació històrica, arxivística i arqueològica. Continua amb un breu estat de la qüestió dels estudis arqueològics realitzats sobre les diferents classes ceràmiques considerades en el present treball (Capítol 1). Tot seguit, s'exposa el context geològic de la zona on s'ubica la ciutat de Barcelona (Capítol 2). La part analítica s'inicia amb la presentació dels resultats químics previs aconseguits sobre les produccions documentades a Barcelona (Capítol 3). Les dades petrogràfiques i la seva discussió es presenten en els capítols successius (Capítols 4-5). Finalment, en el últim capítol (Capítol 6) es presenten les conclusions del treball. Aquest treball consta de quatre annexos, que es presenten en format CD-ROM junt amb el text imprès, on es poden trobar els materials analitzats, les taules i les fotos de làmina prima.

¹ Molera, J., Di Febo, R., Molina, G. i Pradell, T., 2014, SR-micro-XRD and Petrography of Crystalline Phases in Lead Glazes, *X-ray Diffraction of Archaeological Ceramics and Clay: Principles and Applications*, 6 de novembre, Londres, comunicació oral.

**El centre ceràmic de Barcelona entre els
segles XIII-XVIII**

El coneixement sobre la història ceramista de la ciutat de Barcelona es basa principalment en la documentació històrica procedent d'arxius notariais i comercials, inventaris i testaments des del segle XIV. La font escrita més antiga (1357) fa referència a Pere Pla, oller o gerrer blanc que, sembla ser que ja produïa ceràmica, llavors anomenada obra blanca, feta amb un vidriat estannífer i generalment decorada en verd i manganès (Riu, 2005). Segurament, un moment molt important en la història ceramista de la ciutat fou l'any 1404 quan es va constituir la Confraria de Sant Hipòlit, la qual acollia en un mateix organisme, els diferents grups de terrissers (agrupats en gerrers, ollers i rajolers), i que va proporcionar una gran quantitat de documents relacionats amb la seva activitat en el seu *Llibre 25 d'Ordinacions de la Confraria*. És a partir d'aquests documents on Cerdà (2001) cita la presència de productors de pisa daurada l'any 1450, anomenats blanquers i posteriorment escudellers, entre els quals s'esmenta a Pere Axameno (Eiximeno). Sembla que la comanda feta al 1461 a aquest mateix mestre valencià, provaria l'existència d'una producció de majòlica decorada amb reflex metàl·lic a la ciutat de Barcelona (Ainaud de Lasarte 1941, 1952 1981; Batllori i Llubia 1949; Casanovas 1984; Cirici 1977; Telese 1991). El contracte va ser posteriorment revocat per la qual cosa es pensa que potser aquesta producció es trobava encara en un estat molt incipient (Llubia, 1967). Igualment, en relació a la producció de reflex metàl·lic a la ciutat, s'ha de destacar el manuscrit conservat a l'Arxiu de la Catedral de Barcelona, el *Llibre de les Fornades*, el qual proporciona una gran quantitat de dades referents a les activitats del mestre ceramista Nicolau Reyner, des de 1514 fins al 1519 (Ainaud de Lasarte, 1941). Un segon episodi que cal destacar en la història ceramista d'aquesta ciutat es l'any 1531, quan arrel d'una disputa entre els membres de la Confraria de Sant Hipòlit es va trencar la unió entre escudellers, ollers, gerrers i rajolers i es va establir el gremi específic dels escudellers, confirmat per Carles V el 1538 (Riu, 1990, 2005). A partir d'aquest moment, la importància dels escudellers creixerà a la ciutat, tal i com es reflecteix en el cens de ceramistes de majòlica de Barcelona realitzat per Cerdà, que demostra l'existència de més de 600 escudellers, la gran majoria d'origen català, durant el període comprés entre 1450 i 1650.

Actualment, aquesta tradició ceramista perviu en la toponímia. En el casc antic de Barcelona s'hi conserva el carrer dels Tallers, on s'agrupaven els productors d'obra basta i edilícia, els gerrers, ollers i rajolers; mentre que els escudellers, que feien la pisa blanca decorada, se situaven als anomenats carrers d'Escudellers, d'Escudellers Blancs i d'Obradors (Fig.1). Aquests oficis que donen nom als carrers actuals estarien ubicats, molt probablement, als afores de la muralla del segle XIV, ja que es té constància d'un ban municipal del 1324 que prohibeix l'establiment, dins del recinte de la ciutat, de



Fig.1 Plànol de la ciutat de Barcelona amb la indicació dels carrers citats en el text (imatge extreta de Madrid *et al.*, 2013)²

forns per a l'elaboració del vidre i ceràmica (Cirici, 1977).

La vasta documentació històrica- arxivística es complementa i s'enriqueix amb les nombroses excavacions que s'han dut a terme a la ciutat de Barcelona durant els últims anys i que han proporcionat una gran quantitat de material ceràmic que cobreix un ampli ventall temporal, des del segle XIII fins

² Plànol extret de la presentació de la comunicació: Madrid i Fernández, M., Buxeda i Garrigós, J., Iñañez, J. G., Ferrer, S.G., Di Febo, R., 2013. Pottery production in medieval and modern Barcelona. A diachronic sketch, *12th European Meeting on Ancient Ceramics (EMAC 2013)*, 19-21 setembre, Padova.

ben entrat el segle XVIII (Fig. 2).

Malgrat tot, el segle XIII ha estat fins fa poc un gran desconegut, ja que, amb aquest segle s'hi relacionaven quasi exclusivament les ceràmiques anomenades grises (Beltrán de Heredia, 1997; Coll, 2007). Aquestes produccions reductores, de caràcter principalment utilitari, d'aspecte rudimentari i de tonalitat fosca, constitueixen els recipients i contenidors dominants al llarg de l'època alt-medieval (Padilla, 1984, Padilla i Travé, 2010).



Fig. 2 Plànol de Barcelona vers el 1762. Els números que apareixen en el mapa es refereixen als diferents indrets de la ciutat, on s'han realitzat intervencions arqueològiques i d'on procedeixen els individus analitzats. Marcats amb un cercle, els dos tallers del segle XIII estudiats (extret de Buxeda *et al.*, 2011. Plànol editat a càrrec de La ciutat de les ciutats, Centre de Cultura Contemporània)

Malgrat tot, les intervencions realitzades al carrer de Sant Honorat (Beltrán de Heredia, 2007), al

mercat de Santa Caterina (Huertas, 2008) i al forn del carrer Hospital (Dehesa *et al.*, 2009), han demostrat, per una banda, que aquestes ceràmiques no eren un fet aïllat, i per altra banda, han proporcionat noves dades per tal de situar, cap a finals del segle XII -inicis del segle XIII, unes produccions que encara no eren conegudes a la ciutat.

Així doncs, gràcies als estudis arqueomètrics realitzats i a la documentació arqueològica aportada per les excavacions del mateix forn del carrer Hospital (Buxeda *et al.*, 2009; Iñáñez i Buxeda, 2007), avui dia sabem que a principis del segle XIII a Barcelona s'hi produïa pisa arcaica (una producció equivalent a la protomajòlica o majòlica arcaica), vaixel·la verda i ceràmica comuna vidriada. Cal destacar que la descoberta del forn del carrer Hospital (Figs. 1, 2 i 3), el qual produïa vaixel·la verda i ceràmica comuna vidriada, suposa una novetat important, ja que va ser el primer taller excavat i estudiat a la ciutat de Barcelona amb una cronologia del segle XIII. A més, la seva troballa situa la producció ceràmica en un indret allunyat de la tradicional zona productiva esmentada per la documentació escrita (carrers dels Escudellers, Escudellers Blancs i Obradors).



Fig. 3 Vista frontal del forn, on es pot apreciar la graella, el seu pilar de sustentació i la solera (Foto Jordi Alasina, Dehesa *et al.*, 2009)

Pel que fa a aquest mateix període i en relació amb la ceràmica comuna barcelonina, l'estudi de nombroses peces defectuoses que han estat recuperades dels farciments de les voltes dels grans edificis de l'edat mitjana i moderna, complementat amb les dades arqueològiques i documentals (Beltrán de Heredia, 1994, 1997, 1998, 2006; Miró, 2000; Riu, 1990, 1992) han permès avançar notablement en el coneixement de les formes produïdes a l'època. Així doncs, algunes de les formes que habitualment

s'havien datat al segle XIV, ja es feien al segle XIII. En aquesta època, el repertori de ceràmica vidriada i sense vidriar que es produïa als obradors barcelonins anava més enllà de les necessitats de la mateixa ciutat i superava, àmpliament, els mercats locals. També cal destacar formes de clara imitació àrab produïdes a Barcelona durant el segle XIII i que van anar desapareixent de manera que ja no es documenten al llarg del segle XIV (Beltrán de Heredia, 1998).

Més recentment, l'excavació extensiva realitzada al carrer Carders (Nadal, 2007, 2012) ha permès documentar un seguit d'estructures relacionades amb una zona de producció artesanal, entre les quals un forn ceràmic datat al segle XII -tercer- quart del segle XIII (Fig.4).

Es pot afirmar que el descobriment del taller del carrer Carders pren una importància cabdal per al coneixement de la producció ceràmica local: de fet, es tracta del segon taller que s'ha localitzat i excavat a la ciutat dels segles XII-XIII, després de la troballa del ja esmentat forn del carrer de l'Hospital³. Com aquest últim, també el forn del carrer Carders se situava al voltant del que havia estat la Via Augusta - una de les rutes més importants en la vertebració de la comunicació al Pla de Barcelona-, però en una zona allunyada respecte a l'ocupada per l'anterior (Figs. 1 i 2). Resulta igualment important, el conjunt ceràmic proporcionat per aquest taller, la producció del qual representa una novetat respecte a la del forn del carrer Hospital, que només va produir vaixel·la verda i ceràmica comuna vidriada, però també per les produccions barcelonines de la mateixa cronologia documentades fins al moment. La producció d'aquest forn consistia en ceràmiques (bàsicament olles, gerres i ampolles) tant de coccio reductora com oxidant que destaquen per l'aspecte decoratiu, aconseguit mitjançant un acabat molt acurat amb decoracions incisives i espatulades, però també per l'ús d'aplicacions plàstiques. A més, l'aspecte tipològic d'aquesta producció no presenta paral·lelismes ni amb produccions medievals cristianes, ni tampoc amb les produccions carolíngies darrerament estudiades (Beltrán, 2005, 2006). En canvi, sí que existeixen similituds amb les produccions del període almohade de la Península Ibèrica (Lerma *et al.*, 1990; Muñoz *et al.*, 2002), com també amb algunes dels tallers del barri de Sainte-Barbe de Marsella (Marchesi *et al.*, 1997), aquestes últimes relacionades amb la presència d'artesans d'origen islàmic. Per tant, no sembla imprudent, plantejar també per aquest taller la hipòtesi de la presència d'un ceramista forà, probablement d'origen andalusí, que regentaria el taller del carrer Carders (Nadal, 2012).

³ Hi ha constància de l'existència d'altres quatre forns tot i que de cronologies diferents (comunicació personal Julia Beltrán de Heredia): un forn, excavat però no estudiat, al monestir de Pedralbes (s.VIII), un aparegut a la plaça del Duc de Medinaceli, del qual no se'n coneixen els materials ni la seva atribució cronològica, un taller al carrer Nou de St. Francesc (s. XVII) i un al carrer Montalegre/Remalleres (s. XVIII)

Destacades són les intervencions arqueològiques que han permès avançar en el coneixement sobre la producció majòlica de la ciutat. En aquest sentit, una de les troballes més importants és la que es va realitzar durant unes obres a les muralles de les Drassanes de Barcelona l'any 1916. En aquestes obres de les Drassanes, construïdes entre el 1553 i 1562, es va recuperar una gran quantitat de majòliques decorades, moltes daurades, procedents probablement dels forns barcelonins i datades de finals del segle XV fins a mitjans del segle XVI.



Fig. 4 Planimetria de la zona d'intervenció arqueològica. En la imatge superior s'observen les estructures relacionades amb la zona de producció artesanal, mentre que en la imatge inferior s'aprecia una visió frontal de les restes del forn (Planimetria i imatges extretes de Nadal, 2007)

Hi ha constància del fet que, els rebuigs ceràmics, llençats a la Rambla durant molt de temps, pels ceramistes de la zona del carrer Escudellers, van ser utilitzats per farcir els terraplens de la muralla, des de la porta de les Drassanes fins a les torres de Sant Pau (Riu, 1990).

A la mateixa cronologia pertany un lot de ceràmiques blaves i de reflex metàl·lic, procedent de les troballes de l'antic Palau Reial de Barcelona (Ainaud, 1941) i que es van trobar barrejades amb vaixelles blaves valencianes.

Les reformes de l'església de Santa Maria del Pi, realitzades a mitjan segle XX, van proporcionar un conjunt de ceràmiques amb decoració en verd i manganès a les seves voltes utilitzades com a material de descàrrega. Aquestes ceràmiques van poder ser datades en el segle XIV per inferència de la cronologia de construcció de l'església (Riu, 1992).

Tanmateix, destaquen les excavacions arqueològiques dutes a terme a les voltes de l'actual Biblioteca de Catalunya (Miró i Rovira, 1997), les quals formaven part originària de l'antic hospital de la Santa Creu i que han proporcionat un important conjunt tancat de pisos de producció local (Iñáñez, 2007; Miró, 2000). L'hospital de la Santa Creu era un edifici dedicat a activitats de beneficència i sanitat, construït l'any 1401, quan es decideix unificar un seguit d'hospitals dependents tant del municipi com de l'església. El conjunt dels materials es trobava farcint les voltes i carcanyols de la Sala de Reserva de l'hospital (Fig.5): es tracta d'una tècnica constructiva molt emprada especialment durant l'època Medieval i Moderna per tal d'alleugerir el pes dels sostres i també millorar l'acústica. Aquest sistema es documenta a d'altres construccions de Barcelona, com ara les esglésies de la Catedral, de Santa Maria del Mar i de Santa Maria del Pi, el monestir de Pedralbes o el convent de Sant Agustí. Les voltes de la Sala de Reserva van ser construïdes al segle XVII i van ésser reomplertes entre el 1600 i el 1670. Tot i que també s'ha trobat material ceràmic residual anterior a aquesta època, entre aquests, ceràmiques en verd i manganès, la majoria de les ceràmiques es daten en el segle XVII i corresponen a majòliques decorades en blau i de reflex metàl·lic (Miró 2000).

Finalment, de l'antic convent de Santa Maria de Jerusalem, actual plaça de la Gardunya, (Fig.2), la fundació del qual es remunta a l'any 1462, procedeix una gran quantitat de peces (7644), entre les quals, blava catalana i de reflex metàl·lic de producció local (Giner, 2008). La important quantitat de peces recuperades juntament amb el fet que moltes restaven encara senceres (726), ha portat a suposar que entre finals del segle XVI i principis del segle XVII es va llençar el que probablement havia de ser l'equipament ceràmic del convent i que estava relacionat amb la preparació i ingestió d'aliments. Sabem que durant el segle XVI, el convent va assolir el màxim nombre d'habitants amb 60 monges,

fet que es pot posar en relació amb l'extraordinària abundància de peces que conformen el conjunt. En altres circumstàncies, l'amortització de conjunts ceràmics de característiques similars, ha estat posada en relació amb mesures higièniques preventives en casos d'epidèmies i malalties infeccioses (Forn, 1993).

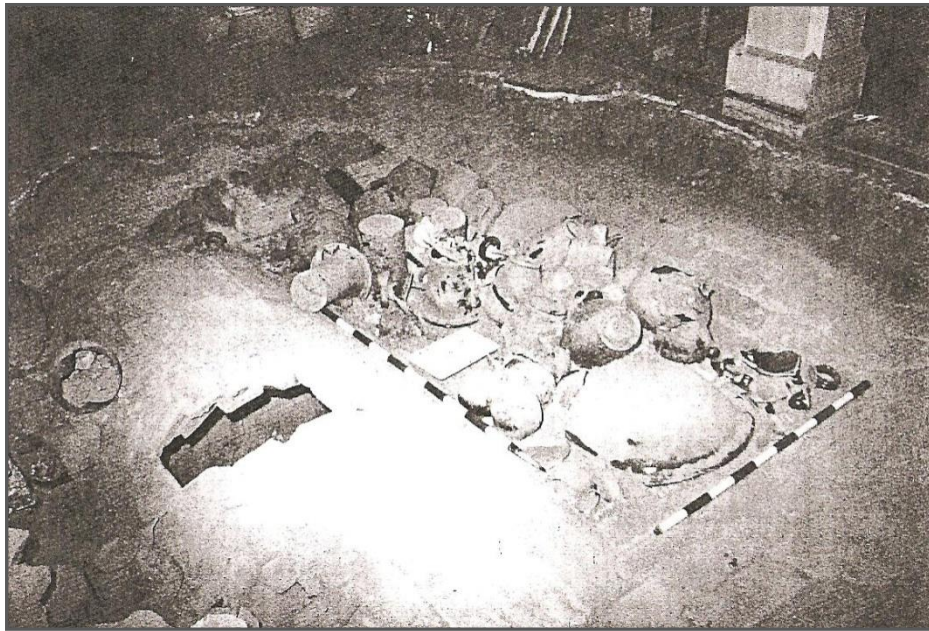


Fig. 5 Sala de Reserva de l'hospital de la Santa Creu. Vista general del farciment entre carcanyols de la part central de la sala (Imatge extreta de Mirò i Rovira 1997 - memòria inèdita de la intervenció arqueològica-)

Així, en el cas del Convent de Santa Maria també es pot plantejar la hipòtesi que aquesta amortització massiva estigués relacionada amb l'epidèmia de pesta bubònica que va provocar la mort d'una quarta part de la població de la ciutat entre els mesos de juny del 1589 i març de 1590 (Beltrán Moya, 2006). A més, cal considerar la proximitat de l'Hospital de La Santa Creu on eren atesos bona part dels malalts, la qual cosa podria explicar la necessitat d'adoptar una mesura higiènica d'aquest tipus per part de les monges del convent de Jerusalem.

D'altra banda, no pas menys interessants són els estudis que mostren les produccions barcelonines en

contextos forans, així com els productes que arribaven importats a Barcelona, i que ofereixen una clara mostra del comerç, de la importància i difusió que van tenir aquestes produccions a l'època.

Pel que fa a la presència de productes de probable provenença barcelonina en els centres de consum de la Mediterrània, podem dir que el testimoni més antic està representat per la troballa d'un lot de bocals de l'anomenada vaixel·la verda a la ciutat de Marsella, en contextos estratigràfics datats en la segona meitat del segle XIII (Capelli *et al.*, 2006).

Igualment, ceràmiques vidriades de les anomenades verd gòtic entre les quals destaquen greixoneres, gíbrells, poals, i, minoritàriament, setrills, aiguamans i càntirs, han estat profusament documentades en diferents indrets de la ciutat de l'Alguer, en contextos estratigràfics que es daten a partir del segle XIV (Milanese i Carlini, 2006). D'una cronologia més avançada, és a dir, entre els segles XV i XVII, són les produccions de pisa blava i de reflex metàl·lic, aquestes últimes de la sèrie "pinzell tinta", que es van documentar de manera abundant en diferents excavacions a França (Amigues, 1997). Recentment, peces de pisa de reflex metàl·lic de suposada producció local i datades a la primera meitat del segle XVII es van localitzar durant les intervencions arqueològiques al Porto Franco de Gènova (Pittera, 2010). Aquestes peces mostren correspondències precises amb les trobades durant les intervencions arqueològiques a la Placa Gran de Mataró i estudiades per Cerdà (2001).

Respecte a les ceràmiques importades, cal dir que, fins a mitjan segle XV són les produccions valencianes les que dominen el mercat de la ceràmica- sobretot vaixel·les en reflex metàl·lic i en reflex metàl·lic i blau-. Successivament, sembla que hi ha una modificació en el monopoli d'aquest mercat, fins aleshores acaparat pels tallers valencians. El relleu és agafat per les produccions italianes que són, sense cap mena de dubte, les que tenen major presència en totes les excavacions de la ciutat. Són sobretot les intervencions realitzades al solar del Born, l'any 1998, les que han permès documentar una considerable quantitat de materials arqueològics (Beltrán de Heredia i Miró, 2010; Fabregàs i Huertas, 1998) entre els quals nombroses peces de la zona de Ligúria. Per la documentació escrita hi ha constància del fet que el 15 de novembre de 1520 un ceramista italià, el nom del qual queda en blanc al *Llibre de Deliberacions*, demana a la ciutat que li faci un préstec de 50 lliures per instal·lar-se a Barcelona "i obrar i ensenyar a obrar peces de terra prima pintada i delicada segons s'acostumava a fer a Pisa i a d'altres llocs, i que ell com a bon mestre que era sabia fer". També sabem que aquest ceramista, més endavant, tornà a fer la demanda sense aconseguir el préstec (Batllori i Llubia, 1949). Podem dir que la vaixel·la dels diferents tallers italians, sobretot les importacions lígurs, constitueixen un veritable esclat entre els segles XVI-XVII, i van omplir els mercats locals, així com queda de manifest en els registres arqueològics de la ciutat.

Aquest fet va ocasionar sens dubte pèrdues econòmiques als centres productors de la ciutat, per la qual cosa es van dictar unes ordinations proteccionistes. Així doncs, l'any 1614, el Consell de Cent, per iniciativa de la Confraria d'Escudellers, ordena que cap *obra de terra* que no sigui fabricada en la ciutat no pugui ésser venuda i que això es faci fora muralles, i el 21 de febrer s'ordena als portalers que no deixin entrar obra de Pisa⁴, (Batllori i Llubia, 1949).

En realitat, tot i que la venda d'obra italiana podia suposar una certa competència pels escudellers barcelonins, sembla que el que els perjudicava de veritat era la venda que es feia d'aquesta ceràmica dins la ciutat per personatges aliens a la Confraria, en llocs que quedaven fora del control d'aquesta mateixa o bé en dies "prohibits" com per exemple el dia de la festivitat del sant patró Hipòlit (Cerdà i Telese, 1998). Per tant, en cap moment es va arribar a prohibir la compra d'obra de Pisa sinó la seva venda dins la muralla. No sabem fins a quin punt aquesta mesura va tenir efectes importants, el que és segur és que durant el segon quart del segle XVII la pisa catalana d'inspiració italiana coneix el seu moment de màxim desenvolupament tant qualitatiu com quantitatiu. Són sobretot les ceràmiques lígurs, les que van ser majoritàriament imitades pels ceramistes locals. A Barcelona, a diferència dels centres productors mallorquins, aragonesos i andalusos, es desconeix el trasllat de ceramistes lígurs a la ciutat (Álvaro, 1987, 1997, 1999, Carta, 2003; López i Rueda 1999; Pleguezuelo, 2002). Malgrat això, no fa gaire que s'han pogut individualitzar a la mateixa ciutat, vaixelles a la "façon" de Ligúria, és a dir, imitant o recordant les manufactures lígurs (Cerdà i Telese, 1994). Més concretament, s'han localitzat peces que copien el *blu berrettino* i la ceràmica a *Taches Noires* (Beltrán de Heredia i Miró, 2008, 2009, 2010). A més, cal mencionar que a Barcelona s'han pogut diferenciar unes 32 marques relacionades amb tallers lígurs, com ara la *Lanterna*, que és la que està més present a Barcelona, i que trobem en plats, escudelles, xicres, o bé l'emblema de Savona que correspon a l'escut de la ciutat, o les marques de la família Conrado, datades a finals del segle XVII- inici del XVIII.

Evidentment, no hi manquen en contextos del segle XVII, importacions d'altres tallers ceramistes d'Espanya, com els de Sevilla, Terol, Muel o Vilafelliche (Aragó), Talavera de la Reina (Toledo) i València, totes, però, en proporcions molt menors. Finalment, com ja hem remarcat en línies precedents, destaca l'escassa presència de les importacions valencianes que han perdut totalment l'hegemonia que havien tingut en les centúries anteriors.

⁴ La ceràmica procedent d'Itàlia apareix en la documentació escrita com ceràmica de "Pisa", tot i que no sempre aquest era el lloc de producció ni tampoc el port d'embarcament de les mercaderies (Cerdà i Telese, 1998)

1.1 Introducció als materials arqueològics estudiats

D'acord amb els estudis existents, sembla que la ceràmica majòlica es comença a produir a Catalunya a partir dels segles XIII-XIV, tot i que les investigacions més recents indiquen una producció situada ja a finals del segle XII inicis del segle XIII del que es coneix com a pisa o majòlica arcaica (Beltrán de Heredia, 2006, 2007). La vaixel·la d'aquest període es caracteritza per ser decorada en verd i manganès i per la presència de decoracions amb motius geomètrics, vegetals i zoomorfs. Aquesta producció està documentada des d'un punt de vista tant arqueològic com documental a la ciutat de Barcelona (Beltrán de Heredia, 2007; Riu, 2005). La troballa d'un lot de majòlica en verd i manganès a les voltes de l'església del Carme de Manresa podria avalar la possibilitat de la existència d'una producció d'aquest tipus també a Manresa (Riera i Cabestany, 1980). Igualment, hi ha constància de l'existència d'un forn a l'actual edifici de l'Antiga Audiència de Tarragona que sembla que produïa un tipus de majòlica decorada en verd i manganès, cap a meitat del segle XV (Curulla *et al.*, 2000).

Des de final del segle XIV adquireix més importància en la producció ceràmica una majòlica decorada en blau, anomenada blava catalana. Cal dir que, paral·lelament a aquesta darrera i des de la segona meitat del segle XV fins el XVII, es comença també a produir a Catalunya una vaixel·la decorada en reflex metàl·lic, especialment en els centres productors de Barcelona, Reus i Vilafranca del Penedès (Cerdà, 2001). A Barcelona l'existència d'aquesta producció en reflex metàl·lic es troba corroborada per les troballes arqueològiques i pels estudis documentals, com el contracte d'Eiximenis del any 1461 que fa referència a la producció de pisa decorada en reflex metàl·lic a la ciutat mateixa (Ainaud de Lasarte 1941, 1952, 1981; Casanovas 1984, Cerdà 2001; Giral 1997, Llubia, 1967). Cal comentar també la existència d'un document que fa referència a la presència d'una producció de majòlica en reflex metàl·lic a Valls, tot i que aquesta no ha estat identificada ni arqueològicament ni arqueomètricament (Giral, 1997).

L'inici de la producció d'ambdues majòliques sembla trobar-se relacionat al trasllat d'alguns escudellers valencians a la ciutat, tal i com es desprèn d'alguns documents dels segles XIV i XV (Telese, 1991). Les decoracions i els estils d'aquestes darreres ceràmiques configuren un panorama complex amb diferents sèries i estils i l'estudi de les quals s'escapa dels objectius d'aquest treball (Batllori i Llubia 1974; Casanovas 1984; Cerdà 2001; Cirici 1977; Giral 1997; Llorens 1977, 1989; Telese 1991, 1998).

Arran de la influència del Renaixement italià, a partir del segle XVII, té un gran èxit a Catalunya i a Barcelona en particular, una producció de ceràmiques policromes així com alguna de clara influència

italiana com són les imitacions del blu berettino ligure o de la ceràmica a Taches Noires.

Encara que ja en el segle XVI es produeixen majòliques decorades en blau i groc, la plena policromia, que es basa en una conjugació de colors- blau, verd, negre, groc- en composicions pictòriques de qualitat, ha d'esser considerada com a pertanyent al segle XVII.

A continuació s'exposaran en més detall les dades arqueològiques publicades i per tant disponibles sobre algunes classes ceràmiques estudiades en aquesta tesi doctoral. Com es veurà a continuació, no tots els apartats són tractats de la mateixa manera. En el cas de les ceràmiques per les quals les informacions publicades són relativament abundants s'ha pogut profunditzar més en la presentació d'aquests materials. Això per exemple és el cas de les ceràmiques comunes per les quals l'exposició s'ha entretingut molt en temes de tipologia, forma, funcionalitat i cronologia. En aquest cas, per exemple, i en relació a la classe de les alfàbies, s'ha pogut aprofitar tot el treball històric i arqueològic previ que ha permès associar les marques dels ceramistes als seus gerreres. A més, i sempre pel que fa a aquesta classe ceràmica, l'aportació de noves dades bibliogràfiques que es fa a partir d'aquesta mateixa tesi, ha permès modificar totalment la interpretació sobre un grup d'olletes. Es tracta de peces molt conegudes perquè són les mateixes que estan exposades al Mercat del Born i erròniament presentades com envasos per vendre productes en quantitats molt petites. Igualment, molt ben documentada és la classe de la ceràmica a Taches Noires i de les seves imitacions. En aquest cas, l'exposició tractarà de l'aparició d'aquesta ceràmica, la seva difusió, l'origen dels motius decoratius, les característiques de les imitacions que s'han trobat a Espanya però també a França i Itàlia. Gràcies a la presència de fons escrites publicades ha estat possible descriure tot el procés de fabricació d'aquesta classe ceràmica, inclouen ús i aprovisionament de les matèries primeres tant pel que fa a la pasta ceràmica com als vidriats.

En canvi, hi ha classes ceràmiques per les quals les dades presentades són de moment limitades degut al fet que els estudis arqueològics i històrics sobre aquestes classes ceràmiques són encara en fase de desenvolupament i els resultats dels quals no estan publicats. Respecte als materials de Barcelona, objectes del present estudi, i més concretament pel que fa a la pisa arcaica, a la majòliques de verd i manganès, blaves i de reflex metàl·lic només podem contar amb dues publicacions per cada classe ceràmica. Encara més compromesa és la situació de les ceràmiques policromes per les quals només s'ha pogut contar amb un article. D'aquesta classe ceràmica, com s'explica molt bé en la discussió dels resultats, no hi ha cap informació sobre la seva presència a la ciutat de Barcelona i molts escadusseres

són les informacions sobre la difusió d'aquesta classe ceràmica a la península. Una situació anàloga es verifica en el cas de la ceràmica verd gòtic. Sobre la presència d'aquesta classe ceràmica a la ciutat de Barcelona no hi han informacions publicades i per tant les dades presentades provenen des d'un centre de consum de la Mediterrània. Igualment en aquest cas, només podem contar amb un article. Altre cas similar és la ceràmica verda, per la qual les informacions provenen dels jaciments italians i francesos. Finalment, hi ha classes ceràmiques que no sortiran en aquests apartats, com les policromes decorades en groc, perquè no hi ha cap informació arqueològica publicada sobre aquesta classe ceràmica.

1.1.1. Pisa arcaica

La descoberta de l'existència d'una producció local de pisa arcaica a la ciutat de Barcelona és un fet relativament recent, tot i que aquest tipus de producció ja era coneguda des de fa temps en diferents territoris de la costa mediterrània- sobretot França i Itàlia - amb unes cronologies dels segles XII-XIII. A més, hi havia constància que alguns exemplars, identificats com de procedència catalana, havien aparegut en diferents indrets del sud de França (Demians d'Archimbaud i Vallauri, 1999). Els primers jaciments on es va documentar aquesta classe ceràmica, a Barcelona, van ser el del carrer Sant Honorat (Beltrán de Heredia, 2007) i el del mercat de Santa Caterina (Huertas, 2008), tots amb cronologies d'inicis del segle XIII. Posteriorment, la seva provenença local, s'ha vist corroborada per diferents estudis arqueomètrics (Buxeda *et al.*, 2009; Iñáñez i Buxeda, 2007). Bàsicament, es tracta de ceràmiques de pasta calcària, que presenten un acabat de poca qualitat, amb l'aspecte, moltes vegades, d'una engalba de tonalitat blanquinosa (Taula 1). Aquest acabat se situa a l'interior de les peces obertes, tot i que presenta gotes o regalims a la superfície exterior, i, també, a l'exterior de les peces tancades. Les formes bàsiques estan representades per gerres, servidores, escudelles, i algun exemplar de gibrell i plat. Respecte a les decoracions, aquestes se situen en diverses zones en funció de la peça i consisteixen en motius senzills i esquemàtics, ondulats o en ziga-zaga, i en menor mesura, elements vegetals o animals. Així doncs, per exemple, les servidores presenten una decoració prop de la vora, en forma d'orla i un motiu figurat al centre del fons, mentre que les gerres acostumen a tenir una decoració a la zona de la panxa, del coll i de la nansa. Normalment, els colors apareixen de manera aïllada i només en molt pocs casos es combinen, concretament el verd i el negre/morat (Beltrán de Heredia, 2007).

Tant les formes com els motius decoratius es poden trobar a la majòlica arcaica italiana (Berti i Capella,

1994). Per tant, sembla plausible pensar en una via d'expansió i en un focus d'aparició a Catalunya com a conseqüència de les influències italianes, a partir de la implantació d'unes tècniques procedents del món islàmic, del qual s'imiten algunes formes (Beltrán de Heredia, 2007).

Finalment, és interessant destacar la presència de peces defectuoses que es caracteritzen per tenir aplicacions irregulars del vidriat, amb gruixos i tonalitats variables en una mateixa peça; regalims tant interiors com exteriors, o bé superfícies molt rugoses i aspres amb “bombolles” a causa d'un vidriat defectuós. Probablement, aquestes característiques s'han de relacionar amb una fase d'experimentació, sobretot pel que fa als vidriats (Beltrán de Heredia, 2007).

1.1.2. Ceràmica vidriada verda

Aquesta classe de vaixel·la de taula vidriada en verd, que en diferents estudis s'ha anomenat “ceràmica amb revestiment verd monocrom”, “servei de taula verd”, “ceràmica de la família verda” o “vaixel·la verda, es coneix sobretot per la seva identificació en diversos jaciments francesos i italians. A França, aquestes ceràmiques s'han localitzat en derelictes a Marsella, en contextos datats a la segona meitat del segle XIII (Demians d'Archimbaud i Vallauri, 1999), però també a Hyères-Olbia i a la badia de Canes (Amouric *et al.*, 1999). Amb la mateixa cronologia, també s'han trobat en contextos estratigràfics a terra, com per exemple, les escudelles i gerres/pitxers del barri de Saint Barbe (Marchesi *et al.*, 1997), o més a l'interior, a Arles, Gémenos i Rougiers (Demians d'Archimbaud i Vallauri, 1999). A Itàlia, aquesta ceràmica es podria dir que es localitza a tota la península, on es barregen les produccions locals i les importacions, algunes de tallers encara desconeguts. Tenim constància de la seva presència a Sicília, en nombrosos jaciments datats als segles XII i XIII (Romei, 1992) a Sardenya (Milanese, 2004), com també a la península, a les excavacions de Gènova (Cabona *et al.* 1986). Tampoc en falta a l'Úmbria, la Toscana o el Laci, tot i que sembla que en aquestes regions no està documentada abans del segle XIII (Romei, 1992). A Catalunya, tenim notícia de l'existència de gibrells de vaixel·la verda així com de gerres amb decoració impresa al derelicte Culip VI (Amouric *et al.* 1999), enfonsat a Cadaqués (Girona), i també de la presència de gerres/pitxers a Sabadell en un context de la segona meitat del segle XIII (Roig i Deulofeu i Roig i Buxó, 2002). Cal dir que, la problemàtica que gira al voltant d'aquest tipus de producció és que, encara que sigui molt difusa i documentada, la seva provenença, o més aviat, les provenences de la vaixel·la verda no estan establertes d'un manera clara, i per tant el seu coneixement actual no és gens profund. Arqueomètricament, sembla que es perfilen diversos focus: Calàbria, Sicília, el nord d'Àfrica, un de sícul-tunissà (Capelli i Di Gangi, 2000), i un

altre de català, aquest darrer definit a partir de l'anàlisi d'un lot de gerres/pitxers documentat a les excavacions provençals (Capelli *et al.*, 2006), i també del conjunt localitzat a Barcelona a partir dels treballs d'Iñañez i Buxeda (2007) i de Buxeda i col·laboradors (Buxeda *et al.*, 2009). A Barcelona, pràcticament, a excepció del taller del carrer Hospital, no tenim els tallers documentats arqueològicament, per la qual cosa, les dades disponibles són principalment dels centres receptors. Les peces de Barcelona (Taula 2), es caracteritzen per presentar un repertori formal més aviat reduït: formes obertes, escudelles o plats, de diferents mides, amb ala inclinada o plana i peu anular, així com gerres/pitxers i algun exemplar de gibrell. Macroscòpicament, dins de les peces recuperades a Barcelona, destaquen algunes que exhibeixen una coloració de la pasta vermell maó, molt característica (MJ0373, BCN095, 96).

1.1.3. Ceràmica comuna

La ceràmica comuna (Taula 4, 5 i 6) documentada a les excavacions barcelonines (Beltrán de Heredia, 1994, 1997, 2006; Dehesa *et al.* 2009; Huertas, 2008; Nadal, 2012) està formada per peces oxidades i reduïdes- aquestes últimes menys representades- les quals poden presentar una coberta de diversos colors. Les pastes oxidades exhibeixen bàsicament dues variants: pastes de color groguenc/taronja o vermelloses fines i relativament depurades associades a les peces de taula i el rebost, i pastes menys depurades, de tonalitat vermella amb inclusions més grolleres, associades a les peces de cuina. Pel que fa a les vidriades, els colors predominants són el verd/melat i el melat -groguenc, amb algunes mostres de marrons associades a les olles o cassoles. Respecte a les formes documentades, aquestes es poden dividir segons la seva funció.

1) Les formes associades a la vaixel·la de taula, que bàsicament corresponen a servidores, gerres i minoritàriament, escudelles.

a) Les servidores - recipients allargats i molt oberts utilitzats per a portar a taula aliments sòlids o semisòlids-, es diferencien entre les de perfil carenat i peu anular, amb la vora gruixuda de secció gairebé triangular, i les de parets exvasades amb el llavi apuntat i el fons pla (Beltrán de Heredia, 2007; Dehesa *et al.* , 2009). En aquestes peces la coberta vidriada apareix únicament a l'interior de la peça.

b) Les gerres/pitxers es poden vincular a la redoma del món àrab i són recipients destinats a transportar i a emmagatzemar líquids. Es documenten exemples de forma arrodonida o lleugerament ametllada, amb les parets obertes i normalment amb dues nanses, un vidriat interior amb regalims a la part externa, tot i que també hi ha gerres sense coberta vitrificada i que podrien ser peces en procés d'elaboració

(Dehesa *et al.*, 2009). Tanmateix, hi ha individus amb perfil periforme, base plana, peu massís diferenciat i un cos que acaba en un coll estret amb un broc pinçat, al qual s'oposa una nansa alta (Beltrán de Heredia, 2007; Nadal, 2012).

c) Les escudelles, que constitueixen una classe poc representada en el conjunt estudiat, es caracteritzen per presentar una ala recta o lleugerament inclinada cap a l'interior i cos còncav (Beltrán de Heredia, 2007).

2) El grup de les peces destinades al rebost i a l'emmagatzematge està constituït bàsicament per gibrells, poals i alfàbies.

a) Els gibrells catalans són peces molt populars i que van tenir un gran èxit comercial, ja que eren atuells multifuncionals. Podien servir com a rentamans, fruïteres, així com en la preparació i transformació dels aliments o simplement com a complement d'una gerra en relació amb els ritus del menjar. La seva presència està ben documentada en nombrosos contextos ceràmics del segle XIII i en tota la riba del Mediterrani Occidental, la qual cosa indica que el gibrell es produïa i s'exportava en grans quantitats (Beltrán de Heredia, 2007; Bourion, 2001; Demians D' Archimbaud i Vallauri, 1999; Marchesi *et al.*, 1997). A la ciutat de Barcelona, aquestes peces es constaten en les primeres fases de construcció del Convent de Santa Caterina, amb una cronologia de primera meitat del segle XIII (Huertas, 2008), així com al carrer de Sant Honorat i de l'Hospital (Beltrán de Heredia, 2007; Dehesa *et al.*, 2009). Es tracta de recipients molt grans, amb un diàmetre de la vora que oscil·la entre els 25 i els 40 cm i una morfologia molt similar. Les parets són molt gruixudes i obertes, de poca fondària, mentre que el vidriat, d'un color que varia des de melat a verdós, apareix a l'interior de la peça. Igualment es documenten peces inacabades sense coberta vitrificada.

b) Els poals, són recipients semblants al càntir i que servien per extreure aigua del pou (Beltrán de Heredia, 1994). Aquests presenten un cos ovoide amb un broc cilíndric inclinat, una nansa horitzontal centrada a la part superior i un peu anular diferenciat. La coberta vitrificada de color verd gòtic o melat –groguenc se situa a la part superior de la peça, on sovint apareixen també incisions i decoracions aplicades. La seva presència esdevé constant als jaciments de la ciutat amb cronologies que van des del segle XIII fins al segle XV- Convent del Carme (Santanach i Rosal, 1996), Santa Maria del Mar (Riu, 1984), Santa Maria del Pi (Bolòs, 1986), Pia Almoïna (Beltrán de Heredia, 1994) i carrer de l'Hospital (Dehesa *et al.*, 2009) per citar alguns exemples.

c) Les alfàbies són el principal envàs destinat al transport marítim de vi, gra i oli, tot i que també s'utilitzaven a les cases per emmagatzemar productes bàsics com podien ser el blat o la farina. La troballa de materials ceràmics, entre aquests les alfàbies, en un conjunt tancat, durant les excavacions

realitzades al carrer d'Avinyó, ha permès situar la seva producció a Barcelona en la primera meitat del segle XIII (Beltrán de Heredia, 2012). Posteriorment, els estudis arqueomètrics realitzats en van confirmar l'origen local⁵. Respecte a aquests contenidors, tenim constància d'una disposició municipal de la ciutat de Barcelona de l'any 1314 que obligava a posar el segell de l'obrador sota el coll dels recipients utilitzats com a envasos i, d'aquesta manera, es pretenia exercir un control de qualitat sobre la peça (Beltrán de Heredia, 1994). Les troballes arqueològiques deixen també testimoni d'aquesta normativa. Els segells que es coneixen són nombrosos, almenys una trentena impresos en gerres i alfàbies – principalment temes vegetals, animals i arquitectònics-. En aquest sentit destaca, per exemple, un individu d'alfàbia (BCN210) procedent del Mercat de Santa Caterina que porta com a marca del ceramista un segell amb la figura d'un griu imprès. Podria tractar-se del segell associat al gerrer Joan Griu, esmentat en un document de l'any 1442 amb motiu d'una compra efectuada pel Consell de Cent (Batllori i Llubia, 1949; Beltrán de Heredia, 2006; 2012). Tot i així, no és fàcil vincular aquests segells amb els personatges esmentats en les fonts escrites, especialment en el segle XIII, ja que les dades documentals corresponents a aquesta època són molt més escasses, fet que no succeeix en les centúries posteriors. Respecte a la forma d'aquestes peces, dins del conjunt estudiat, destaca el tipus Barcelona I (segle XIII), que correspon a un envàs amb un cos ovoide estriat, coll llarg diferenciat, vora estreta, llavi gruixut i un fons pla més ample que la boca (Beltrán de Heredia, 2012). A més, aquest tipus presenta dues nanses verticals a la part alta del recipient, una alçada de 60-65 cm i una pasta de color beix -rosat. Respecte als segles XIV-XV, la forma més documentada és l'anomenada Barcelona V. Es tracta d'una peça de perfil ovoide, coll curt o directament sense coll, base plana i petita, una vora lleugerament girada cap enfora i un llavi arrodonit i gruixut (Beltrán de Heredia, 2012).

3) En relació al grup de la ceràmica de cuina, es localitzen les peces típiques, olles i cassoles, aquestes últimes molt poc representades en el conjunt estudiat, així com greixeres i greixoneres.

a) Les olles - recipients que servien per cuinar aliments encara que també s'utilitzaven per guardar productes diversos- poden presentar el perfil en "S", sense nanses, llavi arrodonit i vora exvasada (Nadal, 2012) o bé, un cos globular amb dues nanses verticals oposades, un coll recte o exvasat i llavi aplanat o arrodonit (Beltrán de Heredia, 1998).

b) Les greixeres eren recipients destinats a recollir el greix dels aliments fets a l'ast. Tot i que la seva funció és similar a la de les greixoneres, cal dir que amb els dos termes, que apareixen al *Llibre de*

⁵ Informació extreta de la comunicació de Samantha Gómez Ferrer, Caracteritzación arqueométrica de alfábies y jarras de Barcelona y Valencia de los siglos XV y XVI, *IX Congreso Iberico de Arqueometria* (CIA), 2011, Lisboa

Fornades de Nicolau Reyner, s'hi identifiquen peces diferents. La seva aparició se situa cap a finals del segle XV, encara que la forma es va consolidar a partir del segle XVI i perdura, almenys, fins el segle XVIII (Caixal *et al.*, 1991). Presenten una forma rectangular, parets lleugerament obertes, vora prima i llavi arrodonit, una nansa ampla decorada amb acanaladures i un bec oposat. La coberta de color marró es troba a l'interior de les peces i a la nansa (Beltràn de Heredia, 1998).

c) Les greixoneres, tot i que tenien un ús semblant a les greixeres, sovint presenten traces evidents del foc, la qual cosa fa pensar que també podrien haver estat utilitzat com a cassoles. A Barcelona, aquestes formes estan ben definides i documentades en contextos estratigràfics datats als segles XV-XVII- com és el cas de la Pia Almoïna (Beltràn de Heredia, 1994) i de l'Hospital de la Santa Creu (Rosal, 1994)-. Es tracta de peces obertes amb la vora girada cap a l'interior, el llavi arrodonit i un abocador de pessic que se situa entre dues nanses petites.

4) Altres peces:

a) Les peces destinades a la il·luminació estan representades per pocs individus de llànties de cassoleta i de peu alt amb un vidriat melat (Dehesa *et al.*, 2009; Huertas, 2008).

b) També s'han documentat individus classificats com a mesura, que era un atuell que servia per a mesurar els productes sòlids o líquids posats a la venda en els mercats i botigues. Tractant-se d'atuell oficials havien de complir uns patrons establerts i havien d'estar homologades, per la qual cosa no podia servir com a mesura qualsevol tipus de peça (Beltràn de Heredia, 2010). En general, es tracta de peces de forma ovoide-arrodonida, fons pla, una boca molt tancada i amb una nansa corba, la qual se situa cap a la meitat del cos i arriba fins a l'alçada del fons (Beltràn de Heredia, 1994).

c) A més, hi apareix el bací, que era un recipient amb una funció equivalent a l'orinal actual, ben conegut a partir dels reblliments de les voltes d'època medieval i moderna (Beltràn de Heredia, 2006). Es tracta, en general, de peces fondes amb la vora molt oberta, nanses oposades i amb la superfície interior vidriada. Les restes en contextos estratigràfics datats a partir dels segles XIV-XV- com les de Santa Maria del Pi i les de l'Hospital de la Santa Creu (Bolòs, 1986)-, fins al segle XVIII- com ara les de la Casa de la Caritat de Barcelona (Caixal *et al.*, 1991) - testimonien una continuïtat d'ús per aquesta forma.

d) Forma part d'aquest estudi una peça classificada com a fogó portàtil, peça amb un cos cònic bitroncal, provist d'una petita graella a la part superior per recolzar-hi l'olla, i un receptacle inferior per a les brases (Beltràn de Heredia, 2010). Es tracta d'un element fonamental a l'hora de coure a foc lent salses, cremes i confitures. Aquests fognets eren normalment de ceràmica i apareixen sovint a les excavacions, tot i que la documentació també parla de fogons de metall, "fogó d'aram per fer sucre

esponjat” o per fer torrons (Garcia Espuche, 2009).

e) Finalment, dins d'aquesta categoria anomenada, genèricament, “ceràmica comuna” destaca un conjunt d'olletes trobades al jaciment del Born (Beltrán de Heredia, 2010). Es tracta de recipients que tenen una alçada d' entre 5 i 6 cm, forma globular amb una base petita i plana, un coll curt i una boca petita amb vora doblegada cap enfora. La seva datació es pot fixar al 1716, any de l'enderrocament del barri per a la construcció de la Ciutadella borbònica. Aquestes peces es van interpretar com a petits envasos per vendre productes en quantitats molt petites, degut a la seva capacitat de només 25/30 ml. Tot i això, Beltrán (2010) planteja la possibilitat que corresponguin a granades incendiàries de mà d'acord amb la seva forma i dimensions, molt semblants a troballes similars que han estat considerades com a tals. Les granades eren peces de ceràmica, amb una forma globular i mides semblants a les que es presenten en aquest estudi, que s'omplien de pòlvora i es segellaven amb cera. Sabem que aquest tipus d'olla de foc ja es coneixia i s'utilitzava en el segle VIII, com proven els exemplars de Perpinyà (Amouric *et al.*, 2009). Malgrat tot, és sobre tot en el segle XVI que aquestes peces esdevenen molt comunes, sobre tot als vaixells de guerra, així com està documentat, per exemple, pel vaixell genovès *La Lomellina* enfonsat a Villefranche-sur-Mer (Amouric *et al.*, 2009). Les peces de Barcelona, tot i que són tipològicament molt properes a les trobades a *La Lomellina*, respecte a aquestes ultimes, presenten una datació molt més tardana- que se situa al segle XVIII-. També, cal considerar que al llarg dels segles XVI i XVII, altres materials van anant substituint la ceràmica, i no hi ha notícia de granades de mà de ceràmica en el segle XVII, mentre que al segle XVIII sembla que els exemplars de ceràmica havien estat substituïts, totalment, pels de ferro. En aquest sentit, la seva interpretació no és clara i, per aquesta raó, en l' apartat dedicat a la discussió, tractarem aquesta qüestió amb més detall. Tot i així, d'acord amb la nova documentació localitzada, podem advertir que peces d'aquest tipus no han de ser tant estranyes entre les troballes d'excavació, malgrat l'estat de fragmentació que poden presentar aquests materials, perjudicant-ne la seva precisa identificació, així com per les escasses referències bibliogràfiques respecte als mateixos.

1.1.4. Ceràmica en verd i manganès

Els exemplars més antics de plats catalans decorats en verd i manganès es daten a finals del segle XIII (Varaldo, 1997). L'inici de la producció coincideix amb el regnat del comte de Barcelona i rei d'Aragó Jaume II, època durant la qual els contactes comercials entre Catalunya i Itàlia van ser freqüents. Les rutes partien des dels principals ports catalans- sobretot Barcelona- i seguien direccions vers el nord d'Àfrica, Mallorca, Itàlia i Proper Orient (Egipte i la costa occidental del Mar Negre). Probablement,

aquests contactes amb Itàlia no són, en absolut, estranys en els inicis de la producció de la pisa catalana decorada en verd i manganès, tot i que no s'exclou que a Catalunya es rebia pisa italiana ja amb anterioritat (Cerdà i Telese, 1998; Olivar Daydí, 1952).

Pel que fa a la ciutat de Barcelona, cal dir que les troballes de pisa decorada en verd i manganès s'han multiplicat en els darrer anys, i s'han localitzat alguns nivells arqueològics ben datats on aquesta producció apareix en contextos molts més antics respecte al *terminus post quem* de 1294-1296 que normalment es dona per l'inici d'aquesta producció (Beltrán de Heredia, 2007). Es tracta de les excavacions de la plaça del Rei amb nivells datats a l'últim quart del segle XII (Beltrán de Heredia i Lorés, 2005) i les del solar ocupat parcialment a dia d'avui pel mercat de Santa Caterina, amb un *post quem* de 1240 (Beltrán de Heredia, 2007, Huertas, 2008). Aquesta última troballa destaca, no tant per la varietat decorativa i tipològica del seu conjunt ceràmic, sinó perquè els materials apareguts estan associats a un moment molt puntual- segon i tercer quart del segle XIII- cosa que permet situar amb precisió la producció en verd i manganès a la ciutat de Barcelona. De fet, les peces recuperades a l'excavació del mercat de Santa Caterina van ser interpretades, en un primer moment, com possibles importacions, ja que es desconeixien exemples locals d'aquest tipus d'acabat i decoració, amb tots dos colors, verd i negre/morat en combinació, i en cronologies d'inicis del segle XIII. Pel que fa a les formes documentades (Taula 7), es tracta principalment d'escudelles, plats, servidores i gerres, amb algun exemple de gibrell. Algunes de les formes conegudes per aquesta producció, com les llànties de peu alt, les escudelles/tipus *ataifor*, les gerres de dues nanses i les cassoles són d'una clara influència islàmica, la qual cosa podria apuntar a l'establiment a la ciutat de Barcelona de ceramistes forans o, senzillament, podria ser el resultat d'un procés d'observació i experimentació (Beltrán de Heredia, 2007). Igualment, cal remarcar que un nombre important de peces en verd i manganès presenten motius decoratius, en la sanefa i/o en la part central, que recorden molt a algunes decoracions de la "protomaiolica" de Savona i de la "graffita arcaica tirrenica" (Cerdà i Telese, 1998). En aquest sentit, destacaria la sanefa a base de triangles en manganès amb o sense el complement del color verd, la de semicercles en manganès o de traços en ziga-zaga, així com les composicions a base de flors lobulades i les formes geomètriques – florals, els motius amb aus i peixos o els pseudo heràldics.

1.1.5. Ceràmica vidriada en verd -gòtic

Tot i que es tracta d'una classe ceràmica ben present a les excavacions barcelonines (Beltrán de Heredia, 1997), les dades disponibles per aquest tipus de ceràmica (Taula 8), procedeixen del centre

receptor de l'Alguer (Sardenya nord -occidental), i més concretament, dels abocadors de la plaça de la Santa Croce, on la majoria de les formes recuperades (pitxers, gibrells i poals) caracteritzen la producció barcelonina anomenada verd gòtic i que normalment es data en els segles XIV-XV (Milanese, 2004). Cal dir que la important presència d'aquesta producció en tots els contextos del segle XV estudiats a l'Alguer permet excloure que es tractés d'elements residuals i inclina a pensar en una continuació de la producció també en el segle XVI. Aquest tipus de ceràmiques vidriades espanyoles, sobretot de l'àrea de Barcelona, representen bona part dels materials atestats en aquesta època, cosa que resulta confirmada en totes les àrees investigades de la ciutat. Aquests productes es troben també en altres localitats de la Sardenya, tot i que en percentatges inferiors. Es tracta, certament, d'una dada d'extrem interès, sobretot perquè aquestes produccions, estrictament relacionades amb l'ús, tenen en general una circulació més restringida que les produccions de major prestigi, com les majòliques de reflex metàl·lic que es troben subjectes a la moda del moment i acaben per convertir-se en un símbol d'estatus, multiplicant d'aquesta manera la demanda. La hipòtesi més plausible per l'abundant presència d'aquesta ceràmica a l'Alguer és que aquesta ciutat seria un mercat intern, on circulava tota la producció dels centres productors catalans (Milanese, 2004). De fet, l'Alguer va ser una ciutat de poblament català (Conde, 1994) i un port privilegiat de les relacions comercials amb la corona d'Aragó durant l'època baix -medieval i la primera edat moderna. Aquesta idea encara queda més reforçada per la circulació de productes de baixa qualitat, amb defectes més o menys macroscòpics. Molt sovint es troben peces amb esquerdes degudes a problemes de cocció però que de tota manera permetia als productors cobrir les despeses amb un producte bastant buscat perquè resultava econòmic. D'altra banda, la comercialització d'aquestes peces s'explica només amb un escenari d'intercanvis comercials continus, d'importacions freqüents i abundants i d'una producció que havia arribat a nivells industrials. Tot plegat, encara no està clar si el cas de l'Alguer és aïllat o si les estrictes relacions que la Sardenya instaura amb Catalunya, i en particular amb la ciutat de Barcelona, durant l'època de dominació catalano-aragonesa expandeixen les característiques d'aquest mercat a tota l'illa.

1.1.6. Ceràmica blava

Pel que respecta a la ceràmica blava podem dir que la seva aparició a Barcelona es deu, en part, al trasllat d'alguns escudellers valencians a la ciutat, tal i com es desprèn d'alguns documents dels segles XIV i XV (Telese, 1991). En general, aquesta producció es documenta a la ciutat de Barcelona en contextos estratigràfics que van des de finals del segle XIV fins a principis del segle XVII, tot i que la plena difusió de la ceràmica blava no es produeix fins a la segona meitat del segle XV (Miró, 2010).

En les primeres sèries de blava catalana, la influència italiana és evident en els motius decoratius més que no pas en el repertori formal: sanefes de “fulles-ala” d’inspiració lligur, molt abundants, i que també s’utilitzen en la pisa d’Aragó (Álvaro Zamora, 1978), així com “llaços o losanges”, decoració característica de la producció de Montelupo del segle XVI i inicis del segle XVII (Cerdà i Telese, 1998). La producció barcelonina (Taula 9), que bàsicament està formada per vaixel·la de taula - plats, servidores, escudelles, bols i salers- es pot diferenciar en dues sèries (Parera, 1997): una més senzilla i d’ús quotidià i l’altra més luxosa. Respecte a la sèrie comuna hi ha peces decorades amb motius lineals i elements geomètrics -vegetals, composicions abstractes amb línies delicades, palmetes, fulles de pi i representacions d’escuts pseudo- heràldics, mentre que les vores es decoren amb traços lineals concèntrics que poden anar sols o en grups de tres, els quals, de vegades, estan tallats per altres petits traços. En canvi, la sèrie luxosa està decorada abundantment, reomplint tota la superfície de la peça amb representacions figurades amb ocells, elements arquitectònics, elements vegetals, motius religiosos, i busts de personatges masculins o femenins. A aquesta producció blava també s’adscriu una ceràmica de transició que presenta una sèrie de decoracions que enllacen amb les ceràmiques de reflex metàl·lic, les quals tindran una gran difusió al llarg del segle XVI. Es tracta de la decoració realitzada en blau sobre blanc, coneguda amb el nom de pinzell pinta (com ara els individus BCN183, 184 i 185), molt utilitzada en la producció de reflex metàl·lic. Fins fa poc temps, aquesta decoració en blau era considerada com una rara; actualment, però, la seva presència en les excavacions arqueològiques de la ciutat es detecta cada vegada més sovint (Miró, 2010). Igualment, s’han documentat peces de la sèrie coneguda com de la “corbata” que es troba també en la pisa de Muel i que es pot situar cronològicament en el segle XVII. Normalment, aquesta decoració, es dona en plats de gran mida entre 29 i 38 cm de diàmetre. El seu repertori decoratiu enllaça amb les produccions de la pisa de reflex metàl·lic, decorant el centre amb personatges masculins i femenins de cos sencer, similars a les produccions de Montelupo i amb la introducció d’elements arquitectònics orientalizants. La influència italiana, en particular la dels tallers de Savona és evident en la sèrie de la ceràmica blava catalana coneguda com de la “botifarra⁶” (com ara l’individu BCN243). Es tracta de peces que presenten com a motiu central paisatges, elements arquitectònics, escenes campestres i vaixells entre d’altres, envoltats per una sanefa en la qual es troben tres grans motius florals col·locats en els dos costats i en la part inferior del plat, mentre que, en la part superior està pintat el cel. Aquesta decoració, encara que presenta el fons blanc, es relaciona clarament amb la producció de la majòlica lligur de la

⁶ El terme “botifarra” va ser utilitzat per Batllori i LLubià i es deu a la presència d’un motiu, que generalment apareix en l’orla, i que correspon a un traç gruixut, als extrems del qual surten dues línies més primes; donant així la impressió d’una botifarra

sèrie a “tapezzeria”(Miró, 2010). Finalment, moltes d’aquestes peces presenten marques fetes per incisió postcocción al revers del seu fons o a les parets exteriors que són interpretades com a marques de propietat (Giner, 2008), és a dir, símbols que identifiquen el seu propietari o usuari (com ara en BCN173, 174, 175, 177, 178, 179, 180 i 181). Els motius de les marques són molt diferents i poden variar des de les creus o les línies paral·leles, fins a grups de 3 o 4 punts alineats o formant quadrats, cercles o estels.

1.1.7.Ceràmica de reflex metàl·lic

Es tracta d’una producció longeva que tradicionalment se situa a finals del segle XV i es prolonga fins a la segona meitat del segle XVII. En el cas concret de la ciutat de Barcelona, tot un seguit de peces i fragments demostren la presència d’aquesta vaixel·la com a mínim des de finals del segle XV (Ainaud, 1941). Les peces de Barcelona (Taula 10) presenten una decoració molt semblant a la sèrie de blau sobre blanc, amb elements geomètrics realitzats amb la tècnica del pinzell pintat i motius figurats amb la presència d’ocells (Miró, 2010). També en aquest cas es poden presentar alguns exemples que il·lustren la influència italiana sobre la pisa barcelonesa de reflex metàl·lic tant en les formes com en les decoracions (Cerdà i Telese, 1998). En aquesta classe ceràmica destaquen plats i fruiteres amb decoració en relleu datats al tercer quart del segle XVI: aquestes formes així com la seva cronologia coincideixen amb certes produccions de Faenza i Montelupo que també es van documentar en excavacions realitzades en la resta del subsòl català. En la producció de finals del segle XVI i principis del segle XVII es troben algunes formes totalment alienes a les que s’acostumaven a elaborar fins aleshores. Aquestes novetats formals es deuen a la còpia o assimilació de models ceràmics procedents d’Itàlia, probablement de la zona lligur. Concretament, es tracta de les “xaroperes” (recipients per xarop), els models de les quals podrien ser els “*boccali*” en blau d’Albisola o les gerres amb un gran bec abocador, aquesta mateixa forma, molt coneguda en la producció ceràmica lligur. Tanmateix es documenten motius decoratius extrets del “Montelupo policromo”, com ara un plat barcelonès del primer terç del segle XVII on apareix una decoració central “*en damero*” o bé, els grans plats de producció local, de 30/40 cm de diàmetre decorats amb personatges de cos sencer (espadatxins, guerrers) que recorden molt les peces de Montelupo de la sèrie coneguda com “*mostacci*” o “*arlecchini*” (Berti, 1986).

1.1.8. Ceràmica policroma

Es tracta de peces (Taula 11) força desconegudes a Catalunya, i d'atribució dubtosa, si bé s'han trobat alguns exemplars en terres gironines (Soler, 1984), per la qual cosa se les coneix, de vegades, amb el nom de “terrisa del tipus de Can Falló” (Cerdà, 1993). La seva cronologia se situa dins la segona meitat del segle XVIII. Tot i això, sembla que des del segle XVII i durant tot el segle XVIII es posa de moda en un extens territori que va des de Catalunya fins a la Toscana, arc lígur i sud de França, un tipus de vaixel·la que els francesos anomenen à *decor baroque* (Cerdà, 1993). Es caracteritza per presentar un fons marró i una decoració groga o bé un fons groc i una decoració pintada en marró i verd (també trobem decoració esgrafiada, com ara l'individu BCN236, però val a dir que a Catalunya és molt poc freqüent). Hi ha constància de l'existència d'exemplars de ceràmica decorada de manera molt similar a altres indrets de la península, com a Castella-Lleó i Castella-La Manxa⁷, Sabadell, Mataró, Blanes⁸, i també fora d'Espanya (Cerdà, 1993), com ara a Marsella (França) i a Grosseto (Itàlia). Les peces de Barcelona corresponen, la majoria, a plats amb ala, realitzats amb una argila de color vermellós i ben depurada, que presenten una engalba blanca sota un vidriat transparent que està aplicat només sobre l'anvers de la peça. Pel que fa a les decoracions es diferencien bàsicament dos tipus: en el primer d'aquests, a la sanefa, entre dues o tres circumferències concèntriques de color marró hi ha una línia (de coloració verda o marró) que fa ziga-zaga. El dibuix central, molt senzill, també és de color marró. L'altre model decoratiu, consisteix en plats d'ala ampla on a la sanefa hi ha un motiu floral molt estilitzat, com una mena de fulletes que configuren l'orla, de color marró, complementades amb pinzellades de color verd (que de vegades semblen punts, de vegades, fulletes) i que serveixen per a donar una mica més de vistositat a la peça. El motiu central és similar a la decoració de la sanefa. Tots els exemplars d'aquest tipus tenen un punt marró al bell mig de la decoració i no presenten mai circumferències concèntriques ni a la vora ni a la carena interior (Cerdà, 1993). Finalment, destacar per la seva decoració diferent respecte al conjunt esmentat, un exemplar d'escudella que mostra motius geomètrics de bandes verticals (BCN294).

1.1.9. Imitacions de la ceràmica *blu berettino*

El terme *berettino* es refereix a un esmalt de color blau cel que es troba en la majòlica italiana a partir de la meitat del segle XV (Liverani, 1958). Tot i que aquest tipus de ceràmica inicialment apareix a

⁷ Comunicació personal Dr. Pleguezuelo

⁸ Comunicació personal Dr. Jaume Coll Conesa

Faenza (Ravanelli, 1992), la seva difusió i èxit és immediat, de manera que ben aviat esdevé la producció característica d'alguns dels principals centres ceràmics italians, com ara Venècia, Gènova, Albisola i Savona. Per la documentació escrita sabem que durant els segles XVI i XVII ceramistes d'origen lligur i també alguns mercaders vinculats amb aquests, s'estableixen a Sevilla, Huelva i altres ports andalusos relacionats amb el comerç amb Amèrica (Pleguezuelo 1998, 2002; Pleguezuelo i Sánchez, 1997). La presència de ceramistes lligurs i de les seves produccions a Sevilla també va ser un tema d'estudi per part de López i Rueda (1999) que a partir d'algunes intervencions arqueològiques realitzades a la ciutat, van documentar la troballa d'un forn a Triana, on es produïen peces que imitaven el *blu berettino*.

D'altra banda, Álvaro (1987, 1997 i 1999) ha documentat l'establiment de famílies lligurs com ara els Conrado, Grosso o Isola, en diferents centres productors d'Aragó, com ara Saragossa, Muel, Daroca, Villafeliche i Teruel.

Finalment, en el seu estudi sobre ceràmica italiana medieval i post-medieval recuperada a l'Alhambra de Granada, Capelli i Carta van identificar una sèrie de peces que imiten el *blu berettino* lligur (Capelli *et. al.* 2003a, Carta, 2003) i que es caracteritzen per presentar un esmalt molt prim, opac i amb vacúols en la superfície, cosa que suggereix un baix nivell qualitatiu.

A Barcelona, a diferència de la situació documentada pels centres d'Aragó i d'Andalusia, no hi ha constància, de moment, en les fonts escrites, del trasllat de ceramistes lligurs a la ciutat o a centres alfarers propers. Tanmateix, als registres arqueològics de la ciutat sí que s'han documentat peces que imiten el *blu berettino* lligur, les quals en un primer moment van ser interpretades com importacions italianes. Les peces estudiades (Taula 12) pertanyen al fons de les excavacions del Born/Ribera i es van localitzar en contextos de finals del segle XVII i principis del segle XVIII (Beltrán de Heredia i Miró, 2008 i 2009). La forma més representada és el plat seguida per l'escudella amb peu anular diferenciat. Respecte als originals lligurs, les peces de Barcelona presenten, macroscòpicament parlant, unes parets molt més gruixudes, un esmalt molt més prim i menys brillant. Pel que fa a la decoració, els exemplars de Barcelona estan influenciats per l'estil anomenat a *tapezzeria*, i concretament per la sèrie de les *tre nuvolette* (Farris, 2004). Aquest es caracteritza per la presència d'un motiu de tres núvols a la part superior de l'orla, que es barreja amb un de ben català com el de la "botifarra", i amb d'altres representacions vegetals i d'ocells (Beltrán de Heredia i Miró, 2008, 2009). En el cas dels plats, la decoració es troba únicament en els anversos de les peces, fet que representa una diferència respecte a

les produccions lligurs en les quals en els reversos de les peces es troba, a més a més d'una decoració geomètrica o a *cestino*⁹, la marca del ceramista.

1.1.10. La ceràmica a *Taches Noires*

La ceràmica a *Taches Noires*¹⁰ es comença a produir a Albisola (Ligúria) al llarg del segle XVIII, en resposta a la crisi de la majòlica i a la concurrència de les manufactures angleses que, en aquesta mateixa època, van introduir en el mercat un nou tipus de ceràmica -*cream ware*- destinada a tenir un gran èxit (Cameirana, 1970, 1977; Milanese *et al.*, 1994). Mentre que a Savona, els tallers ceràmics responen a la crisi incorporant també en la seva producció la ceràmica anglesa, a Albisola s'inicia la producció d'aquesta vaixela, d'alta qualitat i barata, dirigida a les classes socials mitjanes, les quals, òbviament, eren excloses del comerç de la majòlica i de la ceràmica anglesa. La ceràmica a *Taches Noires* es caracteritza per tenir un cos dur, una pasta depurada i vermellosa, un vidriat marró i una decoració de bandes negres ondulades realitzades mitjançant pinzellades de manganès (Blake, 1981). En relació a la decoració que caracteritza aquesta producció, cal dir que, al llarg dels anys, s'han fet varies conjectures amb la intenció de conèixer les possibles fonts d'inspiració dels ceramistes lligurs. En aquest sentit, hi ha alguns investigadors que pensen que la decoració és una creació genuïna d'Albisola, mentre que d'altres hi veuen una influència de la *ingobbiata graffita a stecca pisana* o bé, segons altres hipòtesis, la inspiració es trobaria en les ceràmiques d'influència xinesa realitzades a Anglaterra al voltant de la meitat del segle XVIII (Cameirana 1970, 1977). Les decoracions que caracteritzen aquesta producció són bàsicament de tres tipus: el tipus a *colature* documentat en las figures religioses, el a *diagrammi*, caracteritzat per trets prims i angulosos i el tipus a *bande* que sembla ser el més estès, realitzat amb pinzellades que creen línies ondulades i irregulars. A part d'aquests motius principals, se'n documenta un quart, visible sobretot en les formes obertes i definit com *informale*: aquest últim consisteix en línies traçades espontàniament sense seguir cap esquema. En relació a les formes, les més documentades són les obertes: plats, plats de portada, escudelles, cassoles i en menor mesura les formes tancades, com les olles i els bocals. La tecnologia de producció d'aquesta ceràmica és ben coneguda gràcies a la relació tècnica feta per Chabrol de Volvic (Assereto, 1994), que a l'època era prefecte napoleònic del districte de Montenotte, del qual Albisola formava part. Gràcies

⁹ La decoració a *cestino* o *cespo* consisteix en línies de traç lliure que es creuen en forma d'arcs i que recorden una cistella de vimet (Varaldo, 1995).

¹⁰ El terme a *Taches Noires* amb el qual es coneix aquesta ceràmica apareix per primera vegada a l'informe del prefecte napoleònic Chabrol de Volvic (Assereto, 1994).

al seu memorial, sabem que la recepta de la pasta implicava l'ús de matèries primeres disponibles a nivell local, així com argiles vermelles i margues que es barrejaven en diferents proporcions (2/3 d'argila vermella i 1/3 de marga). El plom utilitzat en la mixtura vidriada es comprava a Gènova o s'importava des d'Espanya (Almeria) i es barrejava amb sorra d'Antibes (França) o amb quars molturat de Noli (Ligúria). Finalment, l'addició d'1/12 d'òxids de ferro proporcionava una coloració marronosa– taronja al vidriat, mentre que les decoracions en manganès es feien sota coberta. La posició estratègica d'Albisola, a prop del port de Gènova i els abundants afloraments argilosos van incentivar una producció massiva. De fet, sabem que a partir del 1798, 48 tallers produeixen 24 milions de vaixelles l'any, la majoria de les quals es van exportar a Piemont, Toscana, Sardenya i fora d'Itàlia a Còrsega, França, Espanya, Grècia, Canadà, Àfrica, Carib i Mèxic (Barton, 1970; Cavaletto, 1989; Dadea, 1994; Foy *et al.*, 1986; Long i Richez, 1993; Milanese *et al.*, 1994; Moussette, 1993; Petrucci, 1977). Tot plegat, la supremacia dels productes d'Albisola va provocar, ben aviat, la reacció dels ceramistes provençals i espanyols. Com a conseqüència, França (1809) i després Espanya (1820) van imposar taxes d'importacions sobre la ceràmica lígur, provocant, per una banda, una profunda crisi en la indústria ceràmica d'Albisola, i per altra banda, obligant molts ceramistes lígurs a emigrar cap a aquelles regions per produir allà la ceràmica a *Taches Noires* (Amourich i Vallauri, 1993; Cameirana, 1970). Les peces que es presenten en aquest treball (Taula 13) corresponen a tres exemplars de plats que es consideren probables produccions d'Albisola. A nivell macroscòpic, presenten parets primes, cossos durs, sonors i vermells, vidriats brillants d'un color que varia des del marró al marró molt fosc i una decoració realitzada amb pinzellades negres que s'emmarquen en la sèrie coneguda com a *bande*.

1.1.11. Les imitacions de la ceràmica a *Taches Noires*

Podem dir que les troballes de peces que imiten la ceràmica lígur a *Taches Noires* són cada vegada més abundants. A Itàlia, imitacions d'aquesta ceràmica es van documentar inicialment a la regió del Piemonte (Cavaletto, 1989), on la presència d'una sèrie de diferències respecte a la forma, la pasta i la decoració de les peces, va permetre la identificació d'una producció local per aquesta ceràmica. Posteriorment, aquesta producció es va identificar també a la Toscana (Milanese *et al.*, 1994). En aquest cas, la constatació que el conjunt de plats trobats al nord del riu Arno presentava una decoració no només a l'anvers de la peça sinó també al revers -cosa que resulta totalment aliena a la producció d'Albisola- va facilitar el reconeixement d'aquestes imitacions. Fora d'Itàlia, hi ha constància de l'existència d'imitacions a la regió de la Provença i més concretament, a Roquefeuille i en els tallers de Joques i Coucuron (Amourich i Vallauri, 1993; Long i Richez, 1993). Les peces d'aquests tres

jaciments es troben encara en fase d'estudi al DISTAV de Gènova. A Espanya, es coneixen les imitacions localitzades a Lleida (dades no publicades) i procedents d'alguns abocadors¹¹. Aquestes es caracteritzen per ser produccions de baixa qualitat, amb parets relativament gruixudes, vidriats de color marró - marró/melat i una decoració realitzada amb línies irregulars de color marró. Recentment, les intervencions arqueològiques realitzades a la fàbrica núm. 1 de Manises han permès documentar l'existència d'un taller on es produïen aquestes imitacions¹². En aquestes circumstàncies, la troballa de peces en totes les fases del procés de producció va permetre documentar tota la cadena de fabricació, des de la primera cocció fins a l'acabat final. Igualment, s'ha pogut documentar la tècnica d'aplicació del pigment sota coberta per la presència de peces bescuitades amb traces de la decoració.

Així mateix, sembla que el conjunt ceràmic associat al vaixell d'època moderna Blanes I, que va sortir d'Adra (Almeria), amb direcció a Marsella però que es va enfonsar a Blanes (Girona), estava format majoritàriament per imitacions de la producció a *Taches Noires* (Aguelo *et al.*, 2011). En el cas de la ciutat de Barcelona, tot i que aquestes imitacions estan àmpliament presents en els registres arqueològics (Beltrán de Heredia i Miró, 2010), es tracta d'una producció poc coneguda i que en les memòries d'excavació genèricament s'identifica amb el nom de "plats de dol" a causa de la seva decoració. Les peces de Barcelona (Taula 14) corresponen a formes obertes, és a dir, a plats que es caracteritzen per presentar unes parets relativament gruixudes, sobretot si es comparen amb els originals lígurs, pastes fines de color vermell- taronja/taronja, vidriats, molt sovint, opacs, amb coloracions que varien des del marró al marró/melat. Les decoracions negres/marrons estan realitzades amb pinzellades que poden dibuixar bandes sinuoses, creus, o senzillament línies irregulars. Dins d'aquest conjunt destaca per la seva decoració l'individu BCN283. Aquest representa una variació sobre el tema, per la presència d'una decoració que incorpora, a més de les pinzellades marrons, el color groc, degut a la presència sota el vidriat d'una engalba blanca.

¹¹ Comunicació personal de l'arqueòleg Rafael Jornet i Niella

¹² Coll Conesa, J., Pérez Camps, J., Caroscio, M., Molera, J., Pradell, T., Molina, G., Capelli, C., Di Febo, R., 2012, Arqueometría de las cerámicas vidriadas decoradas con manganeso del grupo "a taches noires" producidas en Manises, Congreso Internacional A Cerâmica Medieval no Mediterrâneo (X CICM2), Silves, 22-27 octubre, poster.

Resultats químics

3.1. Resultats analítics previs sobre les produccions documentades a Barcelona

En aquest apartat, es comenten els resultats de la caracterització química de les diferents produccions ceràmiques documentades a la ciutat de Barcelona, que es troben parcialment publicats (Iñáñez *et al.* 2007; Buxeda *et al.*, 2009, 2011; Di Febo *et al.*, 2012) i en gran part encara inèdits, en una sèrie de documents interns del projecte *TECNOLONIAL*. En alguns casos, aquests informes modifiquen les dades publicades ja que estan basats en un nombre major de evidències analítiques (Buxeda i Madrid, 2013a, 2013b, 2013c, 2013d, 2013e, 2013f). La present secció està estructurada en tres parts: la primera, (apartat 3.2), se centra en les dades químiques sobre els materials que, després del seu estudi analític i de la seva contrastació amb la base de dades arqueomètrica de l'ARQ|UB, correspondrien a produccions locals o possibles produccions locals. A continuació (apartat 3.3), es comenten els resultats obtinguts sobre les peces identificades com a importacions. En aquest sentit, ha estat possible indicar una zona de provenença, a partir de les informacions arqueològiques i de la seva integració amb els resultats arqueomètrics procedents de materials al·lòctons analitzats en el transcurs dels anys en el sí de l'ARQUB. Finalment (apartat 3.4), es presenten les dades químiques sobre alguns materials que no es troben englobats en cap grup de referència (GR) ni tampoc en cap unitat de referència composicional de pasta (URCP)¹³ de la base de dades. Per aquests individus, la falta d'arguments basats en la composició química o en dades arqueològiques no ha permès avançar cap hipòtesi en relació a la seva provenença. Per tant, serà mitjançant l'estudi petrogràfic i la seva contrastació amb la important base de dades arqueomètrica del DISTAV de Gènova el que haurà de permetre atribuir-los a una possible àrea d'origen.

3.2. Les produccions locals de la ciutat de Barcelona

Com ja havíem comentat prèviament en la introducció, en el marc del projecte *TECNOLONIAL*, a dia d'avui, s'han caracteritzat més de 200 individus, entre els quals s'inclou la pisa arcaica, vaixel·la verda, ceràmica vidriada melada, alfàbies, ceràmica en verd gòtic, ceràmica comuna i ceràmica comuna vidriada, pisa en verd i manganès, pisa blava, pisa de reflex metàl·lic i de reflex metàl·lic i blau,

¹³ El terme Unitats de Referència Composicional de Pasta (URCP) s'utilitza quan es tracta d'analitzar les pastes ceràmiques en lloc de matèries primeres, i en especial quan es tracta de ceràmiques que no procedeixen de tallers (Bishop *et al.* 1982).

ceràmica policroma, ceràmica a *Taches noires* i imitacions de la ceràmica *blu berettino*. La caracterització arqueomètrica d'aquestes produccions fins l'any 2011 va permetre definir l'existència, entre els segles XIII i XVIII, de 9 produccions que correspondrien, hipotèticament, a un mínim de tres bases argiloses diferenciades, a partir de les quals es prepararien les diferents pastes d'acord amb els productes finals que es volien obtenir (Buxeda *et al.*, 2011 –que inclou les referències als treballs anteriors-).

Posteriorment, després de la nostra incorporació en el projecte i de l'inici de la nostra tesi doctoral, s'ha procedit a ampliar la mostra analítica en relació a algunes classes ceràmiques anteriorment caracteritzades i, també, s'han introduït noves produccions, entre les quals destaquen les de ceràmica comuna i vidriada del forn del carrer Carders (Di Febo *et al.* 2012), les de ceràmica comuna decorada en groc i les imitacions de la ceràmica lligur a *Taches Noires* (Beltran de Heredia *et al.* en premsa).

Tot i que les mostres d'aquesta última fase es troben encara en procés d'estudi, una primera aproximació ha permès ampliar a quatre el nombre de matèries primeres identificades i també perfilar millor les diferents pastes preparades a partir d'aquestes argiles. Així, els quatre tipus diferents d'argila correspondrien als grups químics identificats com A, B, C i E. A nivell general, es pot dir que els elements que resulten majoritàriament discriminats són el CaO i el K₂O, i en menor mesura l'Al₂O₃ i el SiO₂. El calci permet, per exemple, discriminar entre produccions poc calcàries (com ara A1, A2, C1 i E), límit entre poc calcàries i calcàries (com ara C2), i entre calcàries (com ara A3, B1, B2a i B2d) i molt calcàries (B4). Igualment, s'aprecien diferències significatives en el contingut de potassi, que pot variar des de baix (B4) fins a molt alt (A1, A2 i A3). Finalment, també es poden establir diferències en el contingut d'alumini en relació als grups A1, A2, C1 i C2 (Buxeda i Madrid, 2013a, 2013b, 2013c, 2013d, 2013e, 2013f).

Pel que fa als segles XII- XIII, val a dir que la producció ceràmica barcelonina està caracteritzada pels grups de referència E i A (Taula 17).

El grup E (Di Febo *et al.*, 2012), que correspon a la producció del forn del Carrer Carders, inclou individus de ceràmica comuna oxidada i reduïda i ceràmica vidriada, datats entre el segle XII i el tercer quart del segle XIII. Aquesta producció es pot considerar bastant homogènia i es caracteritza per

presentar uns valors molt baixos en CaO (inferiors al 2%), cosa que ens permet considerar que les ceràmiques d'aquest conjunt són, des d'un punt de vista tecnològic, poc calcàries (Taula 17). D'altra banda, s'hi observen valors alts en SiO₂ i baixos en MgO.

En els grups A1, A2 i A3, que incorporen entre d'altres els materials del forn del carrer Hospital (Iñáñez *et al.* 2007; Buxeda *et al.*, 2009, 2011; Buxeda i Madrid, 2013a), es troben representades les produccions de pisa arcaica, vaixella verda, ceràmica comuna vidriada i alfàbies, totes datades al segle XIII. A nivell químic, destaquen els valors relativament alts de K₂O, Al₂O₃ i SiO₂. Tot i així, no hi ha clares diferències entre les diverses produccions, encara que en els grups on es troba la pisa arcaica (grups A2 i A3) són els que presenten més alts continguts de calci; per la qual cosa es planteja una possible addició intencional de calci per la producció d'aquesta majòlica arcaica.

Els segles posteriors, és a dir del segle XIV al segle XVIII, es troben representats per les produccions B i C.

Les produccions B (Taula 18-19) exhibeixen un significatiu i regular increment del contingut de calci que fa que es puguin considerar calcàries i bastant homogènies composicionalment, amb petites diferències en els elements traces. Malgrat tot, per cadascuna de les produccions B (B1, B2, B3 i B4) s'han pogut diferenciar diversos subgrups, alguns dels quals amb un nombre petit d'individus, que caldrà continuar investigant en el futur amb un augment de la mostra per tal decidir si es tracta de produccions diferenciades del grup principal (Buxeda i Madrid, 2013b).

Així, pel que fa al grup B1 (Taula 18) (Buxeda i Madrid, 2013b), aquest està format per les produccions de pisa en verd i manganès, ceràmica vidriada en verd gòtic, ceràmica vidriada melada, ceràmica comuna vidriada i alfàbies, amb unes cronologies que van, principalment, des de finals del segle XIII fins a finals del segle XV, tot i que pot haver-hi una producció de ceràmica comuna feta amb aquesta pasta que perduri fins els segles XVI-XVII.

El grup B2a (Taula 18) (Buxeda i Madrid, 2013c) és el més abundant i el formen individus que pertanyen a les produccions calcàries de ceràmica blava catalana i ceràmica amb decoracions de reflex metàl·lic, datades principalment als segles XV- XVII. Igualment, pertanyen a aquest grup uns pocs

individus de ceràmica en verd i manganès, datats a finals del segle XIII fins al segle XIV.

El grup B2d (Taula 18) (Buxeda i Madrid, 2013c), incorpora cinc individus de ceràmica policroma datats entre els segles XVII- XVIII. Es tracta d'una producció calcària, amb un contingut de calci al voltant del 12%.

Finalment, el grup B4 (Taula 19) (Buxeda i Madrid, 2013e) està format per individus datats entre els segles XVII-XVIII i que corresponen a les produccions de ceràmica comuna, imitacions de la ceràmica *blu berettino* i ceràmica blava catalana. Pel que fa a les ceràmiques d'imitació *blu berettino*, cal destacar que els quatre exemplars d'imitació del *blu berettino* presenten valors de coure al voltant de 800 ppm- fet que podria estar lligat a la decoració de blau sobre blau del vidrat.

Les produccions C (Taula 20) (Buxeda i Madrid, 2013f) incorporen individus que pertanyen a distintes classes ceràmiques. L'agrupació C1, que inclou només ceràmiques comunes vidriades, datades entre els segles XVI-XVII, es diferencia de l'agrupació C2, bàsicament pel baix contingut de calci, corresponents a ceràmiques poc calcàries. D'altra banda, el grup C2 està constituït per individus que pertanyen a les produccions de ceràmica comuna vidriada, ceràmica comuna monocroma decorada en groc¹⁴, ceràmica comuna amb decoració policroma, imitació de la ceràmica lígur a *Taches Noires* i alfàbies, amb unes cronologies que engloben des del segle XVI/XVII fins al segle XVIII. En aquest cas, les produccions se situen en el límit entre ceràmiques poc calcàries i calcàries.

3.3. Les ceràmiques importades documentades a la ciutat de Barcelona

3.3.1. Les produccions de la zona valenciana

Dins d'aquesta agrupació, es troben individus que pertanyen a tipologies i cronologies diferents i que químicament (Taula 21), partint de la comparació amb la base de dades arqueomètriques de l'ARQ|UB, es poden considerar tots ells importacions de l'àrea valenciana.

¹⁴ L'única informació existent sobre aquesta classe ceràmica es troba resumida en la Taula 15 dels materials i no ha estat discutida en el Capítol 1

L'individu BCN093 pertany a la producció de l'anomenada ceràmica vidriada verda del segle XIII. Des d'un punt de vista composicional, aquest individu es diferencia, ja sigui respecte al grup A3 (amb l'individu BCN094), ja sigui respecte a l'agrupació D (veure apartat 3.4), on es troben altres individus de la mateixa classe ceràmica. Químicament, aquest individu, destaca pels alts valors en MgO i Zr i pels més baixos en Al₂O₃ i Zn.

L'individu BCN108 correspon a una ceràmica vidriada verd turquesa/melat del segle XIII i es tracta de l'únic individu d'aquesta classe ceràmica analitzat. Precisament per aquest fet, aquesta classe ceràmica no ha estat presentada en el Capítol 1 i la seva informació es pot veure a la Taula 3 dels materials.

Finalment, hi ha un petit grup, Grup B5 (Buxeda *et al.*, 2011), format per quatre individus, dos de majòlica de reflex metàl·lic (BCN168 i 169) i dos de ceràmica blava (BCN176 i 182), tots datats entre els segles XVI-XVII.

3.3.2. Les produccions lígurs

Entre els materials analitzats, s'han pogut individualitzar tres exemplars que destaquen pels alts valors de Ni i Cr (Taula 21). En aquest marc, es va proposar una possible provinença lígur que s'ha vist corroborada amb la comparació amb els resultats químics dels materials de referència del DISTAV de Gènova. Es tracta de dos individus -BCN238 i 275- de l'anomenada producció a *Taches Noires*, datats al segle XVIII i d'un individu de pisa del segle XV (BCN244). En relació a aquest últim, la informació existent es troba resumida en la Taula 16 dels materials i no ha estat discutida en el Capítol 1.

3.3.3. Les produccions de la zona del Maresme (Mataró?)

Dins d'aquest conjunt es troben 8 individus (Taula 21) que després dels seu estudi analític i de la comparació amb materials de referència provinents de Mataró i que formen part de la base de dades de l'ARQUB, es consideren com a importacions de la zona del Maresme, possiblement Mataró.

Els individus BCN239, 266, 267, 277, 279, 280 i 281 corresponen a imitacions de la ceràmica lígur a *Taches Noires*, tots datats al segle XVIII. Des d'un punt de vista químic, aquests es diferencien clarament respecte al grup establert per Barcelona (C2). Tanmateix, és important destacar la presència, dins d'aquest grup, de l'individu BCN277, el qual en un primer moment, basant-se en la hipòtesi arqueològica, es considerava com a possible importació lígur.

L'individu BCN284¹⁵, correspon a una ceràmica comuna decorada en groc datada al segle XVIII. Aquest presenta diferències químiques respecte al grup establert per Barcelona (C2), on es troben ceràmiques de la mateixa classe.

3.4. Altres individus

En aquest apartat es presenten una sèrie d'individus diferents per classe ceràmica i cronologia i que que no s'han pogut associar amb cap GR ni URCP conegudes a nivell químic (Taula 22). A més, es tracta de mostres per les quals la informació arqueològica és, pràcticament, inexistent.

Respecte als segles XIII-XIV, i després del tractament estadístic, queden com mostres sense hipòtesi de provinença:

Els individus MJ0373, BCN095 i 096 corresponen a una producció de ceràmica vidriada verda del segle XIII. Es tracta d'una producció calcària, però diferent des del punt de vista de la seva composició química respecte de la del grup químic A3, on es troba un individu (BCN094) de la mateixa tipologia i cronologia. L'individu MJ0373 ja havia estat identificat en un estudi anterior com un individu del que no es podia hipotitzar que tingués un origen barceloní (Iñáñez i Buxeda, 2007). L'ampliació de la mostra tampoc no ha permès resoldre aquest dubte i de moment continua sense poder assegurar-se que pertanyin a una producció de la ciutat (Buxeda *et al.* 2011).

Els individus MJ0426 i MJ0431 corresponen, respectivament, a una ceràmica comuna i una comuna vidriada del segle XIII: Tot i que els dos individus procedeixen del forn del Carrer de l'Hospital, la caracterització arqueomètrica de la producció del mateix forn ha permès excloure la seva atribució a aquest taller (Buxeda *et al.*, 2009).

¹⁵ L'única informació existent sobre aquesta classe ceràmica es troba resumida en la Taula 15 dels materials i no ha estat discutida en el Capítol I

En particular, MJ0426 es diferencia respecte a la producció pròpia del forn del carrer de l'Hospital, pels elevats valors en Fe_2O_3 i Zr i els més baixos en CaO, K_2O i Ba; mentre que MJ0431 destaca sobretot pels elevats valors en SiO_2 i Zr i els més baixos en Al_2O_3 .

L'individu BCN090 correspon a una pisa arcaica del segle XIII. La seva composició química fa que aquest individu no es trobi englobat en el grup A, on sí es troben mostres de la mateixa classe ceràmica. En aquest sentit, en destaca especialment el contingut particularment alt de MgO (> 5.50 %).

Els individus BCN106 i 107, corresponen a ceràmiques vidriades melades del segle XIII. Aquests presenten valors més alts en SiO_2 respecte als dels individus de la mateixa classe ceràmica del grup A. A més, BCN106 destaca per valors més alts en Zr, mentre que BCN107 es diferencia pel contingut més alt de Na_2O i més baix de CaO.

Els individus BCN308 i BCN311 corresponen a ceràmiques comunes del segle XIII. Tot i que procedeixen del forn del carrer Carders, l'estudi arqueomètric ha permès establir que es tracta de materials forans respecte a la producció pròpia d'aquest taller (grup químic E). D'altra banda, els dos individus en qüestió són diferents entre sí i, per tant, no s'han de considerar com una única producció, si bé tots dos presenten valors molt alts en Na_2O (> 1 %) i diferències també en la major part dels elements traça analitzats respecte dels individus del grup E (Di Febo *et al.* 2012).

L'individu BCN133 correspon a una majòlica en verd i manganès, datat de finals del segle XIII fins al segle XIV. A nivell químic, la mostra en qüestió presenta algunes diferències respecte dels individus de la mateixa tipologia, incorporats principalment en els grups B1 i B2.

L'individu BCN136 correspon a una ceràmica amb un vidriat verd i parets primes, datat de finals del segle XIII fins al segle XIV. Aquest presenta una composició química que no es correspon amb cap producció continguda en la base de dades de l'ARQUB. Més concretament, destaquen sobretot els valors de Fe_2O_3 (1.84 %), MnO (per sota del límit de detecció), K_2O (0.21 %) i MgO (0.25 %), que juntament amb els valors alts d' Al_2O_3 , TiO_2 i Zr semblen indicar l'ús d'argiles caoliníques.

En relació als segles XV-XVI, i després del tractament estadístic, únicament queda com a mostra sense hipòtesi de provenença l'individu BCN263 que correspon a una majòlica blava.

Finalment, respecte dels segles XVII-XVIII, queden com mostres sense hipòtesi de provinença:

Els individus BCN229, 230, 232, 233, 234, 235 i 294 que corresponen a ceràmiques comunes amb decoracions policromes datades entre els segles XVII-XVIII. Amb tot, és important destacar que malgrat haver estat tractats conjuntament per formar part de la mateixa classe ceràmica, en realitat aquests individus tampoc no guarden relació els uns amb els altres.

L'individu BCN240 correspon a una imitació de la ceràmica *blu berettino*. Cal destacar que també en aquest cas el contingut de Cu present a la matriu és, com en les ceràmiques de blu berettino del grup B4, molt elevat (853 ppm), possiblement indicant una mateixa tècnica decorativa.

Els individus BCN273 i 282, corresponen a imitacions de la ceràmica lligur a *Taches Noires*. Aquests presenten clares diferències respecte, no només, als grups lligurs i a les imitacions de Barcelona i Mataró, si no que, a més, entre elles representen també possibles produccions diferenciades.

L'individu BCN295 correspon a una ceràmica comuna reduïda (fogó). Aquesta mostra es diferencia de l'individu BCN296 (Grup C2) de la mateixa tipologia, per els seus alts valors d' Al_2O_3 , Na_2O , K_2O Ba i els més baixos de CaO i Zr.

Resultats petrogràfics

4.1. Estudi petrogràfic per làmina prima

A continuació es presentaran els resultats petrogràfics obtinguts sobre 295 individus representatius dels materials ceràmics descrits en els apartats precedents. La selecció de les mostres per l'estudi petrogràfic s'ha fet tenint en consideració les dades químiques prèvies i les característiques macroscòpiques de les pastes. Les observacions petrogràfiques han estat realitzades en part al DISTAV de Gènova i en part, a les Facultats de Geologia i de Geografia i Història de la Universitat de Barcelona. Tant els cossos ceràmics com els vidriats han estat prèviament estudiats a la lupa binocular i posteriorment al microscopi òptic (Olympus BX51, BX41 i Nikon EclipseLV100POL) tant en llum transmesa com en llum reflectida.

4.2. Les ceràmiques locals de la ciutat de Barcelona

4.2.1. Grup químic E

L'estudi petrogràfic de 19 individus representatius entre els analitzats químicament, ha portat a la individualització d'un únic grup petrogràfic (**Petrofàbrica 1**, Taula 23). Tot i que aquesta Petrofàbrica exhibeix una certa variabilitat al seu interior, en general, es caracteritza per presentar una matriu fèrrica i inclusions abundants amb una selecció bimodal i un origen principalment metamòrfic. La variabilitat d'aquest conjunt afecta la freqüència, dimensions, grau de selecció i presència/absència d'alguns components. De fet, es passa d'individus amb una carcassa relativament escassa (com ara BCN297, 301, 302, 318, 322), a cossos ceràmics amb inclusions més grolleres i abundants/mitjanament abundants (com ara BCN298, 299, 303, 304, 305, 306, 314, 315, 316, 317, 319 i 327). L'estat d'oxidació de la matriu és variable, en alguns casos reductora, en d'altres oxidants, i fins i tot varia dins d'un mateix individu, la qual cosa es reflecteix en les coloracions macroscòpiques dels cossos ceràmics, que poden variar des del roig fins al marró molt fosc o gris (Fig. 8 i 9). El grau de vitrificació és variable, des de relativament baix fins a molt alt (BCN320), amb un cas en que l'estat de vitrificació de la matriu argilosa és gairebé total (BCN327) amb la fusió d'alguns minerals (miques en particular). La majoria dels individus presenten abundants vacúols allongats i isoorientats per l'elaboració al torn. Les inclusions fines ($< 100 \mu\text{m}$) lligades a la matriu argilosa, es presenten sempre abundants i formades

principalment per quars i feldspat, mentre que les miques són subordinades. La fracció major (dimensions màximes 3 mm, la major part entre 200-700 µm) està formada principalment per fragments de roques metamòrfiques (granitoides i individus de quars i feldspat derivats d'aquests, micasquist, quarsesquist, quarsmicasquist, pissarres, Fig.10), i inclusions subordinades d'origen sedimentari (fragments de calcàries, gresos, chert, grums argilosos, individus de calcita espàtica, Fig.11, 12 i 13). Com a minerals accessoris apareixen amfíbol, epidota, rútil, zircó i turmalina (Fig. 14). Ocasionalment, s'observen fragments de concrecions de calcedònia en els individus BCN306, 315, 322 i 323 (Fig. 15 i 16). Finalment, en alguns individus s'hi han identificat fragments de gresos que contenen cristalls de feldspat potàssic amb sobrecreixements de feldspat no alterat (BCN303 i 327), així com cristalls aïllats de feldspat potàssic amb sobrecreixements de feldspat (BCN298, 305i 306, Fig. 17).

Els vidriats es presenten transparents i groguencs en làmina prima amb un gruix molt variable, degut al contacte irregular amb el cos ceràmic (Fig. 18). La interfase està poc o gens desenvolupada, mentre que les inclusions silicàtiques (quars i feldspat) són escadusseres. El ferro (entre 1% i 2% de FeO) és responsable de les coloracions macroscòpiques verdoses (atmosfera reductora) o més groguenques (atmosfera oxidant) dels vidriats, sense que s'hagi observat la presència de Cu¹⁶. En general s'observen fenòmens d'alteració postdeposicional en les fractures, en la interfase o dins de les bombolles, en particular en les mostres BCN319 i 327 (Fig. 19). En el cas concret de l'individu BCN327, s'observa una forta interacció entre el cos ceràmic i el seu vidriat a causa de les altes temperatures de cocció, tal com queda evidenciat en l'estat de vitrificació de la matriu. A més, a nivell de microestructura, el vidriat d'aquest individu destaca per la presència d'inclusions aciculars (diòpsid?, Fig. 20 i 21), grans de K- feldespat que exhibeixen vores de reacció degudes a l'interacció amb el vidrat mateix (Fig. 22) i minerals vermiculars de color taronja dins de les bombolles (Fig. 23). Igualment, s'observen de manera puntual, bandes de color blau, potser relacionades amb el procés de cocció (Fig. 24 i 25).

4.2.2. Grup químic A

L'observació per microscòpia òptica per làmina prima de 38 individus¹⁷ agrupats en els Grups de referència A1, A2 i A3 ha permès la identificació d'un únic grup petrogràfic (**Petrofàbrica 2**, Taula 24).

¹⁶ La composició química dels vidrats està publicada a Di Febo *et al.*, 2012

¹⁷ L'estudi petrogràfic inclou 17 individus ja analitzats per Capelli (Buxeda *et al.*, 2009) més 21 nous individus

La Petrofàbrica 2 es caracteritza per presentar una variabilitat continua en el seu interior. La matriu mostra una composició majoritàriament carbonàtica i inclusions mitjanament abundants (excepte per l'individu MJ0425 que es distingeix per l'escassetat de carcassa, Fig. 26) amb un origen bé metamòrfic, més abundant, bé sedimentari. L'estat de la matriu és variable, en alguns casos és reductor, en d'altres oxidant, i fins i tot varia dins d'un mateix individu; fet que es reflecteix en les coloracions macroscòpiques dels cossos ceràmics que poden variar des del marró molt fosc o gris fins al vermell/taronja (Fig. 27, 28 i 29). El grau de vitrificació es presenta variable, des de relativament baix fins a mitjà. Les inclusions fines ($< 100 \mu\text{m}$), lligades a la matriu argilosa, són relativament abundants i estan formades per quars, feldspat i mica. També s'observen en la pasta de fons microfòssils calcaris-entre els quals pueu d'eriçó-; tot i que per la majoria no són determinables a causa de la cocció. Com a minerals accessoris, apareixen fragments de calcedònia, cristalls d'epidota, amfíbol, turmalina i zircó (Fig. 30). La fracció major (dimensions màximes de 2 mm, la major part al voltant de 200-900 μm) està formada per nombrosos individus de quars, feldspat, minerals opacs subordinats amb dimensions que poden arribar a ser grans (òxids de ferro?, Fig. 31 i 32), alguns fragments de granitoides i miques derivats d'aquests, pissarres, quarsesquist, quarsmicasquist, micasquist, chert, gresos, grumolls d'argila, calcàries, quarsites de gra fi, argil·lites i ocasionalment bivalves (Fig. 33, 34, 35, 36, 37, 38 i 39).

Molts dels individus del Grup A conserven restes del revestiment que es caracteritza per ser opac- com ara la pisa arcaica (Fig. 40) - o transparent i incolor o bé groguenc/verdós en làmina prima (Fig. 41). Generalment aquests revestiments són prims, excepte pels individus que per les seves característiques es poden considerar rebuigs (Fig. 42, 43, 44 i 45). Aquests últims presenten un vidriat molt més gruixut (fins a 3 mm) degut al contacte irregular amb el cos ceràmic, cosa que fa que sovint el vidriat penetri àmpliament en la pasta ceràmica. Tret d'aquests últims, on les bombolles són freqüents, així com la presència d'una interfase ben desenvolupada amb minerals aciculars (Fig.46), en general, els vidriats són relativament homogenis, amb escasses bombolles, una interfase poc o gens desenvolupada i rares inclusions relictas (quars i feldspat).

En alguns casos s'observen fenòmens d'alteració postdeposicional i de desvitrificació en les fractures, en la interfase o dins de les bombolles (com ara en MJ0422, BCN085, 087, 091, 099, 102, 103, 325 i 326; Fig. 47 i 48). Respecte a la microestructura dels vidriats, cal destacar la de l'individu MJ0429. La mostra en qüestió correspon a un gibrell no vidriat que es troba enganxat al vidriat d'una altra vaixel·la (Fig.44), de la qual desconeixem la classe ceràmica. Tot i així, respecte a aquesta última peça vidriada,

es pot observar la presència d'una zona de color marró (zona de reacció o decoració?) en correspondència de la interfase, mentre que en el vidriat mateix s'aprecien nombrosos minerals de neoformació de color groguenc (en NP i NX), els quals mostren un hàbit acicular i es desenvolupen a partir d'un nucli precursor (Fig. 49, 50 i 51).

4.2.3. Grup químic B1

L'observació per microscòpia òptica per làmina prima de 20 individus representatius incorporats en el Grup químic B1 ha permès la identificació d'un grup petrogràfic principal (**Petrofàbrica 3**, Taula 25). Les pastes d'aquests individus es caracteritzen per presentar una matriu carbonàtica i inclusions abundants/mitjanament abundants amb un origen tant metamòrfic, com sedimentari. Tots els individus presenten pastes oxidades -excepte l'individu BCN118 que presenta un cor reductor i només la superfície externa oxidada-, fet que es reflecteix, des d'un punt de vista macroscòpic, en coloracions taronges. En canvi, el grau de vitrificació varia de mitjà fins a alt. Les inclusions fines (< 100 µm), lligades a la matriu argilosa, es presenten sempre molt abundants i estan formades per quars, feldspat i mica associats a alguns microfòssils calcaris - entre als quals s'observen pues d'eriçó (Fig. 56)-. Com a minerals accessoris apareixen òxids de ferro, epidota i amfíbol. La fracció major està formada per individus de quars mono i policristal·lí, feldspat, grumolls d'argila amb matriu fèrrica i clasts de dimensions fines comparables als constituents de la massa de fons de les pastes, fragments de pissarra, granitoide, quarsmicasquist, micasquist, quarsesquist, chert, grauvaques i calcàries micrítiques (Fig. 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63 i 64). A partir de les diferències que s'observen en les característiques texturals (freqüència dels grumolls d'argila, grau de selecció i dimensions de les inclusions) s'han establert tres subgrups.

El **subgrup 3a** engloba la majoria dels individus, entre ceràmica vidriada en verd gòtic (BCN115, 116 i 118), ceràmica en verd i manganès (BCN122, 124, 125, 127 i 128) i alfàbies (BCN204, 205, 208, 209, 210, 211 i 212). Aquest es caracteritza per ser una fàbrica de gra fi-mitjà amb pocs grumolls d'argila i inclusions mitjanament seleccionades. Pel que fa als revestiments, les ceràmiques en verd i manganès presenten vidriats opacs en làmina prima, amb poques bombolles que, en alguns casos, són reomplertes per carbonats secundaris (Fig. 65), i amb escasses inclusions relictas. El contacte amb el

cos ceràmic és bastant regular i la interfase està poc o gens desenvolupada. Respecte a la decoració, concretament a la zona de la interfase, s'observen clares evidències del pigment originari (com ara en BCN122, 127 i 128, Fig. 66 i 67). En canvi, els vidriats de les ceràmiques en verd gòtic es presenten transparents i incoloros en làmina prima, amb poques inclusions silicatiques i escasses bombolles. El contacte amb el cos ceràmic no sempre és regular -com ara en l'individu BCN118 on el vidriat penetra en la pasta (Fig.68)-, mentre que la interfase està ben desenvolupada.

El **subgrup 3b**, que està integrat per individus de ceràmica comuna vidriada (BCN156-157 i 158), representa una fàbrica de gra fi (Fig. 69) i conté molts pocs grumolls d'argila.

Els vidriats són transparents i incoloros en làmina prima, amb poques bombolles i sense inclusions relictos. La interfase està poc o gens desenvolupada, mentre que el contacte amb el cos ceràmic no sempre és regular (com ara en BCN157, on el vidriat penetra en el cos ceràmic, Fig.70).

El **subgrup 3c**, que està format únicament per individus de ceràmica en verd i manganès (MJ0194 i 0195), constitueix una fàbrica de gra mitjà, amb una carcassa poc seleccionada i grumolls d'argila que predominen sobre la resta de les inclusions de la fracció major (Fig. 71). Respecte als vidriats, destaca el del individu MJ0195. Més concretament, a la zona de la interfase, s'aprecien nombrosos grans opacs relictos amb una coloració que varia del marró fosc/negre al gris metàl·lic (Fig. 72). Tanmateix, més amunt, pròxim a la superfície externa del vidriat, s'observen minerals aciculars de color marró fosc (piroxens de manganès?, Fig. 73).

4.2.4. Grup Químic B2a

L'observació per microscòpia òptica en làmina prima de 37 individus representatius de les produccions del grup químic B2a ha portat a la individualització de 2 petrofàbriques principals (Petrofàbriques 4 i 5) que presenten característiques composicionals i tècniques diferents, relacionades amb produccions ben distintes.

La **Petrofàbrica 4**¹⁸ està constituïda per 30 individus, entre ceràmiques blaves (BCN172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 256, 258, 259, 260, 261 i 262) i ceràmiques de reflex metàl·lic (DIAX85, X88, 426, 757; MJ115, BCN161, 162, 163, 164, 165, 166 i 167). La matriu de tots els individus es presenta carbonàtica amb coloracions macroscòpiques que varien des del groguenc fins al groguenc-taronja i taronja. De fet, les diferències s'observen en el grau d'oxidació, que pot oscil·lar

¹⁸ Per aquesta Petrofàbrica no es dona la Taula amb els resultats petrogràfics (les inclusions són per la majoria < 100 µm).

de relativament baix (com ara en DIAX85, X88, 426, 757, BCN161, 163, 166, 167, 172, 173, 174, 175, 177, 258 i 261, Fig.74), a mitjà (com ara en MJ115, BCN164, 165, 178, 179, 180, 181, 256, 260 i 262, Fig. 75) fins a alt (com ara en BCN183, 184, 185 i 259, Fig.76) i en l'estat de vitrificació, des de poc sinteritzat (com ara en BCN258, Fig. 77) a mitjà (com ara en BCN262, Fig.78). Tanmateix es poden apreciar diversitats en la massa de fons, amb inclusions que poden variar de molt a mitjanament abundants fins a escadusseres. La fracció inferior a 100 µm és predominant i formada per grans de mica, quars, feldspat, òxids de ferro subordinats, microfòssils calcaris (entre els quals pueu d'eriçó, Fig. 79) parcialment dissociats per la cocció (Fig. 80) i ocasionals minerals pesants. La fracció major (dimensions màximes de 700 µm, normalment < 200 µm) es presenta sempre molt escadussera i està formada per inclusions subanguloses-subarrodonides de quars mono i policristal·lí (Fig. 81), feldspat, miques (Fig. 82) i alguns fragments de roques metamòrfiques (micasquist i quarsesquist) (Fig. 83). Els porus són comuns i poden presentar formes irregulars o allongades que varien entre 100 i 600 µm. Els vidriats són opacs en làmina prima, amb moltes bombolles sovint reomplertes per carbonats secundaris (Fig. 84). Els seus gruixos varien entre 100 i 250 µm (fins a 350- 400 µm en BCN163 i 164, Fig. 85). El contacte amb el cos ceràmic és bastant net tot i que no sempre regular i la interfase és poc o gens desenvolupada. En general, les inclusions relictas (quars i feldspat) són relativament escasses (excepte en BCN164, 178, 181 i 258, Fig. 86 i 87). Alguns vidriats de les ceràmiques blaves mostren en la interfase agregats de petits grans opacs associats a zones de color blau (com ara en BCN178, 183, 258 i 262, Fig. 88 i 89).

La **Petrofàbrica 5** incorpora 6 individus de ceràmica en verd i manganès (Taula 26). Aquesta es caracteritza per presentar una matriu carbonàtica, amb un estat d'oxidació variable, de baix (Fig. 90) a mitjà (Fig. 91), fet que es reflecteix en coloracions macroscòpiques dels cossos ceràmics que varien de groguenques a groguenques-taronges. L'estat de sinterització és parcial (Fig. 92), mentre que les inclusions presenten un origen bé metamòrfic, bé sedimentari. Les inclusions lligades a la matriu (< 100 µm) són molt abundants i formades per quars, feldspat, miques i ocasionals minerals pesants. Igualment, s'observen microfòssils calcaris parcialment dissociats per la cocció. Les inclusions més grolleres estan constituïdes per nòduls d'argila fèrrica amb clasts de dimensions fines comparables als constituents de la massa de fons de les pastes, inclusions silicàtiques (quars, feldspat, miques i fragments de roques quars- feldspàtiques), fragments de pissarra, granitoide, quarsmicasquist, calcària, chert, gres i grauvaca (Fig. 93, 94 i 95).

A partir de les diferències que s'observen en les característiques texturals (freqüència dels grumolls

d'argila, dimensions generals de les inclusions, grau de selecció) s'han establerts tres subgrups.

El **subgrup 5a** està format per 2 individus (BCN126 i 129) i es caracteritza per ser una fàbrica de gra fi-mitjà amb molt pocs grumolls d'argila i inclusions mitjanament seleccionades.

El **subgrup 5b** està format només per 1 individu de ceràmica en verd i manganès (BCN120), que es caracteritza per presentar una fàbrica molt fina i molt pocs grumolls d'argila (Fig. 96).

El **subgrup 5c** (MJ0097, BCN134 i BCN137) constitueix una fàbrica de gra mitjà, amb una carcassa poc seleccionada i freqüents grumolls d'argila.

Els vidriats de tots els 6 individus estudiats són opacs en làmina prima, amb poques inclusions relictas i escasses bombolles. El contacte amb el cos ceràmic és bastant regular, mentre que la interfase està poc o gens desenvolupada. En la mateixa interfase i en correspondència de la decoració, es poden apreciar agregats relictas de minerals opacs (Fig. 97) i cristalls aciculars de color marró (piroxens de Mn?, Fig. 98).

4.2.5. Grup Químic B2d

L'observació per microscòpia òptica en làmina prima de tots els 5 individus de ceràmica policroma del grup químic B2d ha permès determinar la presència de dos grups petrogràfics (Petrofàbriques 6 i 7). Les diferències entre ells rau en les característiques composicionals (presència/ absència d'alguns components) i texturals (frecuència i empaquetament de les inclusions) dels cossos ceràmics. Igualment, diferències significatives existeixen també en relació als revestiments.

La **Petrofàbrica 6** (Taula 27) està constituïda només per l'individu BCN237. La matriu es presenta carbonàtica, ben oxidada (coloració macroscòpica taronja) i mitjanament vitrificada. Les inclusions relacionades amb la matriu (<100 µm) són molt abundants i formades per quars, feldspat i miques. Ocasionalment s'observen microfòssils calcaris, parcialment dissociats, i minerals pesants (Fig. 99). La fracció major (dimensions màximes 1 mm, normalment al voltant de 150-400 µm) resulta formada per inclusions de quars, feldspat i miques, més abundants, i minoritàriament per fragments de roques metamòrfiques (quarsesquist, quarsmicasquist) i sedimentaries (calcàries i chert, Fig. 100 i 101).

Aquest individu conserva una engalba (Fig. 102) que exhibeix una matriu birefringent, rica en fil·losilicats i inclusions silicàtiques (principalment quars i feldspat). El seu gruix és irregular i varia entre 100 i 300 µm. El vidriat, parcialment conservat, apareix transparent i incolor en làmina prima, sense inclusions relictas ni bombolles. Entre engalba i vidriat no s'aprecia interfase.

La **Petrofàbrica 7** (Taula 28) està formada pels 4 individus restants de ceràmica policroma (BCN290, 291, 292 i 293) del grup químic B2d. La matriu es presenta carbonàtica, mitjanament vitrificada, amb un estat d'oxidació variable, de mitjà (com ara en BCN290, 291 i 292) a alt (com és el cas de BCN293). Les inclusions lligades a la matriu (< 100 µm) són molt abundants i formades per quars, feldspat i microfòssils calcaris parcialment dissociats que predominen per sobre de les miques. Com a minerals accessoris s'observen òxids de ferro i amfibols. La fracció major (dimensions màximes de 500 µm, en general al voltant de 100-300 µm) està formada per inclusions mitjanament abundants de quars i feldspat, bioclasts indeterminats subordinats i ocasionals fragments de quarsmicasquist, micasquist i chert (Fig. 103, 104, 105 i 106). En alguns casos s'observen carbonats secundaris que reomplen les cavitats dels porus.

Tots els individus conserven restes d'una engalba. En particular, la dels individus BCN290 i 293, es caracteritza per presentar una matriu amb poques inclusions silicàtiques, anguloses-subanguloses (principalment quars, feldspat i miques), i sovint alterada per carbonats secundaris (Fig. 107). Entre engalba i vidriat s'aprecia una interfase amb desenvolupament de minerals aciculars (Fig. 108). Els vidriats d'aquests dos individus són transparents i incoloros en làmina prima, sense inclusions relictos ni bombolles (Fig. 109). En canvi, l'engalba dels individus BCN291 i 292 està poc depurada i es caracteritza per presentar una matriu rica en inclusions de natura metamòrfica (principalment quars i quarsmicasquist, Fig. 110). La interfase entre vidriat i engalba està poc o gens desenvolupada (Fig. 111). Els vidriats d'aquests dos últims individus es presenten transparents i incoloros en làmina prima (excepte BCN292 que mostra zones de coloració verdosa, Fig. 112), amb escasses bombolles i sense inclusions relictos. A més, en algunes zones s'observen restes de la decoració, probablement realitzada amb la mateixa argila de la pasta (Fig. 113).

4.2.6. Grup Químic B4

L'observació per microscòpia òptica en làmina prima de 6 individus representatius de les produccions del Grup químic B4 ha portat a la individualització de dues petrofàbriques¹⁹ (Petrofàbriques 8 i 9) diferents entre elles per característiques composicionals i texturals.

La **Petrofàbrica 8** resulta formada per 3 imitacions de la producció *blu berettino* (BCN188, 241, 242) i un individu de ceràmica blava catalana (BCN243). La matriu es presenta carbonàtica, amb un grau

¹⁹ Les pastes d'aquestes dues petrofàbriques són bastant depurades i per tant no es donen les taules petrogràfiques.

d'oxidació que varia de baix (coloracions macroscòpiques groguenques, Fig. 114) a mitjà (coloracions macroscòpiques groguenques/groguenques-taronges, Fig. 115) i parcialment vitrificada. La fracció inferior a 100 µm és dominant i està formada per abundants inclusions de quars, feldspat, mica i microfòssils calcaris subordinats parcialment dissociats per la cocció (Fig. 116 i 117). En menor mesura s'observen òxids de ferro microcristal·lins. Tots els individus conserven un esmalt bastant gruixut (al voltant de 300 µm) que es caracteritza per la presència d'inclusions silicàtiques relictas (normalment < 100 µm), les quals poden variar des de escasses a mitjanament abundants (Fig. 118, 119 i 120). Entre tots aquests individus, destaca l'esmalt de l'individu BCN188 per la presència de nombroses bombolles (Fig. 121), a més a més, de les inclusions silicàtiques (Fig. 122) que varien de subanguloses fins a arrodonides i tenen una mida de gra relativament gran (entre 100 i 200µm). Les decoracions de blau intens estan formades per una capa vidriada superficial lliure d'opacificant (Fig. 123 i 124). En l'individu BCN243, es pot observar com aquesta capa ha reaccionat amb l'esmalt de sota formant una interfase irregular i relativament rica en cristalls aciculars de neoformació (Fig. 125 i 126).

La **Petrofàbrica 9** està formada per dos individus (BCN218 i 223) de ceràmica comuna. La matriu es presenta carbonàtica, mitjanament oxidada (coloracions macroscòpiques groguenques/taronges, Fig. 127) i parcialment vitrificada. La fracció fina (< 100 µm) és molt abundant i està constituïda per freqüents microfòssils calcaris parcialment dissociats per la cocció i miques, que predominen sobre quars, feldspat i òxids de ferro microcristal·lins. La fracció major (al voltant de 400µm, només en el cas de BCN218 superior a 1 mm), és molt escassa i formada per fragments de micasquist i bioclasts indeterminats (Fig. 128, 129 i 130). Sovint s'observen carbonats secundaris reomplint les cavitats dels porus.

4.2.7. Grup Químic C

L'observació petrogràfica en làmina prima de 30 individus del Grup químic C²⁰ ha portat a individualitzar 3 petrofàbriques principals (Petrofàbriques 10, 11 i 12), que presenten entre elles diferències composicionals i texturals significatives.

La **Petrofàbrica 10** (Taula 29) està formada per individus de ceràmiques comunes vidriades i policromes. La matriu varia de mitjanament carbonàtica (Fig. 131) a no carbonàtica (Fig. 132) i de

²⁰ Per l'estudi petrogràfic no s'han pogut analitzar separatament els individus dels grups químics C1 i C2. Això es degut al fet que els individus dels dos grups químics es troben barrejats en els grups petrogràfics establerts. Per tant, en aquest paràgraf, es presenten conjuntament tot els individus del grup químic C.

mitjanament oxidada (excepte per un individu que és reductora) a ben oxidada. També el grau de vitrificació es presenta variable, de baix a mitjà. Les inclusions lligades a la matriu (<100 µm) són sempre molt abundants i estan formades per quars i feldspat que predominen sobre les miques i alguns minerals pesants. La fracció major (dimensions màximes de 800 µm) està constituïda per abundants inclusions de quars, feldspat, miques subordinades, escassos fragments de roca amb un origen metamòrfic, o bé sedimentari. No s'exclou la presència de microfòssils calcaris que hagin desaparegut a seguit de la cocció deixant només els vacúols. En alguns individus (BCN 151, 159 i 195) s'aprecien vacúols allongats i isorientats com a conseqüència de la seva elaboració al torn.

En funció de les diferències en les característiques composicionals (presència/absència d'alguns components) es poden identificar dos subgrups.

El **subgrup 10a** (BCN150, 151, 152, 153, 154, 155, 159, 191, 192, 193, 194, 195 i 197) només incorpora ceràmiques comunes vidriades. Aquest es caracteritza per presentar una fracció major formada principalment per fragments de roca metamòrfica (granitoide, pissarra, quarsmicasquist, micasquist, quarsesquist) i minerals d'aquests derivats, mentre que la component sedimentaria resulta poc representada (chert, calcàries i gresos, Fig. 133, 134, 135).

Els vidriats de les ceràmiques comunes es presenten transparents i incolors en làmina prima, amb un gruix que varia entre 50-250 µm, degut al contacte, no sempre, regular amb el cos ceràmic. La interfase està poc o gens desenvolupada (Fig. 136 i 137). Les bombolles són escadusseres, mentre que les inclusions relictas són del tot absents.

El **subgrup 10b** (BCN231) està format per una ceràmica comuna policroma. Aquest presenta les mateixes característiques texturals i en part, composicionals, del grup principal, però se'n diferencia per la falta de fragments de roca metamòrfica (Fig. 138). Aquest individu conserva un engalba (Fig. 139) que mostra una matriu birefringent, amb poques inclusions subangoloses-subarrodonides de quars i feldspat. El vidriat és molt prim, transparent i incolor en làmina prima amb molt poques bombolles. Entre vidriat i engalba s'aprecia una zona de reacció de color marró (Fig. 140).

La **Petrofàbrica 11** (Taula 30) està formada per imitacions de la ceràmica lígur a *Taches Noires*, ceràmiques decorades en groc i ceràmiques comunes policromes.

La matriu es presenta mitjanament carbonàtica, ben oxidada i vitrificada, mentre que les inclusions són molt abundants i d'origen principalment metamòrfic. La massa de fons (<100 µm) és sempre molt abundant (Fig. 141) i està constituïda per microfòssils calcaris parcialment o totalment dissociats per la cocció, i inclusions silicàtiques (quars, feldspat i miques). Com a minerals accessoris s'observen

òxids de ferro, epidota, amfíbol i granat. La fracció major (dimensions màximes de 800 µm) està formada per inclusions de quars i feldspat, miques subordinades, fragments de roques metamòrfiques, i minoritàriament, sedimentaries i hipoabissals (Fig. 142, 143 i 144). Freqüentment s'observen carbonats secundaris.

A partir de les diferències que s'observen en les característiques composicionals i texturals (presència/absència d'alguns components, freqüència i empaquetament de les inclusions,) es poden identificar 4 subgrups.

El **subgrup 11a** incorpora 8 individus que corresponen a imitacions de la ceràmica lígur a *Taches Noires* (BCN 265, 268, 269, 270, 271, 272, 274 i 276) i 2 de ceràmiques decorades en groc (BCN285 i 286). La pasta d'aquests individus destaca, sigui per la presència, en la fracció major, de fragments de pissarra, sigui per la presència de freqüents microfòssils calcaris que prevalen sobre les inclusions silicàtiques de la matriu.

Els vidriats de les imitacions resulten transparents i incolors en làmina prima i els seus gruixos són bastants irregulars, fins i tot dins d'un mateix individu (com és el cas de BCN269, el vidriat del qual penetra profusament en el cos ceràmic, Fig. 145). La interfase pot estar molt o gens desenvolupada (Fig.146 i 147), les bombolles són escasses i no s'aprecien inclusions relictas. Sempre en la zona de la interfase s'aprecien minerals de neoformació de forma hexagonal i color taronja (Fig. 148, 149 i 150). Pel que fa a la decoració, en general, no s'observen traces del pigment de manganès, excepte en els individus BCN269 i 276. En particular, respecte a la decoració de l'individu BCN276, immediatament per sobre de la interfase, apareix una zona d'agregats cristal·lins de color marró (Fig. 151).

En canvi, pel que fa als dos individus de ceràmica decorada en groc, aquests presenten un revestiment diferent que està format per una engalba de color gris, en nicols encreuats, i rica en inclusions silicàtiques fines (quars, miques i feldspats, Fig.152). Els seus vidriats són transparents i incolors en làmina prima amb un gruix que oscil·la entre els 50-200 µm. Les bombolles són escadusseres, mentre que les inclusions relictas (quars i feldspat), subanguloses-subarrodonides, són freqüents, sobretot en l'individu BCN286 (Fig. 153). Entre vidriat i engalba la interfase està poc o gens desenvolupada. A més a més, en el cas de BCN286, en la zona de contacte entre cos ceràmic i vidriat, s'aprecien minerals hexagonals de neoformació de color taronja (Fig. 154).

El **subgrup 11b** (BCN278 i 283) està format per dos individus que corresponen a imitacions de la ceràmica a *Taches Noires*. Aquest presenta les mateixes característiques texturals del grup principal, però es diferencia d'aquest últim per la manca de fragments de pissarres i menys comuns microfòssils calcaris en la matriu. L'individu BCN283, tot i que està classificat com imitació de la ceràmica lígur

a *Taches Noires*, representa una variació sobre el tema, per la presència d'una decoració que a més de mostrar les clàssiques decoracions marró- negres, incorpora pinzellades en groc (veure el capítol de la descripció dels materials, Taula 14). El color groc es deu a la presència per sota del vidriat d'una engalba blanca. Aquesta es presenta de color gris en nicols encreuats, amb inclusions fines silicatiques i molt alterada per carbonats secundaris (Fig. 155).

El **subgrup 11c** (BCN288 i 289) està constituït per dos individus que corresponen a ceràmiques comunes policromes. Aquest es diferencia respecte a l'agrupació principal per la escassa presència de fragments de pissarra i la falta de microfòssils calcaris en la matriu. Ambdós individus presenten vacúols allongats i isoorientats per l'elaboració al torn. A més, s'observa la presència d'una engalba (Fig. 156), amb un gruix irregular, gris en nicols encreuats i rica en inclusions silicatiques (principalment quars i feldspat). Els vidriats d'aquests dos individus són transparents i incoloros en làmina prima. En particular, destaca el de l'individu BCN289 per la presència d'abundants cristalls de color taronja, que exhibeixen un alt relleu i es troben dispersos, tant en la zona de contacte vidriat-engalba, així com en la interfase vidriat- cos ceràmic (Fig. 157).

El **subgrup 11 d** està format per l'individu BCN236, que també correspon a una ceràmica comuna policroma. Aquest presenta característiques composicionals semblants amb el subgrup 11c, però es diferencia d'aquest últim per les seves característiques texturals (empaquetament de les inclusions, Fig. 158). Per aquest individu no es conserva el revestiment.

La **Petrofabrica 12** (BCN296, Taula 31) resulta formada només per 1 individu que correspon a una ceràmica comuna. La matriu, mitjanament fèrrica, es presenta ben vitrificada i mostra un estat de cocció reductora. Les inclusions són mitjanament abundants i principalment de natura metamòrfica i sedimentaria, mentre que les de caire plutònic, són més aviat, minses. La fracció fina (<100 µm), està formada per quars i feldspat que predominen sobre les miques. Com a minerals accessoris s'observen òxids de ferro, epidota, amfíbol i turmalina. La fracció major (dimensions màximes de fins 1.5 mm, en general al voltant de 400-600 µm) està integrada per quars i feldspat, fragments de quarsesquist, quarsmicasquist, pissarra, calcaries micrítiques i alguns fragments de roques ipoabissals (Fig. 159, 160 i 161).

4.3. Les ceràmiques importades documentades a la ciutat de Barcelona

4.3.1. Les produccions de la zona valenciana

L'observació petrogràfica de 6 individus considerats importacions de la zona valenciana ha permès la individualització de 2 petrofàbriques diferents (Taula 32).

La **Petrofàbrica 13** incorpora els individus BCN093, que correspon a una ceràmica vidriada verda i BCN108, una ceràmica vidriada verda turquesa/melat. La matriu es presenta carbonàtica, mitjanament vitrificada, amb un grau d'oxidació que varia d'alt (BCN108, Fig. 162) a mitjà (BCN093, Fig. 163). Les inclusions ($< 400 \mu\text{m}$), subanguloses-subarrodonides, són molt abundants i estan formades per grans de quars, feldspat, mica i calcàries micrítiques subordinades. Entre els minerals accessoris s'observen òxids de ferro i epidota. No s'exclou la presència de microfòssils calcaris dissociats per la cocció. El vidriat de l'individu BCN093 es presenta transparent i verdós en làmina prima, amb un gruix que varia entre 100 i 200 μm (Fig. 164). La interfase està poc desenvolupada i el contacte amb el cos ceràmic és bastant regular. No s'aprecien inclusions relictas, mentre que les bombolles són freqüents. En canvi, el vidriat de BCN108 és opac en làmina prima, amb un gruix que varia entre 150 i 200 μm (Fig.165). El contacte amb el cos ceràmic no sempre és regular. Les inclusions relictas són escadusseres, mentre que s'observen bombolles difuses.

La **Petrofàbrica 14** està constituïda per ceràmiques de reflex metàl·lic i majòliques amb decoració blava. La matriu és carbonàtica, amb un grau de vitrificació que varia d' alt (Fig.166) a mitjà (Fig. 167). Les inclusions subanguloses – subarrodonides són molt abundants i de gra fi-mitjà ($< 100\text{-}300 \mu\text{m}$). Cristalls de quars, feldspat i miques són freqüents i estan associats a alguns fragments de roques quars- feldspàtiques, minerals pesants (grans d'òxids de ferro i amfibol) i microfòssils calcaris parcialment o totalment dissociats a seguit de la cocció. A partir de les diferències que s'observen en les característiques composicionals i texturals (presència/absència i freqüència d'alguns components) es poden diferenciar dos subgrups. El **subgrup 14a** (BCN168, 169 i 182) presenta característiques composicionals i texturals comparables a les del grup principal, però se'n diferencia d'aquest per la falta dels components calcaris (microfòssils calcaris). El **subgrup 14b** (BCN176) destaca per la abundant presència, en la matriu, de microfòssils calcaris parcialment dissociats (Fig. 168).

Tots els vidriats de la Petrofàbrica 14 es presenten opacs en làmina prima, amb un gruix que oscil·la entre 100 i 150 µm. El contacte amb el cos ceràmic és relativament regular i no s'aprecia interfase. Les bombolles són escasses (excepte en el cas de BCN169, Fig. 169), així com les inclusions silicàtiques. Respecte al vidriat de l'individu BCN176, cal destacar que, en correspondència amb la zona de la decoració, s'aprecien zones de coloració blava (Fig. 170).

4.3.2. Les produccions lígurs

L'observació petrogràfica de 3 individus de provenença lígur ha permès la individualització de dues petrofàbriques distintes (Taula 32) d'acord amb les seves característiques texturals (freqüència i empaquetament de les inclusions).

La **Petrofàbrica 15** (BCN238 i 275) està formada per 2 individus de ceràmica a *Taches Noires*. Aquesta presenta una matriu fèrrica - carbonàtica, ben oxidada i mitjanament vitrificada (Fig. 171). Les inclusions subanguloses /subarrodonides són molts abundants, ben seleccionades i d'origen metamòrfic. Les inclusions lligades a la matriu (< 100 µm) estan formades per grans de quars, feldspat, mica, microfòssils calcaris parcialment dissociats per la cocció associats a pocs minerals pesants (òxids de ferro, amfíbol i epidota, Fig. 172) i alguns microfòssils silícics (espícules). La fracció major (dimensions màximes de 700 µm, en general al voltant de 100-200 µm) està constituïda per inclusions silicàtiques (quars, feldspat i miques) i alguns fragments de roques metamòrfiques (gneis i micasquist, Fig. 173). Els vidriats són transparents i groguencs en làmina prima amb un gruix que oscil·la entre 100-250 µm. El contacte amb el cos ceràmic és regular i no s'aprecia interfase. Pel que fa a la microestructura, cal destacar la presència d'inclusions relictos de minerals opacs, quars i feldspat (Fig. 174). A més, pròxim a la zona de contacte entre cos ceràmic i vidriat s'observen inclusions hexagonals de neoformació de color taronja (Fig. 175).

La **Petrofàbrica 16** inclou, només, l'individu BCN244, una pisa datada al segle XV. La matriu fèrrica-carbonàtica, es presenta ben oxidada i mitjanament vitrificada. Les inclusions lítiques són escadusseres i tenen un origen metamòrfic àcid. La fracció fina (<100 µm) és molt abundant i està formada per grans de miques (biotita i moscovita), quars, feldspat, microfòssils calcaris subordinats parcialment o totalment dissociats per la cocció, i pocs minerals pesants (Fig. 176, 177 i 178). Ocasionalment

s'observen microfòssils silícics. La fracció major (dimensions màximes de 800µm) comprèn grans de quars i fragments de gneis. El vidriat es presenta opac en làmina prima i bastant prim (100 µm). El contacte entre cos ceràmic i vidriat és bastant regular i no s'aprecia interfase. Les bombolles són minses, mentre que les inclusions silicàtiques fines són ben difuses.

4.3.3. Les produccions de la zona del Maresme (Mataró?)

L'estudi petrogràfic de 8 individus, entre imitacions de la ceràmica a *Taches Noires* (BCN239, 266, 267, 277, 279, 280 i 281) i ceràmiques decorades en groc (BCN284) ha portat a la identificació d'un grup principal (Petrofàbrica 17, Taula 32).

La **Petrofàbrica 17** es caracteritza per presentar una matriu fèrrica, parcialment vitrificada i ben oxidada (coloracions macroscòpiques vermelles). La fracció fina (<100 µm) està formada per nombrosos individus de quars, feldspat, miques i alguns minerals pesants (òxids de ferro, amfíbol, epidota, turmalina). La fracció major (dimensions màximes de 700 µm) està formada per minerals isolats de quars, feldspat, miques allongades i escassos fragments de roca metamòrfica (granitoide i quarsmicasquist).

A partir de les diferències que s'observen en les característiques texturals (freqüència, grau de selecció i empaquetament de les inclusions), es poden distingir tres subgrups.

El **subgrup 17a** (BCN239 i 279) presenta inclusions de gra fi –mitjà, ben seleccionades i mitjanament abundants (Fig. 179-183).

El **subgrup 17b** (BCN266, 267 i 284) presenta una carcassa molt abundant on prevalen les inclusions de gra fi -mitjà (Fig. 184 i 185); mentre que el subgrup **17c** (BCN277, 280 i 281) es diferencia per tractar-se d'una fabrica de gra fi -molt fi (Fig. 186).

Tots els vidriats de les imitacions de la ceràmica a *Taches Noires* es presenten transparents i/o incolor/groguencs en làmina prima amb un gruix que varia entre 100-250 µm. El contacte amb el cos ceràmic és relativament regular i la interfase està poc o gens desenvolupada. A nivell de microestructura s'observen grans de minerals opacs difusos en tots els vidrats i escasses inclusions silicàtiques relictes (quars i feldspat), que exhibeixen cares arrodonides (Fig. 187,188 i 189). A més, destaquen inclusions hexagonals de neoformació de color taronja i inclusions aciculars de color groguenc -marró claret (en NP) que molt sovint creixen a partir dels grans opacs (Fig. 190 191 i 192). Respecte a la decoració, cal dir que en poques mostres (BCN281, 239, 266) s'aprecien evidències clares de la decoració de manganès: aquestes es troben pròximes a la interfase (Fig. 193 i 194).

En canvi, BCN284, l'únic exemplar de ceràmica comuna decorada en groc, presenta una tecnologia diferent pel que fa al revestiment. Aquest presenta una engalba (Fig. 195) rica en fil·losilicats i inclusions de quars i feldspat. El vidriat, transparent i groguenc en làmina prima és bastant prim, sense inclusions relictas ni bombolles.

4.4. Altres individus

L'estudi petrogràfic dels individus que no s'han pogut associar amb cap GR ni URCP conegudes arqueomètricament, ha permès la individualització de les següents petrofàbriques (Taula 33).

La **Petrofàbrica 18** està formada per 3 individus (MJ0373 i BCN095, 096) que corresponen a ceràmiques vidriades verdes del segle XIII. La matriu fèrrica-carbonàtica es caracteritza per presentar un estat d'oxidació i vitrificació elevats dels cossos ceràmics. La fracció fina ($< 100 \mu\text{m}$) és relativament escadussera i formada, principalment, per grans de quars, feldspat i òxids de ferro microcristal·lins subordinats. Les inclusions més grolleres (dimensions màximes de $500 \mu\text{m}$, en general entre $100\text{-}450 \mu\text{m}$) són mitjanament abundants i formades per components sedimentaris (calcàries micrítiques i microfòssils calcaris parcialment o totalment dissociats per la cocció) associats a components silicàtics (individus de quars i feldspat), (Fig. 196).

Els vidriats es presenten transparents i incolors en làmina prima, amb un gruix poc homogeni (fins a $350 \mu\text{m}$) degut al contacte no sempre regular amb el cos ceràmic. La interfase està molt desenvolupada (Fig. 197), mentre que les inclusions relictas - formades per cristalls de quars arrodonit (Fig. 198) - són relativament escasses, així com les bombolles. El vidriat de l'individu MJ0373 destaca per la presència d'inclusions hexagonals de neoformació de color taronja en la interfase (Fig. 199).

La **Petrofàbrica 19** està constituïda per l'individu MJ0426, el qual correspon a una ceràmica comuna del segle XIII. La matriu argilosa fèrrica es presenta parcialment vitrificada i ben oxidada. Les inclusions, subanguloses/ subarrodonides són abundants i formades exclusivament per elements metamòrfics. La massa de fons ($<100 \mu\text{m}$) formada per individus de quars, feldspat i miques és particularment abundant, mentre que com a minerals accessoris s'observen òxids de ferro i amfibols. La fracció major (dimensions màximes de 3 mm , en general $< 1 \text{ mm}$) està integrada per minerals isolats

de quars, feldspat i mica associats a alguns fragments de granitoide, micasquist i quarsmicasquist, (Fig. 200, 201 i 202).

La **Petrofàbrica 20** està formada per l'individu MJ0431, que correspon a una ceràmica comuna vidriada del segle XIII. La matriu es presenta fèrrica, amb un estat de vitrificació i oxidació mitjà. Les inclusions, anguloses/subanguloses, són abundants, d'origen principalment metamòrfic, i secundàriament sedimentari. La massa de fons (<100 µm) particularment abundant, està constituïda per individus de quars que prevalen sobre el feldspat i les miques. Ocasionalment s'observen minerals pesants, entre els quals destaquen els òxids de ferro i els amfibols. La fracció major (dimensions màximes de 1.2 mm, en general al voltant de 500-800 µm) està formada per grans de quars i feldspat, fragments de quarsmicasquist i quarsesquist subordinats, molts pocs metagranitoides, pissarres i calcàries micrítiques (Fig. 203 i 204). S'hi observen, a més, nombrosos vacúols allongats i isoorientats degut a la seva elaboració al torn.

La **Petrofàbrica 21** està formada per l'individu BCN090 que correspon a una pisa arcaica del segle XIII. La matriu es presenta carbonàtica, mitjanament oxidada i vitrificada. Les inclusions lligades a la matriu (<100 µm) són molts abundants i formades per miques, quars i feldspat, mentre que ocasionalment s'observen minerals pesants (entre els quals destaquen els òxids de ferro, la turmalina i l'amfibol) i microfòssils silícis (Fig. 205). No s'exclou la presència de microfòssils calcaris totalment dissociats per la cocció. La fracció major (dimensions màximes de 650 µm) és escassa i formada per inclusions subanguloses de quars, feldspat i fragments de roques metamòrfiques (quarsmicasquist i micasquist). Destaca la presència, en la pasta, d'un fragment de ceràmica esmaltada (Fig. 206). D'aquesta mostra es conserva part del vidriat que es presenta opac en làmina prima amb un gruix que oscil·la entre 300-350 µm. El contacte amb el cos ceràmic és bastant regular i no s'aprecia interfase. A més, s'observen abundants bombolles, mentre que les inclusions silicàtiques - grans de quars arrodonits- són escadusseres. Molt sovint s'observen carbonats secundaris (cerussita?) reomplint les bombolles i processos de desvitrificació (Fig. 207).

La **Petrofàbrica 22** està constituïda per l'individu BCN106 que correspon a una ceràmica vidriada melada del segle XIII. La matriu es presenta carbonàtica, mitjanament vitrificada i oxidada. Les inclusions, mitjanament abundants, tenen un origen metamòrfic i sedimentari. La fracció fina (<100 µm) és molt abundant i està formada per grans de miques que predominen sobre quars i feldspat (Fig.

208). Ocasionalment, s'observen minerals pesants, com els òxids de ferro i l'amfíbol. La fracció major (dimensions màximes de 800 µm, en general al voltant de 400 µm) està formada per quars i feldspat, rars fragments de quarsmicasquist, quarsita i calcàries micrítiques (Fig. 209). El vidrat es presenta transparent i incolor en làmina prima amb un gruix que varia entre 100-200 µm (Fig. 210). La interfase es troba poc desenvolupada, mentre que les inclusions relictas així com les bombolles són absents.

La **Petrofàbrica 23** està formada per l'individu BCN107 que correspon a una ceràmica vidriada melada del segle XIII. La matriu és fèrrica, ben oxidada i mitjanament vitrificada. Les inclusions són molt abundants amb un origen principalment plutònic i metamòrfic. Les inclusions lligades a la matriu (<100 µm) estan formades per nombrosos grans de quars, feldspat, miques i ocasionals minerals pesants (òxids de ferro i amfíbol). La fracció major (dimensions màximes de 2.5 mm, en general al voltant de 600-800 µm) està constituïda per fragments de granit i minerals derivats d'aquest (quars i feldspat), pissarres, quarsites de gra fi i argil·lites (Fig. 211 i 212). El vidriat, parcialment conservat, es presenta transparent i incolor en làmina prima. El seu gruix varia entre 50 i 200 µm degut al contacte irregular amb el cos ceràmic i al fet que, sovint, les inclusions de la pasta penetren dins del vidriat (Fig. 213). La interfase està relativament desenvolupada, mentre que no s'observen inclusions relictas ni tampoc bombolles.

La **Petrofàbrica 24** està formada per individus que correspon a ceràmiques comunes datades al segle XII tercer - quart del segle XIII. La matriu és fèrrica, ben oxidada i parcialment vitrificada. Les inclusions, abundants, amb una selecció bimodal, són d'origen principalment metamòrfic. La fracció fina (< 100 µm) està formada per quars, feldspat i miques. Com a minerals accessoris s'observen epidota, amfíbol, zircó i òxids de ferro. La fracció major (fins a 2 mm, en general al voltant de 400-850 µm) està formada per minerals aïllats de quars, feldspat i miques allargades (fins a 450 µm), alguns fragments de metagranitoide, quarsesquist i chert (Fig. 214, 215, 216 i 217). A partir de les diferències en les característiques texturals (empaquetament de les inclusions) es poden diferenciar dos subgrups: **subgrup 24a** (BCN 308) i **subgrup24b** (BCN311).

La **Petrofàbrica 25** està formada per l'individu BCN133 que correspon a una majòlica en verd i manganès datada entre final del segle XIII- fins al segle XIV. La matriu és carbonàtica, parcialment vitrificada i ben oxidada. Les inclusions són relativament abundants i mitjanaments seleccionades, d'origen metamòrfic i sedimentari. La massa de fons (< 100 µm) està constituïda per abundants grans

de quars, feldspat i miques, mentre que com a minerals accessoris apareixen òxids de ferro i amfíbol. No s'exclou la presència de microfòssils calcaris que han desaparegut degut a la cocció, deixant només els vacúols. La fracció major (dimensions màximes de 2 mm, en general $< 450 \mu\text{m}$) està formada per inclusions de quars i feldspat, aquests últims més abundants, grumolls d'argila fèrrica subordinats amb inclusions silicàtiques comparables amb les de la matriu, i minoritàriament, per fragments de granitoides, micasquist, grauvaques i calcàries micrítiques (Fig. 218 i 219). El vidriat és opac en làmina prima, amb un gruix que varia entre 50 i 150 μm , degut al contacte amb el cos ceràmic no sempre regular (Fig. 220). Les bombolles així com les inclusions relictas són escadusseres.

La **Petrofàbrica 26** està formada per l'individu BCN136 que correspon a una ceràmica vidriada verda amb parets primes datada al segle XIV. La matriu és carbonàtica, parcialment vitrificada i poc oxidada (coloració macroscòpica groguenca). Les inclusions, són molt abundants i ben organitzades. La fracció fina ($< 300 \mu\text{m}$) és predominant i formada per grans isolats de quars (quars edlic?) i feldspat que prevalen sobre les miques (Fig. 221 i 222). Com minerals accessoris s'observen òxids de ferro. El vidriat és transparent i incolor en làmina prima, amb un gruix que oscil·la entre 100-150 μm . El contacte amb el cos ceràmic és relativament regular i no s'observa interfase. Les inclusions relictas, així com les bombolles, són absents.

La **Petrofàbrica 27** està formada per l'individu BCN263 que correspon a una majòlica amb decoració blava datada entre els segles XV i XVI. La matriu és carbonàtica, parcialment vitrificada i oxidada (coloració macroscòpica groguenca/taronja). Les inclusions, abundants i fines (normalment $< 100 \mu\text{m}$) estan formades per grans de miques, quars, feldspat, microfòssils calcaris parcialment dissociats per la cocció, òxids de ferro subordinats i molts pocs amfibols (Fig. 223). Ocasionalment s'observen fragments de gresos. El vidriat es presenta opac en làmina prima, amb un gruix que varia entre 100 i 150 μm (Fig. 224). Les bombolles són escasses, així com les inclusions relictas (quars i feldspat).

La **Petrofàbrica 28** està formada pels individus BCN229 i 230, que corresponen a vaixelles amb decoracions policromes datades entre els segles XVII-XVIII. La matriu és carbonàtica, amb un estat de vitrificació i oxidació parcial (coloracions macroscòpiques taronges). La carcassa està constituïda per una massa de fons ($< 100 \mu\text{m}$) abundant, formada per grans de quars, feldspat, microfòssils calcaris parcialment dissociats per la cocció, miques escadusseres i alguns minerals pesants. Les inclusions més

grolleres (dimensions màximes de 750 µm, en general < 300 µm) són escasses i estan formades per individus de quars i més rarament per fragments de quarsmicasquist, restes de bioclasts, calcàries micrítiques i nòduls limonítics (Fig. 225 i 226). Els dos individus conserven una engalba (100-200 µm de gruix) relativament depurada i formada per inclusions anguloses-subanguloses de quars i feldspat (Fig. 227). Puntualment, s'observen restes de la decoració realitzada amb una argila de color vermell (Fig. 228). Els vidriats són transparents i incolors en làmina prima i els seus gruixos varien entre 100 i 150µm (Fig. 229). Les bombolles són molt escasses i no s'aprecien inclusions relictas. En el cas de l'individu BCN230, entre engalba i vidriat s'observa una lleugera interfase.

La **Petrofàbrica 29** està formada per l'individu BCN232 que correspon a una vaixel·la comuna amb decoració policroma datada entre els segles XVII i XVIII. La matriu fèrrica es presenta parcialment vitrificada i ben oxidada, cosa que es reflecteix en una coloració macroscòpica taronja. La fracció fina (<100 -150 µm), molt abundant, és predominant i està formada per grans de quars, feldspat i miques, mentre que com minerals accessoris s'observen òxids de ferro, amfibol i epidota (Fig. 230). La fracció més grollera (fins a 800 µm) és escassa i està formada per fragments de quarsesquist i pissarra (Fig. 231). Es conserva només una part molt petita del vidriat, que apareix transparent i incolor amb un gruix < 100 µm (Fig. 232).

La **Petrofàbrica 30** està constituïda per individus que corresponen a vaixel·les comunes amb decoració policroma datades entre els segles XVII i XVIII. Aquesta es caracteritza per presentar una matriu fèrrica -carbonàtica, parcialment vitrificada i ben oxidada (coloració macroscòpica taronja -vermell). La fracció fina (< 100 µm), molt abundant, és predominant i està formada per individus de quars i feldspat que prevalen sobre les miques i escassos minerals pesants (òxids de ferro, amfibol i epidota). La fracció més grollera (fins a 550 µm) està formada per grans de quars i feldspat, alguns fragments de pissarra, calcàries i chert. En funció de les diferències que s'observen en les característiques texturals (empaquetament de les inclusions) es poden distingir dos subgrup: **subgrup 30a** (BCN234, Fig. 233) i **subgrup 30b** (BCN235, Fig. 234).

Pel que fa als revestiments, l'individu BCN234 conserva una engalba (Fig. 235) rica en inclusions silicàtiques (quars, feldspat i miques) amb un gruix que varia entre 100 i 250 µm. El vidriat, transparent i incolor en làmina prima, presenta un gruix que varia entre 100 i 200 µm - degut al contacte irregular amb l'engalba-, amb poques bombolles i sense inclusions relictas. En el cas de BCN235, s'observa com l'engalba (Fig. 236) ha reaccionat fortament i ha penetrat en el vidriat transparent (temperatures

de cocció elevades?).

La **Petrofàbrica 31** incorpora l'individu BCN294, el qual correspon, també, a una vaixel·la comuna amb decoració policroma datada entre els segles XVII i XVIII. La matriu de composició carbonàtica presenta un estat de vitrificació del cos ceràmic parcial, així com el grau d'oxidació, fet que es reflecteix en una coloració macroscòpica taronja de la pasta ceràmica. Les inclusions són abundants i presenten un origen metamòrfic i sedimentari. Les inclusions fines (<100 µm) relacionades amb la matriu són molt abundants, formades per miques que prevalen sobre quars, feldspat, microfòssils calcaris parcialment dissociats i ocasionals minerals pesants (Fig. 237). La fracció major (dimensions màximes de 650 µm, la major part al voltant de 100-150 µm) està formada per grans de quars, feldspat i miques, escassos fragments de quarsmicasquist, chert i bioclasts indeterminats (Fig.238).

Aquest individu exhibeix una engalba (Fig.239), tot i que es veu molt poc conservada en làmina prima. L'engalba és bastant prima, de color gris en nícols creuats i formada per inclusions silicàtiques fines (quars, feldspat i miques). El vidriat, es presenta transparent i incolor, molt prim, amb poques bombolles i sense inclusions relictas. El contacte entre el vidriat i l'engalba no sempre és regular, mentre que la seva interfase es mostra poc desenvolupada.

La **Petrofàbrica 32** incorpora l'individu BCN240 que correspon a una imitació del *blu berettino* datada al segle XVIII. La matriu es presenta carbonàtica, parcialment oxidada (coloració macroscòpica groguenca) i vitrificada. La fracció inferior a 100 µm és dominant, i està formada per abundants inclusions subanguloses/subarrodonides de quars, feldspat, mica i microfòssils calcaris subordinats parcialment dissociats per la cocció (Fig.240). Ocasionalment s'observen òxids de ferro microcristal·lins. Aquest individu conserva un esmalt bastant gruixut (300 µm) i que presenta un contacte net amb el cos ceràmic (Fig. 241). A més s'observen bombolles difuses (Fig. 242), mentre que les inclusions relictas (< 100 µm) són escasses.

La **Petrofàbrica 33** està formada per individus que corresponen a imitacions de la ceràmica lligur a *Taches Noires* datats al segle XVIII. Es caracteritza per presentar una matriu fèrrica –carbonàtica, inclusions abundants i, en general, de gra fi (dimensions màximes de 650 µm, en general al voltant de 100-150 µm). La fracció fina (< 100 µm) està constituïda per microfòssils calcaris, parcialment dissociats i recristal·litzats, i inclusions silicàtiques (quars, feldspat i miques), mentre que com accessoris s'observen turmalina i òxids de ferro. La fracció major és escadussera i està formada

per alguns fragments de roques metamòrfiques. A partir de les diferències que s'observen en les característiques composicionals i texturals (presència/absència d'alguns components i freqüència de les inclusions) es poden diferenciar dos subgrups. El **subgrup 33a** (BCN273, Fig. 243) presenta molt abundants microfòssils calcaris que prevalen sobre la resta de les inclusions i fragments de pissarra i quarsmicasquist. El subgrup **33b** (BCN282) es caracteritza per l'escadussera presència de microfòssils calcaris i la falta de fragments de pissarra (Fig. 244). Els vidriats dels dos individus es presenten transparents i incoloros en làmina prima, amb un gruix que oscil·la entre 100 i 200 μm (Fig. 245), tot i que en el cas de BCN273 pot arribar fins a 500 μm degut al contacte irregular amb el cos ceràmic. La interfase està poc desenvolupada, mentre que les inclusions relictas, així com les bombolles, són inexistents. No obstant, el vidriat de l'individu BCN273 destaca per la presència de minerals aciculars de neoformació (diòpsids?), en la zona on el cos ceràmic ha reaccionat fortament amb el vidriat (Fig. 246 i 246a).

La **Petrofàbrica 34** està formada per l'individu BCN295 que correspon a una ceràmica reduïda del segle XVII. La matriu fèrrica, presenta un grau de vitrificació parcial mentre que l'estat de cocció és reductor, amb només una banda oxidada a prop de la superfície. La fracció fina ($< 100 \mu\text{m}$) és predominant i està formada per importants inclusions de mica que prevalen sobre quars, feldspat, i ocasionals minerals pesants (òxids de ferro i epidota) (Fig. 247). La fracció major (dimensions màximes de 2 mm, en general al voltant de 1 mm) és molt escassa i està formada per fragments de granit, minerals derivats d'aquest (com quars i feldspat) i quarsesquist (Fig. 248).

Discussió dels resultats

5.1. Les ceràmiques locals de la ciutat de Barcelona

5.1.1. Grup químic E

L'estudi petrogràfic de 19 individus representatius del grup químic E (Di Febo *et al.*, 2012) ha portat a la individualització d'un únic grup petrogràfic (Petrofàbrica 1). Aquest es caracteritza per la presència d'una massa de fons abundant amb inclusions igualment abundants i coincideix plenament amb la producció pròpia del taller del carrer Carders. Tot i que s'ha observat una elevada variabilitat en el grau de cocció i oxidació de les pastes ceràmiques i en la freqüència i selecció dels components d'aquest grup, cal recordar que això és degut al fet que s'han estudiat rebuigs de producció, és a dir, peces defectuoses no aptes per a la seva comercialització. Per la preparació de la pasta, els ceramistes del carrer Carders haurien seleccionat una argila fèrrica al·luvial que presenta una carcassa abundant formada per inclusions principalment silícies, de gra mitjà i, per tant, favorable per ser utilitzada en un àmbit culinari. Tot plegat, cal recordar que dins de les formes establertes pels materials del forn Carders hi ha també algunes tipologies compatibles amb una ceràmica de taula (com ara les gerres, BCN302, 314 i 320 per citar alguns exemples). Les característiques texturals de les pastes no permeten excloure una addició intencional de la fracció sorrenca, també d'origen probablement al·luvial. Pel que fa a la provenença d'aquestes ceràmiques, les inclusions metamòrfiques es poden relacionar amb les roques del substrat paleozoic de l'àrea de Barcelona (Collserola i els turons de la Rovira), mentre que les argiles quaternàries es troben en tot el Pla de Barcelona, des de la Serra de Collserola fins a la franja litoral, incloent-hi els deltes dels rius Llobregat i Besòs. A més, a nivell petrogràfic, destaca la presència d'algunes inclusions com fragments de concrecions de calcedònia i grans de feldspat amb sobrecreixements autigènics. Aquests tenen, molt probablement, una estreta relació amb els gresos miocènics del l'horst de Montjuïc, on la seva presència ha estat profundament estudiada per Parcerisa (1999) i relacionada amb l'intens procés de silificació que va afectar alguns components d'aquestes seqüències sedimentàries.

En definitiva, l'estudi dels materials procedents del taller del carrer Carders, ha permès identificar la producció pròpia d'aquest, així com també, reconèixer la presència, al mateix taller, de material forà (BCN308 i 311, Petrofàbrica 24) que es trobava allà per motius que desconecem i per al qual s'ha pogut proposar una possible provenença a nivell petrogràfic com veurem més endavant.

5.1.2. Grup químic A

Els resultats de l'estudi petrogràfic de 38 individus representatius dels GR A1, A2 i A3 concorden amb les precedents observacions petrogràfiques realitzades per Capelli (Buxeda *et al.*, 2009) sobre una mostra de 17 individus procedents del mateix forn. Tot plegat, el fet d'haver ampliat el mostreig, i sobretot el fet d'haver inclòs en l'estudi arqueomètric la caracterització petrogràfica, ha permès aclarir una qüestió important relacionada amb la tecnologia de producció d'aquestes ceràmiques. D'acord amb les observacions de Capelli, la producció del forn del carrer de l'Hospital es caracteritza per presentar una variabilitat contínua que afecta tant a les característiques texturals com al grau de cocció i oxidació de les pastes ceràmiques. Aquesta àmplia variabilitat podria estar relacionada amb una manca d'estandardització en la recepta de la pasta o més probablement, amb el fet que s'han estudiat materials que en la seva majoria procedeixen d'un centre productor - com ara el taller del carrer del l'Hospital - on sovint es troben els rebuigs, és a dir, les peces defectuoses i per tant no aptes per a la seva comercialització, o bé, els materials que per diversos motius no han entrat en els circuits de distribució. Igualment, cal remarcar que la Petrofàbrica 2 incorpora individus de diferents classes ceràmiques. Tot i així, l'observació petrogràfica dels seus cossos ceràmics no ha permès evidenciar diferències significatives entre les diverses classes ceràmiques, ja que les seves característiques composicionals i texturals resulten perfectament comparables. En relació al contingut de calci, que a nivell químic s'observa que augmenta de l'agrupació A1 fins a A3, cal dir que, a nivell petrogràfic, no s'aprecien diferències significatives entre els individus analitzats. Respecte als últims resultats presentats²¹ i en relació a la tecnologia de producció, l'evidència textural permet excloure per aquests grups químics de referència, i en particular per el grup A3, que és el que més alts continguts de calci presenta, que hi hagi una addició intencional d'aquest component a la pasta ceràmica. Respecte a la provenença dels materials estudiats, la natura de les seves inclusions és perfectament compatible amb les seqüències geològiques del Pla de Barcelona. Per la preparació de la pasta, els ceramistes haurien seleccionat argiles majoritàriament calcàries relacionades amb sediments marins, probablement pliocènics (Ventayol *et al.*, 2002), mentre que l'evidència textural no exclou una adjunció intencional del desgreixador sorrenc. Les característiques de les inclusions concorden amb l'ús com a vaixel·la de taula d'aquestes ceràmiques.

²¹ Madrid i Fernández, M., Buxeda i Garrigós, J., Iñáñez, J. G., Ferrer, S.G., Di Febo, R., 2013. Pottery production in medieval and modern Barcelona. A diachronic sketch, *12th European Meeting on Ancient Ceramics (EMAC 2013)*, 19-21 setembre, Padova, comunicació oral.

Igualment interessants són les contrastacions (Buxeda *et al.*, 2009) amb aquells individus procedents d'altres excavacions realitzades a la ciutat, entre les quals destaca el dipòsit de Sant Honorat i el mercat de Santa Caterina, i que després del tractament estadístic es van trobar englobats en el grup químic A. De fet, l'estudi del forn del carrer de l' Hospital (Buxeda *et al.*, 2009) junt amb als últims resultats petrogràfics, ha permès definir una Petrofàbrica principal (Petrofàbrica 2) amb la qual poder comparar els materials apareguts a altres indrets urbans. Els resultats d'aquesta comparació han permès confirmar que els materials analitzats, procedents d'aquells indrets, són compatibles amb les característiques composicionals i texturals dels individus del taller del carrer Hospital. De totes maneres, això no vol pas dir que la provenença sigui necessàriament d'aquest taller, però sí que les similituds petrogràfiques fan que el més plausible sigui o bé aquesta possibilitat que acabem d'esmentar, o bé l'existència d'un o més tallers que, explotant les mateixes matèries primeres i treballant amb la mateixa preparació de la pasta, constituïssin un nucli de producció ceràmica a la Barcelona del segle XIII.

5.1.3. La vaixel·la verda barcelonina i la seva relació amb aquella documentada a les excavacions provençals

Pel que fa al reconeixement de les produccions de Barcelona en els centres de consum de la Mediterrània, cal dir que, en el marc d'aquesta tesi, la caracterització petrogràfica d' alguns materials (vaixel·la verda) del carrer de l' Hospital, ha permès relacionar aquesta producció amb alguns fragments de ceràmiques vidrades verdes documentades a les excavacions provençals. Es tracta de peces de la segona meitat del segle XIII, procedents de les excavacions dutes a terme a la ciutat de Marsella (Sainte-Barbe; Alcazar), així com d'Hyères (Saint-Pierre)²². Arqueològicament, aquestes ceràmiques corresponen a bocals amb una nansa, coll estret, panxa globular i exhibeixen solcs profunds degut al tornejat. Aquestes peces havien estat genèricament atribuïdes, a partir de les dades arqueològiques i petrogràfiques, a una producció catalana sense poder especificar un centre productor de provenença (Capelli *et al.*, 2006). Les característiques composicionals i texturals de les mostres de referència del DISTAV de Genova són perfectament comparables amb les pastes de les ceràmiques de Barcelona. Encara que aquestes importacions no es puguin atribuir directament a la producció del carrer de l'Hospital, com a mínim són d'un taller que utilitzava matèries primeres similars i que feia productes

²²Es tracta de les mostres de referència n. 6509, 6873, 6874 i 6875 del DISTAV de Gènova

similars a les del Carrer de l' Hospital (Fig. 52, 53, 54 i 55).

5.1.4. Grup químic B1

La caracterització petrogràfica de 20 individus representatius agrupats en el GR B1, ha portat a la individualització d'un grup petrogràfic principal (Petrofàbrica 3). Tot plegat, a partir de les diferències en les característiques texturals, dins de l'agrupació principal, s'han identificats tres subgrups. Aquestes diferències es poden considerar significatives i probablement s'han de relacionar amb la presència de tècniques diferents de preparació de la pasta.

En relació al subgrup 3a, cal remarcar que aquest incorpora individus diferents tant pel que fa a la classe ceràmica com per la cronologia. Efectivament, dins d'aquest conjunt es troben representades tant les ceràmiques de verd i manganès, amb una cronologia que va des de finals del segle XIII fins al segle XIV, així com les ceràmiques verd- gòtic i les alfàbies datades dels segles XIV-XV. Tot i així, l'observació petrogràfica dels seus cossos ceràmics no ha permès evidenciar diferències significatives entre les distintes classes ceràmiques, ja que les seves característiques composicionals i texturals resulten comparables. En aquest sentit, tots els individus es caracteritzen per presentar una pasta carbonàtica amb inclusions mitjanament seleccionades, de gra fi-mitjà, entre les quals destaquen alguns nòduls argilosos fèrrics amb clasts de dimensions fines comparables amb als constituents de la massa de fons de les pastes. La presència d'aquests nòduls argilosos fèrrics que caracteritzen totes les pastes examinades, no és fàcil d'interpretar, però sembla que no seria intencional. De fet, l'evidència textural permet excloure que es tracti de *xamota*, ja que els mateixos nòduls es troben en menys quantitat, fins i tot són escassos, en totes les pastes analitzades.

Una segona pasta (subgrup 3b), més fina, caracteritza els cossos ceràmics dels tres individus de ceràmica vidriada. En aquest cas, la diferència de pasta s'ha de relacionar, també, amb la cronologia d'aquests individus. De fet, aquests són els que presenten una cronologia més avançada respecte al conjunt de les mostres en estudi, és a dir final del segle XVI- principi del segle XVII.

Finalment, la pasta del Subgrup 3c es caracteritza per presentar freqüents nòduls argilosos fèrrics (ben visibles a ull nu), inclusions poc seleccionades i més grolleres, probablement relacionades amb l'ús de matèries primeres no depurades. Tot i així, la correspondència que s'observa a nivell químic entre les

diferents produccions del grup químic B1, es podria explicar, a nivell petrogràfic, amb l'ús d'un nombre limitat de matèries primeres, però amb distintes tècniques de manufactura. Finalment, en relació a les matèries primeres explotades, els ceramistes haurien seleccionat argiles calcàries relacionades amb sediments marins, probablement pliocènics, per la preparació d'aquests productes-argiles pliocèniques caracteritzades per la presència de nòduls limonítics resulten documentades al Pla de Barcelona (Daura i Parcerisa, 2008).

En relació als revestiments, l'observació petrogràfica sobre els vidriats de les ceràmiques en verd i manganès ha posat de manifest que no hi ha diferències significatives entre aquells del subgrup 3a i els del subgrup 3c. Igualment, la tècnica d'aplicació del pigment, en els casos en els quals s'ha pogut documentar, resulta ser la mateixa: és a dir, una aplicació del manganès per sota de l'esmalt, directament sobre el cos ceràmic. La presència de minerals aciculars de color marró s'explica amb el fet que, aquests mateixos, són el producte de la recristal·lització del pigment original parcialment dissolt. Gràcies al treball d'investigació que fa temps s'està realitzant a l'Escola Politècnica de Vic (grup MECAMAT) i gràcies a l'estudi per micro-DRX al Alba Sincrotró sabem que aquests cristalls corresponen a bustamita - $(Ca, Mn)Si_2O_6$, un piroxè de manganès²³ (Molera *et al.*, 2013). El contacte net entre cos ceràmic i vidriat i la presència d'una interfase poc o gens desenvolupada, semblaria apuntar, per aquesta classe ceràmica, a un doble procés de cocció.

Per altra banda, hi ha diferències entre els revestiments de les ceràmiques vidriades en verd gòtic i de les ceràmiques comunes. Els vidriats de les ceràmiques vidriades en verd gòtic es caracteritzen per exhibir poques inclusions silicàtiques relictas i una interfase ben desenvolupada, que apuntaria a l'ús d'una única cocció. En canvi, en el cas de les ceràmiques comunes, els vidriats són desproveïdes d'inclusions relictas i exhibeixen una interfase poc o gens desenvolupada. Tot plegat, tant pel que fa a les ceràmiques verd gòtic com a les vidriades comunes, l'observació petrogràfica semblaria suggerir un nivell tècnic no gaire elevat- per exemple en BCN118 i 157 els vidriats penetren àmpliament en als cossos ceràmics (Fig. 68 i 70).

²³ Molera, J., Di Febo, R., Molina, G. i Pradell, T., 2014, SR-micro-XRD and Petrography of Crystalline Phases in Lead Glazes, *X-ray Diffraction of Archaeological Ceramics and Clay: Principles and Applications*, 6 de novembre, Londres (UCL), comunicació oral.

5.1.5. Grup químic B2a

L'estudi petrogràfic del Grup químic B2a ha portat a la identificació de 2 Petrofàbriques principals relacionades amb produccions ben diferents (Petrofàbriques 4 i 5).

Una primera producció (Petrofàbrica 4) estaria formada per les ceràmiques blaves i de reflex metàl·lic. Tot i que es tracta d'una producció que presenta una variabilitat contínua en el seu interior, sobretot pel que fa a les condicions de cocció, es tracta sempre de pastes molt depurades. Les similituds composicionals i texturals suggereixen l'ús de matèries primeres comparables tant pel que fa a les ceràmiques blaves com a les de reflex metàl·lic. Tanmateix, cal dir que tampoc s'evidencien correlacions definides entre pastes i decoracions i, les distincions precises resulten difícils. Pel que fa a les matèries primeres, l'evidència petrogràfica apunta a l'ús de sediments marins (margues?), tot i que, les pastes, així depurades, estan mancades d'elements discriminants que puguin avalar les dades químiques i arqueològiques en relació a una provenença local per aquestes ceràmiques. En relació als vidriats de les ceràmiques blaves, la presència d'agregats opacs en la interfase, associats a zones de coloració blava, testimonia una aplicació del pigment per sota l'esmalt i directament sobre el cos ceràmic. Molt sovint, el pigment blau es troba parcialment dissolt en l'esmalt, així com s'aprecia en làmina prima. La interfase poc o gens desenvolupada en tots els individus estudiats, suggereix un doble procés de cocció. Finalment, les correspondències existents entre les pastes de les ceràmiques blaves i les de reflex metàl·lic, suggereixen que la base tècnica, els processos i les cadenes operatives eren similars per ambdues produccions.

En canvi, l'estudi petrogràfic de sis individus de ceràmica en verd i manganès (Petrofàbrica 5), que químicament es trobaven en el grup químic B2a, ha evidenciat que aquests mateixos presenten característiques mineralògiques i texturals diferents respecte a les pastes de les ceràmiques blaves i de reflex metàl·lic. Per tant, s'ha pogut establir l'existència de tres pastes (subgrup 5a, 5b i 5c) que es diferencien, bàsicament, per les seves característiques texturals. Aquestes diferències en les característiques texturals indicarien tècniques distintes de manufactura i que, potser, podrien relacionar-se amb la presència de diferents tallers involucrats en la producció d'aquestes ceràmiques. D'altra banda, la contrastació amb les fàbriques ja establertes per les ceràmiques en verd i manganès de la Petrofàbrica 3 (Grup químic B1), ha permès evidenciar algunes correspondències precises amb aquestes fàbriques de la Petrofàbrica 5. Més concretament, la fàbrica 5c és perfectament comparable amb la 3c, les dues caracteritzades per la presència d'abundants grumolls d'argila fèrrica, inclusions

poc seleccionades, més grolleres i possiblement relacionades amb sediments no depurats. El subgrup 5a mostra característiques composicionals i texturals del tot similars a les de la Petrofàbrica 3a, és a dir, una pasta més fina, amb inclusions mitjanament seleccionades i poc grumolls d'argila fèrrica. Finalment pel subgrup 5b, que representa una pasta molt depurada amb escassos grumolls d'argila, no s'ha trobat cap correspondència amb les fàbriques ja establertes i per tant, aquest, podria representar una altra producció més. De tot plegat, podem dir que un *marcador* petrogràfic que caracteritza totes les pastes analitzades de les ceràmiques de verd i manganès (Petrofàbriques 3 i 5) és la presència de grumolls d'argila fèrrica, que en canvi, són absents en les pastes de les majòliques blaves i de reflex metàl·lic. Aquest fet, juntament amb les observacions petrogràfiques portades a terme, suggereixen l'ús d'una argila diferent per la producció de les ceràmiques de verd i manganès respecte de la de les majòliques blaves i de reflex metàl·lic. Finalment, respecte als vidriats i a la tecnologia de producció, també en aquest cas, s'ha pogut documentar una aplicació del manganès per sota de l'esmalt, directament sobre el cos ceràmic i, també, la presència de minerals aciculars de color marró en la zona de la decoració. Aquests, com ja s'ha explicat en línies precedents, són el producte de la recristal·lització del pigment original dissolt i corresponen a cristalls de bustamita²⁴ (Molera *at. al.*, 2013).

5.1.6. Grup químic B2d

L'estudi petrogràfic dels cinc individus de ceràmica policroma, reunits en el Grup químic B2d, ha conduït a la individualització de 2 Petrofàbriques (6 i 7) distintes pel que fa a les característiques composicionals i texturals de les seves pastes. Aquestes diferències es poden considerar significatives i es duen relacionar amb tècniques diferents de preparació de la pasta. Tot i així, l'existència d'elements composicionals comuns a les dues petrofàbriques, no permeten excloure una mateixa zona d'origen per les dues produccions. En aquest sentit i pel que fa a la seva provenença, cal dir que, tot i que la sèrie de les inclusions minerals–petrogràfiques d'aquests individus són compatibles amb una provenença local, les característiques de les seves pastes no troben correspondències amb cap de les altres produccions barcelonines que han estat caracteritzades petrogràficament fins a dia d'avui. En el cas en que aquestes ceràmiques no fossin locals, com a possible àrea de provenença es proposen els sectors

²⁴ Molera, J., Di Febo, R., Molina, G. i Pradell, T., 2014, SR-micro-XRD and Petrography of Crystalline Phases in Lead Glazes, *X-ray Diffraction of Archaeological Ceramics and Clay: Principles and Applications*, 6 de novembre, Londres, comunicació oral.

meridionals de la península. De fet, l'estudi petrogràfic de les mostres en qüestió ha permès observar similituds, tot i que no precises, amb altres classes ceràmiques relacionades amb la zona del Al-Andalus²⁵ (com ara Múrcia, Almeria i Màlaga). Aquest aspecte, junt amb el fet que les roques metamòrfiques àcides caracteritzen, també, els sectors de basament cristal·lí andalús, permeten plantejar o, si més no, no descartar, totalment, una provenença dels sectors meridionals de la península per aquestes peces. D'altra banda, s'aprecien clares diferències en la tècnica de realització de l'engalba. Aquestes, no només s'observen entre els revestiments de les Petrofàbriques 6 i 7, sinó també dins del mateix grup petrogràfic 7. En relació a aquest últim, les diferències estan estrictament relacionades amb el tipus de decoració. Per tant, s'ha observat que el tipus d'engalba, poc depurat i més gruixut, està associat amb els individus que presenten una decoració vegetal (BCN291 i 292), caracteritzada per una sanefa en la qual hi ha un motiu floral molt estilitzat, com una mena de fulletes que configuren l'orla. En canvi, el tipus d'engalba, més depurat i més prim, es troba en els individus que presenten una decoració "geomètrica" (BCN290 i 293), formada per circumferències concèntriques de color marró i una línia que fa ziga-zaga. A més a més, cal observar que les relacions establertes entre tipus d'engalba i decoració es veuen suportades per la cronologia de les peces: és a dir que, l'engalba poc depurada amb una decoració vegetal es troba en les peces datades al darrer terç del segle XVIII, mentre que l'engalba més depurada amb una decoració "geomètrica" es troba en les peces datades a la segona meitat del segle XVIII. Finalment, pel que fa a la Petrofàbrica 7, no es pot excloure que aquestes diversitats en la tècnica de realització de l'engalba siguin també indicatives de l'existència de més produccions que comparteixen una mateixa zona de provenença.

5.1.7. Grup químic B4

L'estudi petrogràfic dels individus del Grup químic B4 ha portat a la identificació de 2 Petrofàbriques (8 i 9) que presenten diferències composicionals i texturals relacionades amb dues produccions ben diferents.

Respecte als 3 individus d'imitacions del *blu berettino*, l'estudi de les seves pastes indica que es tracta d'un grup homogeni, mentre que algunes característiques, com per exemple l'elecció de matèries primeres carbonàtiques depurades, suggereixen un bon nivell qualitatiu per aquestes imitacions.

²⁵ Es tracta de les mostres 4422, 4423, 4506, 4507, 4510, 6555 del DISTAV de Gènova.

Igualment, les similituds composicionals i texturals entre les pastes d'aquests individus i l'única mostra de ceràmica blava catalana de la mateixa Petrofàbrica, apunten a l'ús de matèries primeres comparables. No obstant, l'observació dels esmalts ha posat de manifest una sèrie de diferències que, potser, caldria la pena destacar. Tots els esmalts han estat realitzats utilitzant una barreja formada per silicats (quars i feldspat) associats a Pb (principal fundent) i probablement Sn (opacificant). Mentre que en el cas de l'individu BCN188 l'observació petrogràfica semblaria apuntar a l'ús d'una sorra no manipulada - les inclusions relictas són bastant grolleres i arrodonides-, en la resta dels individus, les dimensions inferiors ($< 100 \mu\text{m}$) i la forma angulosa de la majoria dels grans relictas de quars i feldspat semblaria suggerir una molturació de la matèria primera silicàtica. La presència d'aquests grans relictas es pot relacionar amb un percentatge insuficient de fundent, amb una baixa temperatura durant la segona cocció, o bé, la seva presència podria ser intencional amb la finalitat d'augmentar l'efecte opacificant. Respecte a la decoració blava d'aquestes peces, com ja hem destacat en la part química, les pastes de les imitacions del *blu berettino* presenten alts valors de Cu que probablement depenen d'una difusió d'aquest element des del vidriat cap a la matriu. De fet, alguns estudis han evidenciat que en la decoració del *blu berettino* molt sovint, al mineral de cobalt estan associats l'arsènic, el coure i el níquel (Capelli *et al.*, 2003a, Ruffini *et al.*, 2005). Respecte a la microestructura dels vidriats, cal destacar la de l'individu BCN243, l'única peça de blava catalana inclosa en aquest grup que ha estat analitzada. L'observació petrogràfica ha posat de manifest la presència freqüent en la zona de la decoració de cristalls aciculars de neoformació. Gràcies al treball d'investigació que fa temps s'està realitzant a l'Escola Politècnica de Vic (grup MECAMAT) i gràcies a l'estudi per micro-DRX al Alba Síncrotró sabem que aquests cristalls són arsenats de plom i calci formats durant la cuita²⁶ (Gómez *et al.*, en premsa). Finalment, pel que fa a la provenença d'aquestes peces, cal dir que les pastes, així depurades, estan mancades d'elements discriminats que puguin integrar les dades químiques i arqueològiques.

En canvi, l'estudi de les ceràmiques comunes (Petrofàbrica 9) ha evidenciat l'ús de matèries primeres menys seleccionades i, també, d'una pasta diferent respecte a les mostres precedents caracteritzades. Des d'un punt de vista arqueològic, com ja s'havia comentat en la introducció, peces anàlogues a les examinades en aquest estudi i interpretades com petits envasos per vendre qualsevol mena de productes, es troben publicades per García Espuche i col·laboradors (García Espuche *et al.*, 2010) tot

²⁶ Molera, J., Di Febo, R., Molina, G. i Pradell, T., 2014, SR-micro-XRD and Petrography of Crystalline Phases in Lead Glazes, *X-ray Diffraction of Archaeological Ceramics and Clay: Principles and Applications*, 6 de novembre, Londres (UCL), comunicació oral.

i que Beltran de Heredia contempla la possibilitat que es puguin tractar de granades incendiàries de mà (Beltran de Heredia, 2010, 206-207). En un article publicat en les *Atti di Albisola*, Carlo Varaldo (1992) presenta les “bombe fittili” medievals de la fortalesa del Priàmar (Savona), ens explica el seu funcionament, i, a més, es basa en els principals estudis publicats sobre el tema (Bagatti, 1953; Bosi, 1966). Aquests estudis, han criticat durament els escrits dels estudiosos anglesos i russos que consideraven aquests objectes com contenidors per mercuri, perfums i vi. Les peces presentades per Varaldo corroboren la hipòtesi arqueològica sobre l'ús de peces d'aquest tipus com bombes de mà. A més, un fet molt important a destacar, és que aquestes peces concorden amb les de Barcelona, no només a nivell morfològic, sinó també a nivell cronològic, és a dir, que la seva datació remunta al segle XVIII, quan sembla que els exemplars de ceràmica havien estat substituïts, totalment, per les de ferro. Finalment, no cal oblidar que les peces de Barcelona apareixen a les excavacions del Born en l'estrat d'abandonament i arrasament d'aquest sector de la ciutat, que es situa entre 1714 i 1716, data de finalització de la Guerra de Successió i de la construcció de la Ciutadella borbònica.

5.1.8. Grup químic C

L'estudi petrogràfic del Grup químic C es presenta molt problemàtic degut al fet que s'han analitzat poques mostres i, a més, aquestes pertanyen a classes ceràmiques diferents per les quals, en alguns casos, les informacions arqueològiques són escasses o totalment absents. Per tant no es pot excloure que amb un nombre major de mostres i disposant de les necessàries informacions arqueològiques se'n puguin canviar o matisar algunes conclusions i, fins i tot, discriminar millor els grups establerts. La consideració general és que la majoria de les ceràmiques d'aquest grup comparteix un nombre limitat de matèries primeres, les quals resulten compatibles amb les seqüències geològiques circum-locales (Petrofàbriques 10, 11 i 12). Tanmateix, l'observació petrogràfica ha evidenciat l'existència de diferents tècniques de preparació de la pasta, les quals s'han de relacionar, evidentment, amb les diverses classe ceràmiques i cronologies considerades.

Entre les classes ceràmiques analitzades, segurament hi ha tres produccions que estan ben caracteritzades a nivell petrogràfic. La primera d'aquestes, és la de les ceràmiques vidriades comunes (Subgrup10a). És interessant constatar com aquest grup de ceràmiques mostra característiques petrogràfiques totalment diferents respecte a l'altra producció de la mateixa cronologia i classe ceràmica (Subgrup 3b) precedentment discutida. Així doncs, aquestes diversitats apunten a l'ús de

diferents matèries primeres, que podrien indicar la presència de almenys dos tallers que en la mateixa època estan produint a la ciutat de Barcelona el mateix tipus de ceràmica utilitzant matèries primeres i receptes diferents de preparació de la pasta.

La segona producció correspon a un petit grup d'imitacions de la ceràmica lligur a *Taches Noires* (Subgrups 11a i 11b). Les diferències composicionals entre els Subgrups 11a i b no semblen que de moment es puguin considerar significatives i per tant el més plausible sembla relacionar-les amb una variabilitat en l'escala del dipòsit argilós. Igualment, és interessant observar com a nivell petrogràfic, aquest grup d'imitacions presenta característiques composicionals i texturals ben comparables amb les de dos individus- BCN285 i 286- que pertanyen a la producció de l'anomenada ceràmica comuna decorada en groc. En aquest sentit, no sembla il·lògic plantejar l'ús d'una mateixa recepta de pasta a l'hora de fabricar les dues produccions. D'altra banda, els dos individus de ceràmica decorada en groc (BCN285 i 286), es diferencien de les esmentades imitacions tant pel que fa a la decoració, realitzada amb pinzellades groguenques, com pel que fa als vidriats. Aquests últims, presenten freqüents inclusions relictas que indicarien que no s'haurien assolit temperatures molt elevades i necessàries per a la seva fusió. Finalment, un aspecte interessant que mereix ser destacat, és la presència, tant en els vidriats de les imitacions com en les ceràmiques decorades en groc, d'inclusions hexagonals de neoformació de color taronja. El principal problema que presenten aquestes inclusions és que, a part de les dimensions petites, es troben per sota de la superfície vidriada, la qual cosa crea molts problemes a l'hora d'analitzar-les amb les tècniques tradicionals- al microscopi electrònic són absolutament invisibles-. De fet, aquestes inclusions ja havien estat documentades per Capelli en els vidriats de ceràmiques de cuina dels segle XIII procedents de les excavacions dutes a terme al Palazzo Ducale di Genova i per les quals es plantejava una importació des de l'àrea egea-anatòlica (Capelli *et al.*, 2007). Fins al dia d'avui sembla que aquestes inclusions es puguin documentar en els vidriats de ceràmiques diferents per classe, cronologia i provinença: importacions lligurs de la ceràmica a *Taches Noires*²⁷ i també en les seves imitacions catalanes²⁷, ceràmiques policromes²⁷, ceràmiques catalanes decorades en groc²⁷, ceràmiques vidriades verdes del segle XIII de producció siculo-magrebina²⁷ i finalment en el vidriat melat d'un càntir procedent de les excavacions dutes a terme a la Casa Convalèscencia de Vic (Gómez *et. al.*, en premsa). El denominador comú de totes aquestes produccions i el principal responsable de la formació d'aquests cristalls sembla ser el contingut de ferro dels vidriats.

²⁷ En aquesta mateixa tesi

Evidentment un paper important l' ha de jugar també la temperatura de cocció. Aquestes inclusions s'han poguts analitzar, recentment, per micro-DRX al Alba Sincrotró i estan encara en fase d'estudi.

La tercera producció (Petrofàbrica 12) que només inclou l'individu BCN296 (fogó) presenta característiques texturals totalment diferents respecte a tots als individus del grup químic C fins ara examinats. L'abundant carcassa, formada per inclusions, principalment silícies, de mida de gra mitjà concorda amb el seu ús en un àmbit culinari. Desafortunadament, la falta d'informacions arqueològiques sobre la peça en estudi i de materials de referència no permet anar més allà d'una caracterització petrogràfica del seu cos ceràmic. Tot i així, la seva provenença no és incompatible amb un origen local/regional.

En relació a la sèrie de les ceràmiques policromes (BCN231 i BCN 236, 288 i 289), l'estudi petrogràfic ha evidenciat l'ús d'almenys dues receptes diferents per la preparació d'aquests productes. Tot i que hi ha una certa correspondència entre les pastes dels individus de ceràmica policroma i les de les ceràmiques comunes vidriades i de les imitacions a *Taches Noires*, cal tenir en compte que el nombre d'individus analitzats és molt reduït i no permet formular cap mena de conclusió. El que si sembla molt clar és que les petrofàbriques identificades per aquests individus de ceràmica policroma- BCN231 i BCN236, 288 i 289- no troben cap paral·lelisme amb les fàbriques precedentment establertes per un altre grup de policromes de la mateixa cronologia (Petrofàbriques 6 i 7) i per les quals no es pot descartar totalment una provenença forana.

5.2. Les ceràmiques importades documentades a la ciutat de Barcelona

5.2.1. Les produccions de la zona valenciana

En relació a les produccions de provenença valenciana, la comparació amb mostres de referència procedents de la base de dades del DISTAV ha permès trobar algunes similituds amb les pastes analitzades. Tot i que, aquestes correspondències no són puntuals, les característiques generals de les pastes examinades permeten plantejar com a probable àrea de provenença la mateixa zona valenciana, sense però poder especificar un centre productor. En particular, en el cas de les mostres BCN093 i 108 (Petrofàbrica13), sembla que es pugui determinar la presència de certes similituds amb les pastes

d'algunes pises²⁸ d' inici del segle XIV decorades en verd i manganès. Aquestes ultimes presenten una matriu carbonatada amb clasts principalment de quars, feldspat, mica i calcàries. Tot i així, l'estudi petrogràfic ha evidenciat una clara diferència pel que fa als vidriats de les dues mostres analitzades. De fet, com ja s'ha explicat en l'apartat precedent, el vidriat de la mostra BCN108 es diferencia per la presència d'un agent opacificant (Sn?). Al llarg dels segles XIV i XV, hi ha constància de la producció a València de ceràmiques amb un fons turquesa que s'aconseguia afegint al esmalt estannífer òxid de coure (Coll Conesa, 2009). A nivell químic, la pasta d'aquesta mostra és lleugerament més rica en ferro (5.06%) respecte a BCN093, presenta valors de coure al voltant de 202 ppm i macroscòpicament exhibeix una coloració vermella deguda a la cocció oxidant. En canvi, el vidriat de BCN093 és totalment transparent, mentre que la pasta presenta valors de coure al voltant de 479 ppm i a nivell macroscòpic mostra un to claret.

D'altra banda, pel que fa a les ceràmiques de majòlica blava i de reflex metàl·lic (Petrofàbrica 14), les diferències detectades a nivell de pasta són de moment difícils d'interpretar, considerat el nombre limitat d'individus. Tot plegat, aquestes ceràmiques mostren algunes correspondències a nivell de pasta amb un petit lot de majòliques decorades en blau, datades entre finals del segle XIV inici del segle XV que provenen dels alfarers de Manises i Paterna²⁹ (García Porras *et al.*, 2013). Cal dir que en el cas de les mostres objectes del nostre estudi, no ha estat possible concretar si la seva provinença es pot adscriure a la zona de Manises o bé a la de Paterna, perquè l'estudi petrogràfic de les mostres de referència que provenen d'aquests dos tallers, ja havia assenyalat l'existència, dins de les agrupacions de pasta, d'una base tècnica i de processos similars en el dos centres de produccions que impediria reconèixer diferències significatives.

No obstant, a nivell petrogràfic, sí que hi ha una diferència molt clara entre, les produccions de majòliques blaves i les de reflex metàl·lic identificades com barcelonines i, les de provinença valenciana. Així doncs, les ceràmiques reconegudes com de producció local mostren pastes molt més depurades, on predomina la fracció fina, mentre que, pel que fa els seus esmalts, aquests presenten una major variabilitat i per tant resulta difícil utilitzar-los per discriminar entre diverses produccions i inferir sobre la provinença.

²⁸ Es tracta de les mostres 9293; 9290; 9284 i 9285 del DISTAV de Gènova.

²⁹ Es tracta de les mostres 9283, 9287, 9288, 9296, 9297 del DISTAV de Gènova.

5.2.3. Les produccions de la zona del Maresme (Mataró?)

L'estudi petrogràfic de 8 individus ceràmics- dels quals 7 corresponen a imitacions de la ceràmica a *Taches Noires* i 1 pertany a la sèrie de la ceràmica decorada en groc-, ha permès establir l'existència d'una sèrie de diferències en les característiques texturals de les seves pastes. Tot i que les dades químiques consideraven aquestes ceràmiques com pertanyents a un única producció, les diversitats individualitzades a nivell petrogràfic s'han de considerar significatives i suggereixen l'adopció de distintes tècniques de preparació de la pasta, pot ser relacionades amb la presència de més d'un taller implicats en la preparació d'aquests productes. Per altra banda, cal recordar que dins d'aquest conjunt es troba un individu- BCN277- que en un primer moment havia estat arqueològicament considerat com una possible importació lígur (Taula 13 dels materials). Els resultats químics integrats en l'estudi petrogràfic han establert que es tracta d'una imitació.

Pel que fa a la provenença d'aquest grup, cal dir que la natura de les seves inclusions no és incompatible amb un origen local. Tanmateix, és important observar que la provenença de la zona del Maresme (Mataró?), establerta en funció de les dades químiques, es basa principalment en els alts valors de sodi que caracteritzen tots els individus d'aquest conjunt, a més a més, de la seva comparació amb mostres de referència provinents d'un forn de Mataró.

Respecte als alts valors de sodi, aquests podrien estar perfectament relacionats amb la presència en la pasta ceràmica de cristalls de plagiòclasi particularment rica en sodi. En canvi, pel que fa a les mostres de referència de Mataró, caldria puntualitzar alguns aspectes. Aquestes procedeixen d'un forn datat al segle XIX, on es van trobar diferents tipus de vaixelles en bon estat de conservació, excepte ceràmiques a *Taches Noires*. A part de la diferència en la cronologia que pot, en aquest cas, no ser significativa, les mostres de Mataró, utilitzades com referències, no exhibeixen, a nivell macroscòpic, ninguna relació amb les presentades en aquest estudi. La decoració i el vidriat són diferents i, sobretot la pasta; aquesta és grollera i mostra, a la lupa binocular, unes inclusions fosques que no són comuns a les pastes de les imitacions. Tenint en compte aquestes observacions, una provenença de la zona del Maresme, establerta només sobre base química, crec que, s'hauria de complementar mitjançant l'estudi petrogràfic de les mostres de referència utilitzades. D'aquesta manera, es podria comprovar si realment, a nivell de pasta existeixen correspondències entre els exemplars de procedència barcelonina i les de Mataró. En relació a aquest centre de producció, sí que hi ha constància de la localització de ceràmiques a *Taches Noires*, que en funció de les seves característiques macroscòpiques es consideren com

probables importacions lígurs³⁰. En un futur, la possibilitat d'analitzar arqueomètricament també els exemplars de ceràmica a *Taches Noires* de Mataró, podria resultar útil para aclarir la seva real provenença i proporcionar més informacions sobre la presència d'aquesta classe ceràmica a la costa catalana. A part del centre productor de Mataró, recentment, han estat recuperades imitacions d'aquesta ceràmica durant l'excavació d'un taller a Manises (València), les quals han pogut ser caracteritzades arqueomètricament³¹ (Coll Conesa Conesa *et al.*, 2012). Les imitacions valencianes són ben diferenciables de les que han estat recuperades a la ciutat de Barcelona i es caracteritzen per presentar una matriu fèrrica, així com abundants inclusions formades per un predomini de quars i feldspat associats a altres components (quarsites, calcaries, chert, miques, micròfossils calcaris, amfíbol, titanita, zircó i grans de minerals opacs).

Un altre aspecte a remarcar és que l'observació petrogràfica dut a terme sobre el conjunt en estudi ha permès establir la presència de correspondències precises entre les pastes de les imitacions a *Taches Noires* i la d'una ceràmica decorada en groc (BCN284). Igualment, és interessant observar com es va proposar de nou, la mateixa analogia ja observada entre les pastes del grup de les imitacions a *Taches Noires* de producció barcelonina i les de dos individus de ceràmica decorada en groc (BCN285 i 286). Aquesta constatació sembla recolzar encara més la idea segons la qual la pràctica de fer servir una mateixa pasta per ceràmiques semblants i que es diferenciaven únicament en el acabat final devia ser habitual en els tallers.

Pel que fa als revestiments, l'examen petrogràfic ha evidenciat l'existència d'algunes diferències que indiquen l'ús de tècniques distintes per a la seva manufactura. Una primera diferència s'observa en el mateix conjunt en estudi, és a dir, entre els vidriats de les imitacions a *Taches Noires* i el de la ceràmica decorada en groc (BCN284), el qual, a més a més, es distingeix també per la presència d'una engalba. Per altra banda, la tecnologia dels vidriats d'aquestes imitacions exhibeix estretes correspondències amb les produccions d'Albisola (BCN238 i 275). En els dos casos, els ceramistes haurien afegit a la barreja de vidre minerals opacs i inclusions de quars i feldspat. Aquest darrer aspecte indicaria l'ús de tècniques similars relacionades o bé amb una transferència de coneixement o bé, amb la intervenció directa en la producció d'aquestes imitacions dels ceramistes lígurs. En segon lloc, existeixen també clares diferències entre els vidriats d'aquestes imitacions i les de producció barcelonina. Com ha evidenciat l'estudi petrogràfic, la producció local d'aquesta sèrie ceràmica es caracteritza per la manca de grans opacs associats a inclusions silicàtiques relictas; fet que indicaria l'adopció d'una tècnica ben diferent i sense cap relació amb les manufactures lígurs.

³⁰ Comunicació personal de Cerdà i Mellado

³¹ Es tracta de les mostres 9720, 9721 i 9722 del DISTAV de Gènova

Finalment, respecte a la microestructura dels vidriats de les imitacions del conjunt en estudi, cal destacar que l'observació petrogràfica ha posat de manifest la presència d'inclusions aciculars (Fig. 192) que creixen a partir dels minerals opacs (hematites). Aquests cristallets han estat analitzats per micro Raman³² i també per micro-DRX al Alba Sincrotró i els espectres recollits sobre diferents inclusions aciculars mostren els típics pics de melanotekita (Glasser, 1967). Es tracta d'un sorosilicat ortoròmbic ($\text{Pb}_2\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_9$), membre extrem d'una solució sòlida completa, del la qual la kentrolita ($\text{Pb}_2\text{Mn}_2\text{Si}_2\text{O}_9$) constitueix l'altre terme. Més en general, la presència d'un membre de la sèrie kentrolita-melanotekita ha estat detectat per MER en relació a les decoracions de manganès de les imitacions de la ceràmica a *Taches Noires* del taller valencià de Manises³³. La formació de melanotekita pot proporcionar una indicació sobre la temperatura de cocció assolida, ja que sabem que aquesta fase es comença a formar, indicativament, al voltant de 850°C (Dörsam *et al.*, 2008; Glasser, 1967).

5.3. Altres individus

L'estudi petrogràfic dels tres individus (MJ0373, BCN095 i 096) de ceràmica vidrada verda, indica que es tracta d'un grup homogeni i que, per tant, es pot atribuir a una única producció (Petrofàbrica 18). Aquesta, per una banda, mostra característiques composicionals i texturals molt diferents respecte a la Petrofàbrica 2, on es troba un individu (BCN094) de la mateixa classe i cronologia i pel qual s'ha proposat, per comparació amb els materials del forn del carrer de l'Hospital, una provinença local. D'altra banda, les pastes dels tres individus analitzats són perfectament comparables amb les d'un conjunt de gerres vidriades verd fosc³⁴ (Capelli *et al.* 2006), procedent de les excavacions dutes a terme a Marsella i per les quals, en funció de les dades arqueològiques i arqueomètriques s'ha proposat com zona de provinença l'àrea sícul- magrebina.

Les Petrofàbriques 19 i 20 estan formades pels individus MJ0426 i 0431, ambdós procedeixen del taller del carrer de l'Hospital, i corresponen, respectivament, a una ceràmica comuna sense vidriar i a una ceràmica vidriada verda. L'estudi petrogràfic de les seves pastes ha evidenciat la presència d'elements composicionals i texturals que no corresponen amb la producció pròpia identificada en aquest taller

³² Dades no publicades. Anàlisis fetes al al CCiTUB de la Universitat de Barcelona amb la col·laboració del Dr. Tariq Jawhari

³³ Coll Conesa, J., Pérez Camps, J., Caroscio, M., Molera, J., Pradell, T., Molina, G., Capelli, C., Di Febo, R., 2012, Arqueometria de las cerámicas vidriadas decoradas con manganeso del grupo "a taches noires" producidas en Manises, Congreso Internacional A Cerámica Medieval no Mediterráneo (X CICM2), Silves, 22-27 octubre, poster

³⁴ Es tracta de les mostres 6876, 6877, 6535 i 6538 del DISTAV de Gènova.

(Buxeda *et al.*, 2009). Tot i que, ambdós individus són diferents entre sí, les característiques de les seves pastes presenten fortes similituds composicionals amb els materials del forn del carrer de Carders (Di Febo *et al.*, 2012). Aquestes similituds, majors en el cas de l'individu MJ0431, més que permetre la seva assignació a la producció pròpia del taller Carders, permeten suposar que hi varen haver altres produccions que explotaven materials similars als que es varen emprar al taller mateix. Així doncs, igual com el taller del carrer de l'Hospital permetia suposar l'existència d'una àrea de producció al seu voltant que explotava materials similars, el taller de Carders podria trobar-se en una segona àrea de producció ceràmica on diferents tallers podrien també estar explotant les mateixes matèries primeres. Finalment, en relació a la olla MJ0426, cal observar que la pasta de matriu fèrrica i inclusions de silicats abundants i de mida gran mitjà és ben apta per ésser utilitzada com ceràmica de cuina.

La Petrofàbrica 21 formada per l'individu BCN090 presenta característiques composicionals i texturals diferents respecte a la Petrofàbrica 2, on es troben agrupats individus de la mateixa classe, és a dir pisa arcaica de producció local. Alguns elements d'aquesta pasta, com la component metamòrfica àcida (fragments de quarsmicasquist i micasquist, individus de quars, miques i feldspat) i sobretot la presència de microfòssils silíceis podrien apuntar a una probable provenença des del sectors meridionals de la Península Ibèrica. Tanmateix, és interessant observar com a nivell químic aquest individu, destaca pel seu elevadíssim contingut de MgO (> 5.50%). Entre els materials analitzats en la base de dades de l'ARQUB, hi ha algunes mostres de ceràmiques blaves provinents del centre productor de Puente del Arzobispo, que presenten un contingut de magnesi al voltant de 5.47% (Iñáñez, 2007). Una comparació química amb les mostres provenint des del centre productor de Puente Del Arzobispo (Iñáñez, 2007), associada a un estudi en làmina prima, potser podria proporcionar alguna informació sobre la provenença de l'individu BCN090. Finalment, en relació al fragment de ceràmica que conserva part del seu esmalt i que es troba aïllat en la massa de fons de l'individu BCN090, l'evidència textural permet excloure que es tracti de xamota.

La Petrofàbrica 22 està formada per l'individu BCN106 que correspon a una ceràmica vidriada melada. Aquesta presenta característiques composicionals (manquen els fragments de granitoide i els grums limonítics) i texturals diferents respecte als individus de la mateixa classe, que es troben en el Grup petrogràfic 2 i que es consideren de producció local. No obstant, la natura de les seves inclusions no és incompatible amb una provenença local/circum-local. Finalment, les característiques de les seves inclusions concorden amb el seu ús com una vaixela de taula per aquesta ceràmica.

La Petrofàbrica 23 formada per l'individu BCN107 presenta característiques composicionals (principalment fragments de roca plutònica) i texturals diferents respecte a les Petrofàbriques 2 i 22, on es troben representades les mateixes classes ceràmiques, és a dir ceràmica vidrada melada. Les seves característiques - la pasta de matriu fèrrica i una carcassa abundant formada per inclusions silícies de mida de gra mitjà- són favorables a interpretar la utilització d'aquesta ceràmica en un àmbit culinari. Pel que fa a la provenença, la natura de les seves inclusions no són incompatibles amb una provenença local/regional. En aquest sentit, l'única comparació de la qual disposem, a nivell petrogràfic, és un lot de ceràmiques de cuina del segle XIII que provenen del taller medieval de Cabrera d'Anoia, a uns 50 km de Barcelona (Travé Allepuz, 2009). Tot i que el taller estava especialitzat en la producció de ceràmiques de tipus culinari amb coccio reductora, l'estudi de les seves pastes ha evidenciat l'ús d'una argila fèrrica al·luvial caracteritzada per una carcassa abundant i grollera formada, principalment, per fragments de caire plutònic (granodiorites) i metamòrfic (pissarres), minerals derivats d'aquests (quars, feldspat i miques), associats a alguns fragments d'origen sedimentari (grauvaques i calcàries micrítiques).

La Petrofàbrica 24 està formada per dos individus de ceràmica comuna (BCN308 i 311) procedents del taller del carrer de Carders. Les seves diferències en les característiques texturals s'han de considerar significatives i indicarien l'existència de dues pastes diferenciades entre sí, i diferenciades, també, de la producció del carrer de Carders. Respecte a la provenença d'aquests dos individus, la natura de les seves inclusions no permet excloure un origen local o regional

La Petrofàbrica 25 està formada per l'individu BCN133 que correspon a una majòlica decorada en verd i manganès. Les característiques composicionals i texturals de la seva pasta són perfectament comparables amb les de la Petrofàbrica 3 (Subgrup 3a) on es troben representades les mateixes classes ceràmiques. Es tractaria d'una fàbrica de gra fi-mitjà amb pocs grumolls d'argila i inclusions mitjanament seleccionades. Per tant, es podria plantejar un origen local també per aquest individu.

La Petrofàbrica 26 està formada per l'individu BCN136, una ceràmica vidriada verda amb parets primes. Des d'un punt de vista arqueològic, no hi cap informació sobre aquesta peça, mentre que

químicament, el mateix individu sempre queda com a no classificat, independentment del tractament estadístic. La pobresa composicional de la seva carcassa no permet anar més enllà de la indicació genèrica d'una possible provinença del nord d'Àfrica, degut a la presència de grans de quars arrodonits que podrien suggerir un origen eòlic. En aquest sentit, algunes correspondències composicionals, encara que no gaire precises, es troben amb un lot de ceràmiques de cobalt i manganès procedent de la Ligúria³⁵ i atribuïbles a fàbriques del nord de Tunísia (Benente *et al.* 2002). Aquestes peces, datades entre l'últim quart del segle XII i la meitat del segle següent, són el fruit de la creixent demanda de ceràmica fina de taula i a la qual es respon important productes ceràmics des del Mediterrani.

La Petrofàbrica 27 està constituïda per l'individu BCN263 que correspon a una majòlica blava. Tot i que aquest individu no s'adscriu a cap Grup químic, les característiques composicionals i texturals de la seva pasta són comparables amb les establertes per la Petrofàbrica 4, on es troben representades les mateixes classes ceràmiques. Per tant, per aquest individu, d'acord amb els resultats de l'observació petrogràfica, es podria avalar la hipòtesi d'una provinença local.

La Petrofàbrica 28 està formada pels individus BCN229 i 230, que corresponen a ceràmiques policromes. Les similituds composicionals amb els individus de la mateixa classe ceràmica i englobats en les Petrofàbriques 6 i 7, permetrien parlar d'una mateixa zona de provinença, tot i que les diferències texturals entre aquestes mateixes fàbriques, suggereixen l'existència de més centres productius involucrats en la producció d'aquestes vaixelles. Aquesta última hipòtesi, és a dir la presència de més centres de producció, semblaria, a més, corroborada per l'existència, entre les Petrofàbriques 6, 7 i 28, de distintes tècniques de preparació de l'engalba. Com ja s'havia evidenciat en el cas de les Petrofàbriques 6 i 7, també en el cas dels individus BCN229 i 230, encara que la sèrie de les inclusions minerals –petrogràfiques no són incompatibles amb una provinença local, les característiques de les seves pastes no troben cap similitud amb les d'altres produccions barcelonines que han estat caracteritzades petrogràficament fins a dia d'avui. En el cas en que aquestes ceràmiques no fossin locals, com a possible àrea de provinença, per comparació amb mostres relacionades amb la zona d'Al-Andalus³⁶, es proposa un origen en als sectors meridionals de la península. Aquest aspecte, junt amb el fet que les roques metamòrfiques àcides caracteritzen, també, els sectors de basament cristal·lí

³⁵ Es tracta de les mostres de referència 6239, 6240, 6241, 6242, 6243 i 6244 del DISTAV de Gènova.

³⁶ Es tracta de les mostres 4422, 4423, 4506, 4507, 4510, 5515 del DISTAV de Gènova

andalús, permeten plantejar o, si més no, no descartar, totalment, una provenença dels sectors meridionals de la península per aquestes peces.

La Petrofàbrica 29 està formada només per l'individu BCN232, que correspon a una ceràmica comuna policroma. Aquesta presenta característiques composicionals (una fracció fina abundant formada per inclusions silicàtiques i una component més grollera formada per escassos fragments de roca metamòrfica) i texturals (empaquetament de les inclusions) perfectament comparables amb les de l'individu BCN231. Aquest últim correspon, també, a una ceràmica comuna policroma de producció local, que es troba englobat en la Petrofàbrica 10 (Subgrup 10b). Per tant, tenint en compte aquests resultats, es podria plantejar una possible provenença local per l'individu BCN232.

La Petrofàbrica 30 està formada pels individus BCN234 i 235 que corresponen a ceràmiques policromes. Les diferències en les característiques texturals d'aquests individus suggereixen la presència de distintes tècniques de preparació de la pasta. Tot i així, els individus BCN234 i 235 presenten característiques composicionals (matriu fèrrica-carbonàtica, massa de fons molt abundant i formada per inclusions silicàtiques i una component, més grollera, escadussera i d'origen principalment metamòrfic) i texturals (empaquetament de les inclusions) que són perfectament comparables amb les establertes per altres individus de la mateixa classe ceràmica. Es tracta, respectivament, dels individus BCN236 (Subgrup 11d) i BCN288 i 289 (Subgrup 11c). Com ja hem comentat durant la discussió de la Petrofàbrica 11, el baix nombre d'individus analitzats dificulta la creació de certs grups i, segurament, la possibilitat en un futur, d'incrementar la mostra analítica per aquestes mateixes classes ceràmiques, junt amb una sòlida informació arqueològica, permetrà matisar o modificar algunes d'aquestes conclusions. El que de moment sembla bastant clar, és que, dins de la classe de les vaixelles comunes amb decoracions policromes, hi ha un grup (BCN229, 230, 237, 290, 291, 292, 293) que sembla compartir una mateixa àrea de provenença i que podria no pertànyer a una producció local. Per aquest grup, en funció de la comparació amb materials de referència, s'ha proposat com probable àrea de provenença els sectors meridionals de la península, tot i que es tractaria de diferents centres productors. Per altra banda, la resta d'individus de la mateixa sèrie (BCN231, 232, 234, 235, 236, 288 i 289) presentaria certes similituds amb les pastes d'altres tipologies ceràmiques de producció local, és

a dir ceràmiques comunes vidriades i imitacions de la ceràmica a *Taches Noires*. Aquest darrer aspecte permetria parlar de l'ús de matèries primeres comunes en la manufactura de diferents classes ceràmiques.

La Petrofàbrica 31 està formada només per l'individu BCN294, que correspon a una ceràmica amb decoració policroma. Tot i que per aquest individu no existeixen correspondències texturals precises amb les fàbriques ja establertes per les mateixes classes ceràmiques, les característiques composicionals de la seva pasta permetrien adscriure'l a la mateixa àrea de provinença de les Petrofàbriques 6, 7 i 28.

La Petrofàbrica 32 està formada per l'individu BCN240, una imitació del *blu berettino*. Malgrat que les dades químiques consideren aquest individu com *outlier* del Grup químic B4, on es troben imitacions del mateix tipus, l'estudi petrogràfic no ha permès determinar diferències significatives a nivell de pasta i de vidriat entre l'individu en qüestió i la resta d'exemplars de la mateixa classe ceràmica i que es troben agrupats en la Petrofàbrica 8. Tanmateix, cal dir, que la seva pasta depurada, està mancada d'elements discriminats que puguin proporcionar informacions en relació a la seva provinença.

La Petrofàbrica 33 està formada pels individus BCN273 i 282, arqueològicament classificats com imitacions de la ceràmica lligur a *Taches Noires*. Aquests presenten característiques composicionals i texturals perfectament comparables, respectivament amb les dels Subgrups 11a i 11b, on es troben representades les mateixes tipologies ceràmiques. Com ja s'havia comentat en el cas de les imitacions de la Petrofàbrica 11, també en aquest cas, les diferències composicionals entre BCN273 i BCN 282 no sembla que de moment es puguin considerar significatives, i per tant, el més plausible sembla relacionar-les amb una variabilitat en l'escala del dipòsit argilós. L'estudi al microscopi òptic dels vidriats dels dos individus de la Petrofàbrica 33, tampoc ha permès evidenciar diferències en la tecnologia de producció respecte a les imitacions de la Petrofàbrica 11. A més, aquesta evidència es veu suportada per les analítiques³⁷ fetes sobre els vidriats de tot aquest conjunt d'imitacions de la

³⁷ Anàlisis per MER no publicades fetes al DISTAV de Genova amb el Dr. Capelli.

ceràmica a *Taches Noires*. Aquesta constatació, que els vidriats també estan realitzats amb tècniques similars, recolzaria encara més la possibilitat de que es pugui tractar de la mateixa producció identificada per la Petrofabrica 11. Finalment, encara que BCN273 sigui una peça sobrecuïta, que presenta un vidriat molt gruixut, i que en algunes zones penetra profusament en el cos ceràmic, no necessàriament s'ha de considerar com un rebuig. Tractant-se de ceràmiques destinades a la gent humil i per tant barates, eren peces que entraven, igualment, en el circuit de comercialització.

La Petrofabrica 36 està formada per l'individu BCN295 que tipològicament correspon a un fogó. Aquesta presenta característiques composicionals i texturals totalment diferents al Grup petrogràfic 12, on es troba un individu (BCN296) de la mateixa classe ceràmica. Malgrat la seva tipologia, les característiques composicionals i texturals de la seva pasta- una carcassa formada per inclusions fines < 100 µm- permeten excloure, per aquesta ceràmica, una destinació d'us en l'àmbit culinari. Respecte a la provenença, tot i que la natura de les seves inclusions no és incompatible amb un origen local/regional, les característiques generals de la seva pasta no troben cap relació amb els materials barcelonins fins ara analitzats petrogràficament. En canvi, existeixen importants correspondències composicionals i texturals entre la pasta d'aquest individu i la d'un conjunt d'alfàbies de provenença sevillana i datades als segles XVI-XVII³⁸.

³⁸ Es tracta de les mostres COL004, 001, 006 i 013 de la tesi doctoral en curs, *Els contenidors ceràmics de transport al voltant del segle XVII. Arqueometria de l'intercanvi de mercaderies entre la Península ibèrica i l'Amèrica colonial*, de Samantha Gómez Ferrer (ARQ|UB).

Conclusions

Els casos d'estudi presentats en aquest treball mostren una àmplia variabilitat de matèries primeres i de tecnologies en la producció ceràmica local a la Barcelona medieval i moderna. Les matèries primeres es poden relacionar amb categories ceràmiques específiques i probablement amb diverses àrees de producció a la ciutat de Barcelona, d'acord amb les diferents formacions geològiques que afloren en la zona. Les inclusions metamòrfiques (principalment fragments de pissarra, esquist i granitoide, així com els minerals derivats d'aquests, incloent també els minerals pesants) són presents en quantitats variables en totes les fàbriques, molt sovint associats a microfòssils calcaris.

Igualment, pel que fa a les importacions, la comparació amb mostres de referència ha posat de manifest la presència, a la pròpia ciutat, de materials que es poden adscriure a altres centres productors espanyols, com València i Sevilla i, més en general, als sectors meridionals de la Península; mentre que, fora d'Espanya, destaquen Itàlia i el nord d'Àfrica. Finalment, l'estudi petrogràfic d'una producció local de vaixelles verdes ha permès reconèixer la seva presència en els contextos d'excavacions provençals.

Tot i així, els resultats més importants que cal destacar són els següents:

En relació al segle XIII, la fabricació de ceràmica sembla que està definida per l'existència de dues àrees de producció en els dos extrems de la ciutat, al voltant del que havia estat la Via Augusta, una de les rutes més importants en la vertebració de la comunicació al Pla de Barcelona. Les diferents localitzacions comportaven l'explotació de matèries primeres distintes per a la fabricació de ceràmiques amb funcionalitats també diferents: del costat nord, la zona del taller del carrer de Carders involucrada en la producció de ceràmiques de cuina mitjançant l'explotació d'argiles al·luvials, i, del costat sud, la zona de producció del taller del carrer Hospital, on s'utilitzaven argiles carbonàtiques per la fabricació de vaixelles de taula. Tanmateix, l'estudi dels materials provinents d'aquests dos tallers, ha permès, per una banda, reconèixer la presència de materials forans que es trobaven allà per motius que desconexim i per als quals s'ha pogut proposar una probable provinença o si més no, caracteritzar-ne els cossos ceràmics des d'un punt de vista composicional i tècnic. D'altra banda, la caracterització del forn del carrer de l' Hospital ha permès definir una Petrofàbrica principal amb la qual poder comparar els materials apareguts a altres indrets urbans. Els resultats d'aquesta comparació han permès comprovar que els materials analitzats procedents d'aquells indrets són compatibles amb les característiques composicionals i texturals dels individus del taller del carrer de l'Hospital. Per tant, per aquests materials, d'acord amb les similituds petrogràfiques observades, es pot plantejar o bé una

provinença directament d'aquest taller o bé l'existència d'un o més talleres que, explotant les mateixes matèries primeres i treballant amb la mateixa preparació de la pasta, constituïssin un nucli de producció ceràmica a la Barcelona del segle XIII. En aquest sentit, cal remarcar que la caracterització petrogràfica dels materials barcelonins del carrer de l'Hospital, ha permès relacionar-lo amb alguns fragments de ceràmiques vidrades verdes de la segona meitat del segle XIII, procedents d'excavacions dutes a terme a França i que, en un primer moment, havien estat genèricament atribuïts a una producció catalana sense poder especificar un centre productor de provinença. Finalment, i també pel que fa a la producció del carrer de l'Hospital, l'estudi petrogràfic ha permès excloure, d'acord amb l'evidència textural, que hi hagi una addició intencional de carbonat calci a la pasta ceràmica, així com s'havia suposat en la fase prèvia de l'estudi químic.

En relació a la classe de les ceràmiques vidriades verdes, el seu estudi petrogràfic ha permès identificar la presència a la ciutat de Barcelona, com a mínim d'una producció local i dues de foranes, que per comparació amb mostres de referència, es consideren, una de provinença sícul- magrebina i l'altra, d'origen valencià.

Pel que fa a la sèrie de les ceràmiques vidriades melades, a partir de l'estudi petrogràfic, es pot parlar de l'existència d'una producció barcelonina, mentre que per a dos individus, que no es poden adscriure a aquesta mateixa, la seva provinença no resulta incompatible amb un origen local/circum-local. Tanmateix, l'observació petrogràfica dels cossos ceràmics d'aquests dos individus ha permès establir que les diferències existents entre ells, no rauen només en les seves característiques composicionals i texturals, sinó també, en la seva funció - com a vaixel·la de taula en un cas, i ceràmica de cuina en l'altre-.

Respecte a les majòliques de verd i manganès, malgrat les similituds químiques, l'estudi petrogràfic de les seves pastes a permès la identificació de diferents tècniques de manufactura i que, probablement, podrien indicar l'existència de més d'un taller involucrat en la seva producció. Aleshores, el pas següent seria, integrar les dades petrogràfiques amb les arqueològiques, per veure quina relació hi ha entre els diferents grups de pasta establerts i el tipus de decoració. En aquest sentit, una aportació molt interessant és la de *Álvaro et al.* (en premsa) que han estudiat un conjunt ceràmic format per un centenar de peces, per la majoria ceràmiques en verd i manganès, procedents de les excavacions realitzades al

carrer Fonollar, en el districte de Ciutat Vella. Aquest estudi proporciona una mostra variada i exhaustiva, tant pel que fa a la tipologia (servidores, plats, escudelles, pitxer), com a la decoració, de peces en verd i manganès. Crec que podria ser profitós integrar els resultats de les seves observacions macroscòpiques sobre tipologia, decoració i aspecte de les pastes amb les nostres observacions macroscòpiques i petrogràfiques per veure si és possible establir relacions entre tipus de pasta-decoració. Un altre aspecte molt important, seria precisar més la seva cronologia ja que de moment, és molt genèrica, i creuar les dades petrogràfiques amb les informacions sobre les associacions estratigràfiques. Potser, aquesta operació permetria relacionar alguns grups de pasta amb una cronologia de final del segle XIII, i altres, per exemple, amb una cronologia de la primera o segona meitat del segle XIV. Per altra banda, cal dir que l'estudi petrogràfic d'alguns individus d'aquesta classe ceràmica, que es trobaven englobats en el mateix grup químic de les ceràmiques blaves i de reflex metàl·lic, ha permès aclarir com aquests individus presenten característiques composicionals i texturals diferents respecte a la pasta identificada per la producció de les majòliques blaves i de reflex metàl·lic. Finalment, l'observació petrogràfica dels seus vidriats ha permès corroborat una aplicació del pigment sota coberta.

En alguns casos, l'estudi petrogràfic dut a terme ha posat de manifest la presència, a nivell de pasta, de certes similituds composicionals i texturals entre diferents classes ceràmiques, com ara el cas de la relació de pasta existent entre pisa, vaixel·la verda, ceràmica comuna vidriada i alfàbies o de la relació de pasta entre individus de ceràmica en verd- manganès, ceràmica verd gòtic i alfàbies. Una possible explicació d'aquesta evidència, s'hauria, probablement de buscar a nivell històric en l'organització de les estructures gremials de la Barcelona baix-medieval. Segurament, la tesi doctoral que, sobre la documentació existent, està en curs de realització per part de Isaac García Osses permetrà aportar noves dades per entendre la vessat social i econòmica de la producció ceràmica a la ciutat de Barcelona.

Pel que fa a les majòliques blaves i de reflex metàl·lic, les correspondències existents entre les seves pastes suggereixen que la base tècnica, els processos i les cadenes operatives eren probablement similars per a ambdues produccions. L'estudi dels esmalts de les majòliques blaves ha evidenciat, en tots els individus, un doble procés de cocció, corroborat per la presència d'una interfase poc o gens desenvolupada. A més a més, en el cas d'alguns individus de blava catalana s'ha pogut documentar la presència d'agregats opacs en la interfase associats a zones de coloració blava, que testimonien una aplicació del pigment sota coberta. Finalment, a nivell petrogràfic, ha estat possible diferenciar les

majòliques blaves i de reflex metàl·lic identificades com a barcelonines respecte a les de provinença valenciana. Així doncs, les ceràmiques reconegudes com a producció local mostren pastes molt més depurades, on predomina la fracció fina, mentre que, pel que fa als seus esmalts, aquests presenten una major variabilitat i per tant resulta difícil utilitzar-los per discriminar entre diverses produccions i inferir sobre la provinença.

Malgrat que les produccions del grup químic B (B1, B2 i B4) siguin bastant homogènies composicionalment, amb petites diferències en els elements traces, l'estudi petrogràfic ha evidenciat la presència d'importants diferències tècniques i, en part, composicionals, entre les pastes dels grups B1, B2 i B4. Tot i així, aquestes pastes s'han de relacionar amb produccions ben distintes.

Respecte a la classe de les ceràmiques vidriades comunes l'estudi petrogràfic ha evidenciat l'ús de diverses matèries primeres i diferents tècniques de preparació de la pasta, molt probablement relacionades amb la presència, com a mínim, de dos tallers que en la mateixa època estan produint el mateix tipus de ceràmica a la ciutat de Barcelona.

En relació a la sèrie de les ceràmiques policromes, l'estudi petrogràfic ha permès determinar l'existència de dues produccions ben diferents per característiques composicionals i texturals. D'aquestes, una, es pot relacionar clarament amb una producció local, tot i que existeixen diferències en les característiques texturals que indicarien tècniques diferents de preparació de les pastes, mentre que per la segona, no ha estat possible trobar cap correspondència amb les produccions barcelonines que han estat caracteritzades petrogràficament fins a dia d'avui. Per aquesta última, encara que la sèrie de les seves inclusions minero-petrogràfiques no són incompatibles amb una provinença local, la presència de certes similituds amb les pastes d'altres classes ceràmiques de referència, podria fer pensar en una possible provinença dels sectors meridionals de la Península. Si aquesta hipòtesi fos confirmada, s'hauria de pensar en una multiplicitat de centres productius, que permetria explicar les diferències existents tant a nivell de pasta com pel que fa a la tècnica de realització de les engalbes. Respecte a aquest cas d'estudi, degut als pocs individus analitzats i, sobretot, a la manca d'informacions arqueològiques sobre la presència d'aquesta classe ceràmica a la ciutat de Barcelona i sobre la seva difusió a la Península, les conclusions a les quals podem arribar són molt limitades.

Pel que fa a les imitacions del *blu berettino*, malgrat les similituds químiques i petrogràfiques que presenten els seus cossos ceràmics, l'observació dels seus esmalts ha evidenciat l'existència d'algunes

diferències tècniques que podrien suggerir la intervenció de distintes manufactures. A partir d'aquests estudi sobre les imitacions del *blu berettino*, seria interessant poder analitzar també alguns exemplars lígurs d'aquesta classe ceràmica apareguts a les excavacions de la ciutat. Aixó permetria detectar, en relació als esmaltes, la presència de similituds o, bé, diferències i, per tant, entendre la tecnologia de producció local i, més concretament, com els ceramistes de Barcelona han interpretat els models lígurs.

Respecte a la classe de les ceràmiques comunes, que en un primer moment van ser interpretades com petits envasos per vendre qualsevol mena de productes, l'aportació de noves informacions arqueològiques, permetria restituir, de forma definitiva, a aquests materials la seva verdadera funció, és a dir, considerar-les com bombes de mà. A més a més, l'estudi petrogràfic ha permès aclarir que entre la pasta d'aquests individus i la de les imitacions del *blu berettino*, no hi ha correspondències significatives que facin pensar que es tracti d'una mateixa pasta.

Pel que fa a la classe de la ceràmica *a Taches Noires*, l'estudi petrogràfic ha permès corroborar la presència a la ciutat de Barcelona de tres produccions distintes. D'aquestes, una ha estat reconeguda per tractar-se d'una importació lígur. Les peces analitzades presenten una qualitat estètica i tècnica elevada. Les parets són primes, els cossos són vermellosos, durs i sonors per les altes temperatures de cocció a les quals ha estat sotmesa la ceràmica i la conseqüent vitrificació de la matriu. A més a més, la composició de la pròpia matriu, rica en ferro, i les freqüents inclusions silicatiques, proporcionen una bona resistència tèrmica a la ceràmica. Pel que fa als marcadors de provinença, l'estudi petrogràfic dut a terme sobre els cossos ceràmics, junt amb les dades geològiques i químiques disponibles, ha evidenciat com els alts valors de Ni i Cr que caracteritzen aquestes produccions estiguin, molt probablement, relacionats amb la presència de les amfibolites locals. Finalment, les altres dues produccions són imitacions, tot i que presenten diferències significatives tant pel que fa als cossos ceràmics com als vidriats. En aquest sentit, un primer grup correspon a una producció barcelonina, i es caracteritza per presentar cossos taronges i més rics en components calcaris, parets i vidriats més gruixuts. A més, l'estudi dels revestiments, ha evidenciat l'ús d'una tècnica totalment diferent respecte a la utilitzada en els tallers d'Albisola: aquest últim fet s'explicaria amb un esforç d'imitació local sense cap contacte directe amb les manufactures lígurs. Respecte a l'altre grup d'imitacions, tot i que l'estudi químic previ apuntava a una provinença de la zona del Maresme, cal observar que aquesta atribució es basa en les dades químiques. Tenint en compte que la natura de les inclusions dels individus en qüestió, és perfectament compatible amb una provinença local, es considera indispensable un estudi

petrogràfic de les mateixes mostres de referència utilitzades per inferir sobre la provinença. D'aquesta manera es podria comprovar si realment a nivell de pasta existeixen correspondències entre els exemplars de procedència barcelonina i les de Mataró. No obstant, l'estudi dels seus vidriats ha evidenciat l'ús d'una tècnica i processos similars als utilitzats en els tallers d'Albisola, suggerint d'aquesta manera, una transferència de coneixement o bé la intervenció directa dels ceramistes lígurs en la producció d'aquestes imitacions.

En relació a la classe de les ceràmiques comunes decorades en groc, l'estudi petrogràfic ha mostrat, per una banda, l'existència a la ciutat de Barcelona de dues produccions ben distintes tant pel que fa a les característiques composicionals com texturals, i per l'altra, la presència de correspondències precises amb les fàbriques establertes per les imitacions de la ceràmica a *Taches Noires*. Tenint en compte que estem parlant de classes ceràmiques molts similars per cronologia, tipologia i aspecte del vidriat, no seria il·lògic pensar en l'ús d'una mateixa pasta ceràmica tant per la realització de les ceràmiques comunes decorades en groc com per les imitacions a *Taches Noires*.

Respecte als dos exemplars de fogons analitzats, l'observació petrogràfica ha establert que es tracta de dues produccions ben diferents. D'aquestes, una seria compatible amb una provinença local/regional. Tot i així, l'estudi realitzat ha aclarit que entre aquesta producció i el grup químic, al qual es trobava adscrita, no hi ha relacions tècniques, texturals i de funcionalitat. En canvi, la segona producció, exhibeix característiques composicionals i texturals incompatibles amb un ús en l'àmbit culinari i representaria, per comparació amb les mostres de referència, una importació de la zona sevillana.

L'estudi dels revestiments, que ha integrat l'observació dels cossos ceràmics, ha permès caracteritzar les diferents produccions en relació a la seva tecnologia de producció, reconèixer la presència de diferents tècniques dins d'una mateixa classe ceràmica o entre classes ceràmiques distintes però que comparteixen una recepta de pasta similar. En el cas de les imitacions, gràcies a l'estudi dels vidriats ha estat possible establir una sèrie de correspondències precises amb les manufactures lígurs.

Igualment, és important destacar com l'estudi dels revestiment ha permès detectar un canvi remarcable en la manera de realitzar la decoració blava. De fet, mentre en les majòliques blaves datades als segles XV-XVI, el pigment blau està aplicat sota coberta i es troba parcialment dissolt en l'esmalt, en les imitacions del *blu berettino*, així com en la mostra de botifarra, la decoració blava correspon a una

segona capa vidriada sobreposada a l' esmalt. En aquestes darreres peces, datades als segles XVII-XVIII i en la manera de realitzar la decoració és evident la influència dels models italians.

L'estudi petrogràfic realitzat sobre les ceràmiques medievals i modernes de la ciutat de Barcelona, ha esdevingut una eina valuosa per integrar les dades químiques prèvies, sobretot en el cas de les ceràmiques comunes i de cuina. En canvi, les majòliques de pasta fina contenen menys inclusions distintives, per la qual cosa és més difícil diferenciar les produccions entre elles i també de les importades, quan falten les dades arqueològiques i químiques.

Finalment, com a investigadora que ha realitzat aquest treball, crec que és important remarcar una qüestió metodològica. Com demostra el present estudi, els resultats més rics i complets s'han aconseguit cada vegada que ha estat possible integrar els resultats arqueomètrics amb les informacions arqueològiques. En canvi, crec que els resultats menys favorables i poc enrequisidors, és a dir, quan les anàlisis han estat destinades a ser purament i únicament anàlisis en si mateixes, s'han obtingut quan no ha estat possible disposar d'una informació arqueològica bàsica. En futurs treballs d'investigació, crec que s'haurien d'analitzar només materials sobre els quals es disposa de dades arqueològiques sòlides i d'informacions sobre les associacions estratigràfiques. Finalment, per concloure aquest apartat, també crec que seria convenient valorar la possibilitat que l'investigador, que ha de dur a terme l'estudi arqueomètric, pugui discutir i escollir juntament amb l'arqueòleg responsable dels materials, els fragments que es sotmetran a les anàlisis.

Bibliografia

Aguelo Mas, X., Pujol i Hamelink, M; Palomo Pérez, A. i Busquets Artigas, J., 2012, Prospecciones arqueológicas en el puerto de Blanes, a Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (ed.), *Actas de las Jornadas de ARQUA 2011*, Cartagena 3-4 diciembre 2011, Madrid, 9-16.

Ainaud de Lasarte, J., 1941, Loza dorada y alfarería barcelonesa. Siglos XV - XVI, *Anales y Boletín de los Museos de Arte de Barcelona, Arte Antiguo*, 1, 89-104.

Ainaud de Lasarte, J., 1952, *Cerámica y vidrio*, Colección Ars Hispaniae, 10, Ed. Plus Ultra, Madrid.

Ainaud de Lasarte, J., 1981, Cataluña, a AA.VV. (ed.), *Cerámica esmaltada espanyola*, Labor, S.A., Barcelona, 127-148.

Álvaro, K., Padilla, J. I. i Travé, E., en prensa, Una nueva contribución al estudio de la loza barcelonesa, decorada en verde y manganeso, *10th International Congress on Medieval Pottery in the Mediterranean*, 22-27 d'octubre, Silves (Portugal), 2012.

Álvaro Zamora, M.I, 1978, *Cerámica Aragonesa decorada. Desde la expulsión de los moriscos a la extinción de los alfares (siglos XVII-fines XIX/com. XX)*, Libros Pórtico, Zaragoza.

Álvaro Zamora, M.I, 1987, Sobre los modos de irradiación de la cerámica ligur y la presencia de ceramistas de esta procedencia en la Zaragoza del siglo XVII, *Artigrama*, 4, 137-156.

Álvaro Zamora, M.I, 1997, La penetración de la moda cerámica ligur en los alfares peninsulares de los siglos XVII-XVIII: el caso de Aragón, a G. Rosselló Bordoy (coord.), *Transferències i comerç de ceràmica a l'Europa mediterrània (segles XIV-XVII)*, XV Jornades d'Estudis Històrics Locals, Palma de Mallorca 1996, Palma, 185-212.

Álvaro Zamora, M.I, 1999, La emigración de ceramistas ligures a Aragón (España) en el siglo XVII y la influencia de sus repertorios decorativos en la producción de los alfares locales, a Centro Ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXXI Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 1998, All'Insegna del Giglio (s.a.s.), Florència, 151-169.

Amigues, F., 1997, Les imitations de céramiques espagnoles et italiennes en Languedoc- Roussillon (XV^{ème}-XVII^{ème} siècles): l'exemple de Narbonne, a Centro Ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del XXX Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 1996, All'insegna del Giglio (s.a.s.), Florència, 207-216.

Amourich, H. i Vallauri, L., 1993, La fabrique de Villemus, a V. Abel i H. Amouric (coord.), *Un goût d'Italie, Céramiques et céramistes italiens en Provence du Moyen Âge au XXème siècle*, Catalogue de l'exposition, Narration, Aubagne, 71-73.

Amouric, H., Vallauri, L. i Vayssettes, J. L., 2009, Terre de feu, de lumière et de songes dans le Midi français, X-XXe siècles, Catalogue d'exposition, Lucie éditions, Nimes, 408.

Assereto, G., 1994, G. Chabrol De Volvic, *Statistica delle provincie di Savona, di Oneglia, di Acqui e di parte della provincia di Mondovì, che formavano il dipartimento di Montenotte*, Comune di Savona, 2, 1994.

Bagatti, P.B., 1953, Bombe a “fuoco greco” in Palestina (VIII-XIII secolo), *Faenza*, XXXIV, 2, Museo Internazionale delle Ceramiche di Faenza, Faenza, 35-38.

Barton, K. J., 1970, Terres cuites provenant de la forteresse de Luisbourg, *Historie et Archéologie*, 55, Direction des lieux et des parcs historiques nationaux (s.a.s.), Ottawa, 4-78.

Batllori, A. i Llubia, L. M., 1949, *Ceràmica catalana decorada*, Librería Tuebols, Barcelona.

Beltrán de Heredia Bercero, J., 1994, Terminologia i ús dels atuells ceràmics de cuina a la Baixa Edat Mitjana, *Del rebost a la taula. Cuina i menjar a la Barcelona gòtica*, Electa (s.a.s.), Barcelona, pp.46-58.

Beltrán de Heredia Bercero, J., 1997, La ceràmica localitzada a l'extradós de les voltes de la Pia Almoina de Barcelona, *Quaderns científics i tècnics*, 9, 235-253.

Beltrán de Heredia Bercero, J., 1998, Tipologia de la producció barcelonina de ceràmica comuna baix medieval: una proposta de sistematització, *Ceràmica medieval i postmedieval*, Universitat de Barcelona, Barcelona 177-204.

Beltrán de Heredia Bercero, J., 2005, Las producciones locales e importaciones de cerámica común del yacimiento de la Plaza del Rei de Barcelona, entre la época visigoda y el período islámico. Siglos VI-VIII, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, 1, 68-89.

Beltrán de Heredia Bercero, J., 2006, La ceràmica de les voltes del convent de Sant Agustí de Barcelona. Noves formes per a la tipologia de la ceràmica comuna baix medieval de Barcelona, *Arqueologia Medieval, Revista catalana d'Arqueologia Medieval*, 2, 46-47.

Beltrán de Heredia Bercero, J., 2007, Pisa arcaica i vaixel·la verda al segle XIII. L'inici de la producció de pisa decorada en verd i manganès a la ciutat de Barcelona, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 3, 138-159.

Beltrán de Heredia Bercero, J., 2010, Adroguers i adrogueries, tot un univers d'objectes, *Drogues, dolços i tabac. Barcelona 1700*, Ajuntament de Barcelona, Museu d'Història de la Ciutat, Barcelona, 185-213.

Beltrán de Heredia Bercero, J., 2012, Les gerres de transport marítim: producció i comerç a Barcelona, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 8, 81-109.

Beltrán de Heredia Bercero, J., Capelli, C., Di Febo, R., Madrid i Fernández, M. i Buxeda i Garrigós, J., en premsa, Imitaciones de cerámicas a Taches Noires en Barcelona en el siglo XVIII. Datos arqueológicos y arqueométricos, *10th International Congress on Medieval Pottery in the Mediterranean*, 22-27 d'octubre, Silves (Portugal), 2012.

Beltrán de Heredia Bercero, J. i Lorés Otzet, I., 2005, La catedral romànica de Barcelona: revisió de les dades arqueològiques i de l'escultura, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, 1, 100-117.

Beltrán de Heredia Bercero, J. i Miró Alaix, Núria, 2008, Imitaciones de cerámica ligur berettina en Barcelona”, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del XL Convegno Internazionale della Ceramica. Tecnologie ed influssi decorativi tra basso medioevo ed età moderna*, Albisola 2007, All’Insegna del Giglio (s.a.s.), Florència, 137-141.

Beltrán de Heredia Bercero, J. i Miró i Alaix, N., 2009, Importacions orientals i imitacions locals a “la façon” de Ligúria: noves troballes ceràmiques a la ciutat de Barcelona, *Arqueologia Medieval*, 4-5, 116-119.

Beltrán de Heredia Bercero, J. i Miró Alaix, N., 2010, El comerç de ceràmica a Barcelona als segles XVI-XVII: Itàlia, França, Portugal, els tallers del Rin i Xina, *Quarhis- Quaderns d’Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 6, 14-91.

Betrán Moya, J. L., 2006, *Historia de las epidemias en España y sus colonias (1348-1919)*, La Esfera de los Libros, Madrid.

Benente, F., Capelli, C., Gavagnin, S. i Riccardi, M.P., 2002, Caratterizzazione archeometrica e diffusione in Liguria della ceramica a cobalto e manganese, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXXV, Convegno internazionale della ceramica*, Albisola, 2001, All’Insegna del Giglio (s.a.s.), Florència, 103-111.

Berti, F., 1986. *La maiolica di Montelupo. Secoli XIV-XVIII*, Electa, Firenze

Berti, G. i Capella, L., 1994, Dalle ceramiche islamiche alle “Maioliche Arcaiche” secc. XI-XV, *Ricerche di Archeologia Altomedievale e Medievale*, 19-10, 217-219.

Berti, G. i Capelli, C., 2000, Considerazioni e analisi sulle ceramiche del tipo dei “bacini bizantini” di S. Nicolò di Albisola, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del XXXIII Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola, 1999, All’Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 281-288.

Berti, G., Capelli, C. i Mannoni, T., 2001a, Elementi per una classificazione delle ceramiche in relazione alle funzioni e alle tecniche di produzione, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del XXXIV Convegno Internazionale della Ceramica*, Centro ligure per la Storia della Ceramica, Albisola, 1999, All’Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 17-24.

Berti, G., Capelli, C. i Mannoni, T., 2001b, Ingobbio/ingobbi e gli altri rivestimenti nei percorsi delle conoscenze tecniche medievali, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del XXXIV Convegno Internazionale della Ceramica*, Centro ligure per la Storia della Ceramica, Albisola, 1999, All’Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 9-15.

Berti, G., Gelichi, S. i Mannoni, T., 1997, Trasformazioni tecnologiche nelle prime produzioni italiane con rivestimenti vetrificati (secc. XII-XIII), a G. Démians D’Archimbaud (ed.), *La céramique médiévale en Méditerranée, Actes du VIème colloque sur la céramique médiévale en Méditerranée*, Aix-en-Provence 13-18 novembre 1995, Narration (s.a.s.), Aix-en-Provence, 383-402.

Berti, G. i Gelichi, S., 1999, Trasmissioni di tecnologie nel Medioevo: tendenze e linee di ricerca attuali, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del XXXII Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 1998, All’Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 23-41.

- Berti, G. i Mannoni, T., 1990, Rivestimenti vetrosi e argillosi su ceramiche medievali e risultati emersi da ricerche archeologiche e analisi chimiche e mineralogiche, a T. Mannoni i A. Molinari (eds.), *Scienze e Archeologia*, All'Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 89-124.
- Berti, G. i Mannoni, T., 1991, Ceramiche medievali nel Mediterraneo Occidentale: considerazioni su alcune caratteristiche tecniche, a L. A. da Silva i R. Mateus (coords.), *IV Colóquio Internacional A Cerâmica medieval no Mediterrâneo Ocidental*, Mértola 16-22 novembre 1987, Lisboa, 163-173.
- Bishop, R. L., Harbottle, G. i Sayre, E. V., 1982, Chemical and mathematical procedures employed in the Maya Fine Paste ceramics project, a J.A. Sabloff (ed.), *Analyses of Fine Paste ceramics: Excavations at Seibal, Departament of El Petén, Guatemala*, Memoirs of the Peabody Museum, 15, Peabody Museum, Cambridge, pp. 238-314.
- Blake, H., 1981, Pottery exported from Northwest Italy between 1450 and 1830: Savona, Albisola, Genoa, Pisa, and Montelupo, a R. Hodges (ed.), *Archaeology and Italian Society. Prehistoric, Roman and Medieval Studies*, BAR, International Series, 102, Oxford, pp.99-124.
- Bolòs, J., 1986, Ceràmiques medievals del Museu d'Arts, Industries i Tradicions Populars de Barcelona, *Actas I Congreso de Arqueologia Medieval Española*, T.V., Huesca 1985, pp. 638-702.
- Bolli, H.M. i Saunders, J.B., 1985, Oligocene to Holocene low latitude planktic foraminifera, a H.M. Bolli, J.B. Saunders i K. Perch Nielsen (eds.), *Plankton stratigraphy*, Cambridge University Press, Cambridge, 155-262.
- Bosi, R., 1966, Sui proiettili ceramici per catapulta del vicino Oriente, *Faenza*, LII, Museo Internazionale delle ceramiche di Faenza, Faenza, 38-48.
- Bourion, M., 2001, Marseille, du Lacydon au faubourg Sainte-Catherine (5e s av. J.C.-18e s.), *Les fouilles de la place du Général de Gaulle*, Maison de Sciences de l'homme, Paris.
- Buxeda i Garrigós, J. i Cau Ontiveros, M.A., 2005, Caracterització arqueomètrica de les ceràmiques tardanes de la plaça del Rei de Barcelona, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, 1, 91-99.
- Buxeda i Garrigós, J. i Cau Ontiveros, M.A., 2006, Caracterització arqueomètrica de les ceràmiques espatulades de la plaça del Rei de Barcelona, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 2, 140-151.
- Buxeda i Garrigós, J., 2009, Impacte tecnològic en el nou món colonial. Aculturació en arqueologia i arqueometria ceràmica (Tecnolonial), *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 5, 222-224.
- Buxeda i Garrigós, J., 2010, Impacte tecnològic en el nou món colonial. Aculturació en arqueologia i arqueometria ceràmica (Tecnolonial), *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 6, 207-208.
- Buxeda i Garrigós, J., 2011, Impacte tecnològic en el nou món colonial. Aculturació en arqueologia i

arqueometria ceràmica (Tecnolonial), *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 7, 218-222.

Buxeda i Garrigós, J., 2012, Memòria tècnica del projecte Impacte tecnològic en el nou món colonial. Aculturació en arqueologia i arqueometria ceràmica (Tecnolonial), Barcelona (inèdit).

Buxeda i Garrigós, J., Iñáñez, J.G. i Capelli, C., 2009, La producció de ceràmica comuna vidriada del taller del carrer de l'Hospital en el s. XIII a partir de la seva caracterització arqueomètrica, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 5, 202-215.

Buxeda i Garrigós, J., Iñáñez, J.G, Madrid i Fernández, M. i Beltrán de Heredia Bercero, J., 2011, La ceràmica de Barcelona. Organització i producció entre els segles XIII i XVIII a través de la seva caracterització arqueomètrica, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 7, 192-207.

Buxeda i Garrigós, J. i Madrid i Fernández, M., 2013a, Document BCNA, Informe intern de recerca del projecte Tecnolonial, Barcelona (inèdit).

Buxeda i Garrigós, J. i Madrid i Fernández, M., 2013b, Document BCNB1, Informe intern de recerca del projecte Tecnolonial, Barcelona (inèdit).

Buxeda i Garrigós, J. i Madrid i Fernández, M., 2013c, Document BCNB2, Informe intern de recerca del projecte Tecnolonial, Barcelona (inèdit).

Buxeda i Garrigós, J. i Madrid i Fernández, M., 2013d, Document BCNB3, Informe intern de recerca del projecte Tecnolonial, Barcelona (inèdit).

Buxeda i Garrigós, J. i Madrid i Fernández, M., 2013e, Document BCNB4, Informe intern de recerca del projecte Tecnolonial, Barcelona (inèdit).

Buxeda i Garrigós, J. i Madrid i Fernández, M., 2013f, Document BCNC, Informe intern de recerca del projecte Tecnolonial, Barcelona (inèdit).

Buxeda i Garrigós, J. i Madrid i Fernández, M., 2013f, Impacte tecnològic en el nou món colonial. Aculturació en arqueologia i arqueometria ceràmica (Tecnolonial), *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 9, 191-193.

Cabona, D., Gardini, A. i Pizzolo, O., 1986, Nuovi dati sulla circolazione delle ceramiche mediterranee dallo scavo di palazzo Ducale a Genova (secc. XII-XIV), *La ceramica medievale nel Mediterraneo Occidentale*, All'insegna del Giglio, Firenze, 453-482.

Caixal, A., Fierro, X. i López Mullor, A., 1991, Resultat de l'excavació arqueològica en la galeria alta del Pati Maning de l'antiga Casa de la Caritat, *Quaderns Científics i Tècnics*, 16-20.

Cameirana, A., 1970, "La "terraglia" nera ad Albisola all'inizio dell'800, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti III Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 1969, All'Insegna del Giglio (s.a.s), Firenze, 63- 95.

Cameirana, A., 1977, La ceramica albisolese a “Taches Noires”, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del X Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 1976, All’Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 277-293.

Capelli, C. i Cabella, R., 2004, Note sulla caratterizzazione dei rivestimenti delle ceramiche medievali, a E. Giannichedda (ed.), *Medoti e pratica della cultura materiale, produzione e consumo dei manufatti*, Istituto Internazionale di Studi Liguri, Bordighera, 125-132.

Capelli, C. i Cabella, R., 2012, Il contributo delle analisi archeometriche alla conoscenza della maiolica ligure: risultati recenti e problemi aperti, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XLV Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 2012, All’insegna del Giglio (s.a.s.), 373-382.

Capelli C., Cabella R. i Waksman Y., 2007, Archaeometric investigation on 13th century glazed ceramics found in Liguria and Provence, a S.Y. Waksman (ed.), *Archaeometric and Archaeological Approaches to Ceramics*, 8th European Meeting on Ancient Ceramics (EMAC), Lyon, 2005, BAR International Series, 1691, Archaeopress, Oxford, 149-154.

Capelli, C., Carta, R. i Cabella, R., 2003a, Produzioni locali e importazioni savonesi di maioliche a smalto berettino all’Alhambra di Granada (XVI secolo): dati archeologici e archeometrici preliminari, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del XXXIV Convegno Internazionale della Ceramica*, Centro ligure per la Storia della Ceramica, Albisola 2002, All’Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 57-65.

Capelli, C. i Di Gangi, G., 2000, Ricerche archeometriche sulle produzioni ceramiche della Calabria centro-meridionale: le ingobbiate medievali, a G.P. Brogiolo (ed.), *Atti del II Congresso Nazionale di Archeologia Medievale*, Brescia 28 settembre-1 ottobre 2000, All’insegna del Giglio, Firenze, 429-434.

Capelli, C., Gavagnin, S., Gardini, A i Mannoni, T., 2001, Ingobbiate monocrome di produzione locale di produzione locale e d’importazione a Genova tra XI e XIII secolo. Problemi tipologici e archeometrici, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del XXXIV Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 2000, All’Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 25-35.

Capelli, C. i Mannoni, T., 1998, I problemi dei rivestimenti nelle fabbriche italiane del XII secolo, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del XXIX Convegno Internazionale della Ceramica*, Centro ligure per la Storia della Ceramica, Albisola 1996, All’Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 229-233.

Capelli, C. i Mannoni, T., 2003b, Caratteristiche tipologiche ed archeometriche di un’area produttiva del XIII secolo da scoprire, a Ch. Bakirtzis (ed.), *Actes du VIIe Congrès International sur la Céramique Médiévale en Méditerranée*, Thessaloniki 11-16 octobre 1999, Édition de la caisse des recettes archéologiques, Athènes, 115-124.

Capelli, C., Mannoni, T. i Cabella, R., 2007, La ceràmica da fuoco e da dispensa nel basso medioevo e nella prima età moderna, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXXIX Convegno internazionale della ceramica*, Albisola 2006, All’insegna del Giglio (s.a.s.), 7-17.

Capelli, C. i Marescotti, P., 2000, Caratterizzazione mineralogico-petrografica degli ingobbi delle ceramiche basso-medievali savonesi, a M. Martini (ed.), *Atti del Primo Congresso Nazionale*

dell'Associazione Italiana di Archeometria, Verona 2-4 dicembre 1999, Patron, Bologna 389-400.

Capelli, C., Parent, F., Richarté, C., Vallauri, L. i Cabella, R., 2006, Ceramiche invetriate di importazione in Provenza in epoca basso medievale: dati archeologici e archeometrici, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXXVII Convegno internazionale della ceramica*, Albisola 2005, All'insegna del Giglio (s.a.s.), 189-200.

Capelli, C. i Riccardi, M.P., 2002, Il contributo delle analisi petrografiche allo studio dei rivestimenti di ceramiche in blu: alcuni esempi, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXXV Convegno internazionale della ceramica*, Albisola 2001, All'Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 19-27.

Capelli, C.; Richez, F.; Vallauri, L.; Cabella, R. i Di Febo, R., 2012, L'epave du Grand Congloue 4: Caractérisation archéologique et archéométrique d'un lot de céramiques a Taches Noires de Albisola-Savona, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XLV Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 2012, All'insegna del Giglio (s.a.s.), 7-16.

Carta, R., 2003, Un gruppo di maioliche liguri a smalto berettino rinvenute nell'Alhambra di Granada, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXXV Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 2002, all'Insegna del Giglio (s.a.s.), 129-139.

Casanovas, M. A., 1984, *La ceràmica catalana*, Els llibres de la frontera, Barcelona.

Cavaletto, M., 1989, La ceramica a Taches Noires, a R. Comba (ed.), *Cuneo dal XIII al XVI secolo, Impianto ed evoluzione del tessuto urbano*, L'Arciere, Cuneo, 183-189.

Cerdà, J. A., 1993, Un conjunt de pisa i terrissa dels segles XVIII-XIX trobat a Mataró (el Maresme), III i darrera part, *Butlletí Informatiu de ceràmica*, 53, 18-25.

Cerdà, J. A., 2001, *La ceràmica catalana del segle XVII trobada a la plaça Gran (Mataró)*, Associació Catalana de Ceràmica Decorada i Terrissa, Barcelona.

Cerdà, J. A. i Telese i Compte, A., 1994, Cerámica de procedencia italiana aparecida en Cataluña, *Laietània*, 9, 293-353.

Cerdà, J. A. i Telese i Compte, A., 1998, Algunos ejemplos de la influencia de la cerámica italiana en la loza catalana de los siglos XIV al XVII, Penisola Iberica e Italia: rapporti e influenze nella produzione ceramica dal Medioevo al XVII secolo, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXXI Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 1997, all'Insegna del Giglio (s.a.s.), 179-186.

Cimmino, F., Cortesogno, L. I Lucchetti, G., 1976, Orneblende nelle anfiboliti dei massicci cristallini liguri, *Rendiconti Società Italiana di Mineralogia e Petrologia*, 32(2), 591-616.

Cirici, A., 1977, *Ceràmica catalana, Imatge de Catalunya*, Destino, Barcelona.

Coll Conesa, J., 2007, Mallorca i el comerç medieval de les olles de Barcelona i el seu entorn, *Arqueologia Medieval*, 3, 44-53.

Coll Conesa, J., 2009, *La ceràmica Valenciana, (apuntes para una síntesis)*, Asociación Valenciana

de ceràmica AVEC-GREMIO/RM, Valencia.

Colomb, G. i Bauzá, J., 1945, Notas sobre los foraminíferos de las margas Miocénicas de Montjuïc, *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural*, 43, 483-500.

Conde y Delgado de Molina, R., 1994, Il ripopolamento catalano di Alghero, a A. Mattone i P. Sanna (eds.), *Alghero, la Catalogna, il Mediterraneo: storia di una città e di una minoranza catalana in Italia (XIV-XX secolo)*, Gallizzi, Sassari, 75-103.

Curulla, O., Mir, H., Piñol, L., 2000, El forn de ceràmica medieval de l'antiga Audiència de Tarragona, a *I Congrés d'Arqueologia Medieval i Moderna a Catalunya*, Associació Catalana per a la Recerca en Arqueologia Medieval (ACRAM), Igualada, 156 – 166.

Dadea, M., 1994, La ceràmica a Taches Noires a Cagliari, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXVII Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 1993, All'insegna del Giglio (s.a.s.), 295-299.

Daura Ollé, J. i Parcerisa Duocastella, D., 2008, Caracterització geotècnica del subsòl del Pla de Barcelona. Aplicació en sondeigs de la Zona Franca, Plaça de la Gardunya i Plaça Europa, Projecte de fi de carrera, Universitat Politècnica de Catalunya, Escola Politècnica d'Enginyeria de Manresa (<http://hdl.handle.net/2099.1/5005>).

De Faria, D.L.A., Silva, V. i De Oliveira, M.T., 1997, Raman microspectroscopy of some iron oxides and oxyhydroxides, *Journal of Raman Spectroscopy*, 28, 873-878.

Dehesa Carreira, R., Ramos Ruiz, J. i Alsina Martín, J., 2009, El forn del carrer de l'Hospital i la producció de ceràmica comuna vidriada monocroma i de vaixel·la verda a la Barcelona del segle XIII, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 5, 184-201.

Demians D'Archimbaud, G. i Vallauri, L., 1999, Produccions et importacions de céramiques médiévales dans le Midi méditerranéen français, a J.I. Padilla i J.M. Vila (eds.), *Ceràmica medieval i postmedieval. Circuits productius i seqüències culturals*, *Monografies d'arqueologia medieval i postmedieval*, 4, GRAMP, Universitat de Barcelona, Barcelona, 72-110.

Di Febo, R., Madrid i Fernández, M., Capelli, C., Buxeda i Garrigós, J., Iñáñez, J.G. i Cabella, R., 2012, Noves dades sobre la producció de ceràmica medieval de Barcelona. La caracterització arqueomètrica del taller del carrer de Carders, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 8, 152-164.

Dörsam, G., Liebscher, A., Wunder, B. i Franz, G., 2008, Crystal structures of synthetic melanotekite ($\text{Pb}_2\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_9$), kentrolite ($\text{Pb}_2\text{Mn}_2\text{Si}_2\text{O}_9$), and the aluminum analogue ($\text{Pb}_2\text{Al}_2\text{O}_9$), *American Mineralogist*, 93, 573-583.

Dott, R. H. J., 1964, Wacke graywacke and matrix - what approach to immature sandstone classification?, *Journal Sedimentary Petrology*, 34, 625-632.

Fabregàs i Espadaler, M. i J. Huertas Arroyo, J., 1998, Memòria Arqueològica - Antic Mercat del Born, inèdita.

Faria, D. L. A., Venâncio Silva, S. i De Oliveira, M. T., 1997, Raman microscopy of some iron oxides and oxyhydroxides, *Journal of Raman Spectroscopy*, 28, 873-878.

Farris, G., 2004, Lo stile “a Scenografia Barocca” nella ceramica ligure”, a C. Chilosi i E. Mattiauda (eds.), *Biancoblu. Cinque secoli di grande ceramica in Liguria*, Skira, Milano, 31-35.

Forn i Salvà, F., 1993, *Deu Nostre Senyor Vulla Alsar La Ma D' Aquest Asot Del Contagi: una aproximació a l'epidèmia De Pesta Bubònica de 1650-1654 al terme del Castell De Montpalau al terme del Castell de Palafofols i a Mataró*, Caixa d'Estalvis Laietana, Mataró.

Foy, D., Richez, F. i Vallauri, L., 1986, La ceramique en usage dans l'atelier de Verrier de Roquefeuille (Pourrières, Var): exemple d'un depotoir domestique de la premiere moitie du XVIII^e siecle, *Archeologie du Midi Medieval*, IV, 135- 149.

Garcia Espuche, A., 2009, *La ciutat del Born*, Ajuntament de Barcelona, Direcció de Serveis Editorials, Barcelona.

Garcia Espuche, A, Pérez Samper, M.D., Solbes Ferri, S., Beltrán de Heredia, J. i Miró Alaix, N., 2010, Drogues, dolços i tabac. Barcelona 1700, Ajuntament de Barcelona, Museu d'Història de la Ciutat, Barcelona.

Garcia Fària, P., 1983, *Proyecto de saneamiento del subsuelo de Barcelona, alcantarillado, drenaje, residuos urbanos*, Imprenta de Henrich y Comp., Barcelona.

García Porras, A., Coll Conesa, J., Cardell Fernández, C., Romero Pastor, J. i Capelli, C.; 2013, Nuevos datos arqueométricos sobre la producción cerámica bajomedieval valenciana azul y dorada y su relación con otras producciones mediterráneas, a Patronato de la Alhambra, Servicio de Investigación y Difusión (coord.), *REMAI, I Congreso Internacional Red Europea de Museos de Arte Islámico*, Granada 25-27 abril 2012, Granada, 419-436.

Giammarino, S., Giglia, G., Capponi, G., Crispini, L. I Piazza, M., 2002, *Carta Geologica della Liguria- Scala 1:200000*, Lab. Cartografia digitale e GIS del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Univerisità di Siena, Litografia Artistica Cartografica, Firenze.

Giannichedda, E., 2002, *Archeologia teòrica*, Carocci, Roma.

Gil Iburguchi, J.I., Navidad I M., Ortega, L.A., 1990, Ordovician and Silurian igneous rocks and orthogneisses in the Catalanian Coastal Ranges, *Acta Geologica Hispanica*, 25, 23-29.

Giner Iranzo, D., 2008, *Memòria de la intervenció arqueològica preventiva a la Pl. de la Gardunya*, Serveis d'Arqueologia, Direcció General de Patrimoni Cultural, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, inèdita.

Giral, M. D., 1997, Cerámica Catalana, a T. Sánchez Pacheco (ed.), *Ceramica espanyola*, Summa Artis, Espasa Calpe, S.A., Madrid, 179 – 220.

Glasser, F.P, 1967, New data on kentrolite and melanotekite: ternary phase relations in the system PbO-Fe₂O₃-SiO₂, *American Mineralogist*, 52, 1085-1093.

- Gómez, A., Gil, C., Di Febo, R., Molera, J., en premsa, Casa Convalescència (Vic, Osona): Aproximació arqueològica i arqueomètrica a un conjunt de vasos ceràmics del segle XVIII, *III Jornades d'Arqueologia de la Catalunya Central*, Roda de Ter, 17-18 d'octubre 2014.
- Huertas Arroyo, J., 2008, La pisa arcaica i el conjunt ceràmic associat als primers moments del Convent de Santa Caterina, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 4, 106-114.
- Iñañez, J.G., 2007, *Caracterització arqueomètrica de la ceràmica vidriada decorada de la Baixa Edat Mitjana al Renaixement dels principals centres productors de la Península Ibèrica*, Tesis Doctorals en Xarxa, Universitat de Barcelona, Barcelona (<http://hdl.handle.net/10803/2601>).
- Iñañez, J.G. i Buxeda i Garrigós, J., 2007, Pisa arcaica i ceràmica vidriada del segle XIII a Barcelona. Un estudi arqueomètric, *Quarhis- Quaderns d'Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 3, 160-169.
- Lerma, J.V., Ghichard, i P., Bazzana, A., 1990, *La cerámica islámica en la ciudad de Valencia*, Ajuntament de València, València.
- Liverani, G., 1958, *La maiolica italiana sino alla comparsa della porcellana europea*, Electa, Milano.
- Llorens, J., 1977, *Plaits i pots de ceràmica catalana (segles XV al XVIII)*, Llorens, Barcelona.
- Llorens, J., 1989, *Ceràmica catalana de reflex metàl·lic*, F. Llorens, Barcelona.
- Long, L. i Richez, F., 1993, L'épave Grand-Conglué 4, a V. Abel i H. Amouric (coord.), *Un goût d'Italie, Céramiques et céramistes italiens en Provence du Moyen Âge au XXème siècle*, Catalogue de l'exposition, Narration, Aubagne, 93-95.
- López Torres, P. i Rueda Galán, M., 1999, La imitación de la "berettina" en las producciones sevillanas, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXXI Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 1998, all'Insegna del Giglio (s.a.s.), Firenze, 171-177.
- Llubià, L. M., 1967, *Cerámica medieval española*, Nueva colección labor, 55, Labor, Barcelona.
- Maggetti, M., 2005, The Alps; a barrier or a passage for ceramic trade?, *Archaeometry*, 47 (2), 389-401.
- Marchesi, H., Thiriot i J., Vallauri, L., 1997, Le faubourg des olliers au XIIIe s, a A.H. Marchesi, J. Thiriot, L. Vallauri i M. Leenhardt (eds.), *Marseille, les ateliers de potiers du XIIIe et le quartier de Sainte-Barbe (Ve-VIIe s.)*, Editions de la Maison de Sciences de l'Homme, París, 109-164.
- Martínez Ferreras, V., 2008, *Estudi arqueomètric i arqueològic de la producció i difusió d'àmfores vinàries de la zona central i sud de la costa catalana durant els segles I a.C. i I d.C.*, Tesis Doctorals en Xarxa, Universitat de Barcelona, Barcelona (<http://hdl.handle.net/10803/2601>).
- Milanese, M., 2004, Studi e ricerche sul villaggio medievale di Geridu. Miscellanes 1996-2001, a M. Milanese (ed.), *Quaderni del centro di documentazione dei villaggi abbandonati della Sardegna*, 1, All'insegna del Giglio, Firenze, 72-73.

Milanese, M., Biagini i M., Ventura, D., 1994, La ceramica “a Taches noires”: un indicatore dell’archeologia postmedievale mediterranea, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti del XXVII Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 1993, All’insegna del Giglio (s.a.s.), 337-354.

Milanese, M. i Carlini, A., 2006, Ceramiche invetriate nella Sardegna nord-occidentale e negli scavi di Alghero (fine XIII-XVI secolo): problemi e prospettive, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXXVIII Convegno internazionale della ceramica*, Albisola 2005, All’insegna del Giglio (s.a.s.), 64-69.

Miró, N., 2000, Excavació de les voltes de la sala de reserva de la Biblioteca de Catalunya, antic Hospital de la Santa Creu, Barcelona, a *I Congrés d’Arqueologia Medieval i Moderna a Catalunya. 15 anys d’intervencions arqueològiques: mancances i resultats*, Associació Catalana per a la Recerca en Arqueologia Medieval, ACRAM, Igualada 13-15 de novembre de 1998, 168-176.

Miró, N., 2010, La producción de cerámica en Barcelona en época moderna. Novedad i tradición, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed), *Atti XLIII Convegno internazionale della ceramica*, Albisola 2009, All’insegna del Giglio (s.a.s.), 207-214.

Miró, N. i Rovira, C., 1997, *Memòria de l’excavació arqueològica a la Biblioteca de Catalunya, Hospital de la Santa Creu de Barcelona*, Serveis d’Arqueologia, Direcció General de Patrimoni Cultural, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, inèdita.

Molera, J., Coll, J., Labrador, A. i Pradell, T., 2013, Manganese brown decorations in 10th to 18th century Spanish tin glazed ceramics, *Applied clay science*, 82, 86-90.

Moussette, M., 1993, La poterie d’Albisola en Amérique du Nord, a V. Abel i H. Amouric (coord.), *Un goût d’Italie, Céramiques et céramistes italiens en Provence du Moyen Âge au XXème siècle*, Catalogue de l’exposition, Narration, Aubagne, pp. 98-99.

Muñoz, M.A., Jiménez, M.C. i Gutiérrez, E., 2002, *Los materiales arqueológicos exhumados en las excavaciones arqueológicas Solar Botánico (Campañas del año 2001). Estudio y catálogo*, Junta de Castilla y León, Salamanca.

Nadal Roma, E., 2007, *Memòria científica de la intervenció arqueològica al carrer Carders 39/41 carrer Montanyans, 1-5*, codi M.H.C.B. 057/04, Barcelona, Actium, Arqueologia i patrimoni.

Nadal Roma, E., 2012, El forn de ceràmica del carrer de Carders. Un centre productor del segle XIII al suburbium oriental de Barcelona, *Quarhis- Quaderns d’Arqueologia i Història de Barcelona*, Època II, 8, 130-149.

Olivar Daydí, M., 1952, La cerámica trecentista en los países de la Corona de Aragón, Seix Barral, Barcelona.

Padilla, J. I., 1984, Contribución al estudio de las cerámicas grises catalanas de época medieval: el taller, los hornos y la producción de Casampons, *Ceràmica grisa i terrissa popular de la Catalunya Medieval*, *Acta Mediaevalia*, annex 2, 99-143.

- Padilla, J. I. i Trave Allepuz, E., 2010, Adaptación al medio y transformación artesanal: balance actual de las investigaciones acerca del alfar medieval de Cabrera d'Anoia, *Butlletí Arqueologia Medieval*, 14, 259-294.
- Parcerisa, D., 1999, *El Miocè de la muntanya de Montjuïc: Estratigrafia, Sedimentologia, Petrologia i Diagènesi*, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- Parera y Prat, M., 1997, Materials per a l'estudi de la ceràmica de Barcelona en blau (segles XIV-XVI), a G. Rosselló (ed.), *Transferències i comerç de ceràmica a l'Europa mediterrània (segle XIV-XVII), XV Jornades d'Estudis Històrics Locals*, Palma 1996, 125-145.
- Petrucci, J., 1977, Céramique provençales et albisolaises du 18ème au Canadà, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti X Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 1976, All'insegna del Giglio (s.a.s.), 269-276.
- Pittera, C., 2010, Nuovi dati sulla circolazione delle ceramiche smaltate spagnole medievali a Genova, *Terre Genovesi: ceramica a Genova tra Medioevo e Rinascimento*, a L. Pessa i P. Ramagli (coords.), *Atti della giornata di studi in memoria di Guido Farris*, Genova 27 maggio 2010, De Ferrari Editore, Genova, 39-48.
- Pleguezuelo, A., 1998, Cerámica de Sevilla (1248-1841), a T. Sánchez Pacheco (coord.), *Cerámica Española*, Col. Summa Artis Historia General del Arte, XLII, Espasa-Calpe, Madrid, 343-386.
- Pleguezuelo, A., 2002, Lozas y azulejos de Sevilla en el Siglo de Oro, a A. Pleguezuelo (coord.), *Lozas y azulejos de la colección Carranza*, 1, Toledo, 203-226.
- Pleguezuelo, A. i Sánchez, J. M., 1997, La exportación a América de cerámicas europeas (1492-1650), *Transferències i comerç de ceràmica a l'Europa mediterrània (segles XIV-XVIII)*, Institut d'Estudis Baleàrics, Palma de Mallorca, 344.
- Ramagli, P., Capelli, C. i Cabella, R., 2010, Caratterizzazione archeologica e archeometrica di ceramiche medievali e post-medievali delle civiche collezioni dei Musei di Genova, *Terre Genovesi: ceramica a Genova tra Medioevo e Rinascimento*, a L. Pessa i P. Ramagli (coords.), *Atti della giornata di studi in memoria di Guido Farris*, Genova 27 maggio 2010, De Ferrari Editore, Genova, 87-100.
- Ravanelli Guidotti, C., 1992, Osservazioni sui caratteri della maiolica "berettina" a Faenza, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXV Convegno internazionale della ceramica*, Albisola 1992, All'insegna del Giglio (s.a.s.), 41-58.
- Riba, O. i Colombo, F., 2009, *Barcelona: la Ciutat Vella i el Poblenou. Assaig de geologia urbana*, Institut d'Estudis Catalans, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, Barcelona.
- Riera, F. i Cabestany, J. F., 1980, *Ceràmica de Manresa segle XIV*, Caixa de Manresa, Manresa.
- Riu, M., 1984, La ceràmica popular barcelonina del segle XIV. Aportació a l'estudi de les seves formes i marques. Ceràmica grisa i terrissa popular de la Catalunya medieval, *Acta Medievalia*, Annex 2, 145-181.

- Riu, C., 1990, Les ordinacions i l'evolució del gremi de terrissers a Barcelona, *Pedralbes*, 10, 67-97.
- Riu, C., 1992, Las piezas de cerámica halladas en las bóvedas de las iglesias barcelonesas del siglo XIV, *Acta Medievalia*, 13, 375-424.
- Riu, C., 2005, Ceramistas barceloneses del siglo XIV, *Boletín de Arqueología Medieval*, 12, 193-208.
- Roig i Deulofeu, A. i Roig i Buxó, J., 2002, *La vila medieval de Sabadell* (segles XI-XVI), Museo d'Historia de Sabadell, Sabadell.
- Romei, D., 1992, Ceramica invetriata monocroma verde, *Ceramiche invetriate e smaltate del Castello di Salerno dal XII al XV secolo*, Electa, Napoli.
- Rosal i Sagales, J., 1994, Les greixoneres: un atuell divers en ús i en forma, *Butlletí Informatiu de Ceràmica*, 55, 26-29.
- Ruffini, A., Gualtieri, S. i Fabbri, B., 2005, Comparison between Renaissance "Berettino" glazes from some ceramic centres in Northern Italy, a H. Kars i E. Burke (eds.), *Proceedings of the 33rd International Symposium on Archaeometry* (Amsterdam 2002), Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies, 3, Institut for Geo- and Bioarchaeology, Amsterdam, 249-252.
- Santanach i Soler, J. i Rosal i Sagales, J., 1996, Terrissa procedent de les voltes del Convent del Carme de Barcelona, *Butlletí Informatiu de Ceràmica*, 59, 22-30.
- Sanz Parera, M., 1988, *El Pla de Barcelona: Constitució i característiques físiques*, Llibres de la Frontera, Sant Cugat del Vallès.
- Soler i Masferrer, N., 1984, Terrissa de la ciutat de Girona en el Museu d'Art, *Butlletí Informatiu de Ceràmica*, 22, 30-33.
- Telese, A., 1991, *La vaixel·la blava catalana de 1570 a 1670. Repertori, catalogació i proposta per a la seva nomenclatura*, Artes Gràfiques Cuscó (s.a.s.), Barcelona.
- Telese, A., 1998, Corposità e fascino del lustro iberico: elementi di identitat della ceramica catalana, *CeramicAntica, Mensile sull'arte della maiolica e della porcellana e del vetro*, Belriguardo, Ferrara, 44.59.
- Travé Allepuz, E., 2009, Producció i distribució d'una terrisseria medieval: Cabrera d'Anoia. Tesis Doctorals en Xarxa, Universitat de Barcelona, Barcelona (<http://hdl.handle.net/10803/2072>).
- Vanossi, M., 1991, Alpi Liguri, Guide Geologiche Regionali 2, *Società Geologica Italiana*, Milano.
- Vaquer, R., 1973, *El metamorfismo y las rocas plutónicas y filonianas de la Sierra de Collcerola (Tibidabo)*, Barcelona, Tesis doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Varaldo, C., 1992, Bombe fittili dagli scavi archeologici del Priàmar a Savona, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti Convegno internazionale della ceramica*, Albisola 1989, All'insegna del Giglio (s.a.s.), 179-184.

Varaldo, C., 1995, La maiolica ligure del Cinquecento nello scavo de la cattedrale de Albenga, a Centro ligure per la Storia della Ceramica (ed.), *Atti XXV Convegno internazionale della ceramica*, Albisola 1992, All'insegna del Giglio (s.a.s.), 171-193.

Varaldo, C., 1997. La graffita arcaica tirrenica, *La céramique médiévale en Méditerranée*, a G. Démians d'Archimbaud (coord.), *Actes du VIe Congrès de l'AIECM2*, Narration, Aix-en-Provence 1995, 39-450.

Ventayol, A., Palau, J. i Roca, A., 2002, *El Contexto Geotécnico de la Ciudad de Barcelona*, Ingeniería del Terreno, IngeTer 1. U.D, Proyectos. E.T.S.I. Minas, U.P.M. Madrid.

Llistat de les taules

Taula 1 Individus de pisa arcaica caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 2 Individus de ceràmica vidriada verda caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 3 Individu de ceràmica vidriada verd turquesa/melat caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 4 Individus de ceràmica comuna caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 5 Individus de ceràmica vidriada melada caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 6 Individus d'alfàbia caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 7 Individus de ceràmica en verd-manganès caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 8 Individus de ceràmica vidriada verd- gòtic. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 9 Individus de ceràmica blava caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 10 Individus de ceràmica de reflex metàl·lic caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 11 Individus de ceràmica policroma caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 12 Individus de ceràmica d'imitació *blu berettino* caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 13 Individus de ceràmica a Taches Noires caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 14 Individus corresponent a imitacions de la ceràmica a *Taches Noires* caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 15 Individus de ceràmica comuna monocroma decorada en groc caracteritzats arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica

de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 16 Material forans de pisa caracteritzat arqueomètricament. FRX: individu caracteritzat per fluorescència de raigs X; GR: grup de referència d'atribució després de la caracterització química; MO: individu caracteritzat per microscòpia òptica de làmina prima; PF: petrofàbrica d'atribució després de la caracterització petrogràfica.

Taula 17 Mitjanes i desviacions estàndards (valors normalitzats) de les produccions dels grups E, A1, A2 i A3.

Taula 18 Mitjanes i desviacions estàndards (valors normalitzats) de les produccions dels grups B1, B2a i B2d.

Taula 19 Mitjanes i desviacions estàndards (valors normalitzats) de les produccions del grup B4 i valors dels individus no alterats (BCN219, 222, 243).

Taula 20 Mitjanes i desviacions estàndards (valors normalitzats) de les produccions dels grups C1 i C2.

Taula 21 Valors dels individus classificats com importacions.

Taula 22 Valors dels individus no classificats.

Taula 23 Petrofàbrica 1. Abreviacions: A, angulós; SA, subangulós; SR, subarrodonit; Pi, pissarra; Gr, granitoide; Mcsq, micasquist; Qmcsq, quarsmicasquist; Qsq, quarsesquist; Calc, calcària; Ch, chert; Grs, gres; Gr.arg, grum argilós, Qrs, quars; Fdp, feldspat; Plg, plagiòclasi; Bt, biotita; Ms, moscovita; Calsp, calcita espàtica, Calcd, calcedònia; Oxf, òxid de ferro; Epid, epidota; Amf, amfíbol, Tur, turmalina; Zi, zircó; Rut, rútil; Ir, irregular; Al, allongat. Freqüència: xxxx, freqüent; xxx, comuns; xx, poc; x, escàs; p, poc; c, comuns; f, freqüent.

Taula 24 Petrofàbrica 2. Abreviacions: A, angulós; SA, subangulós; SR, subarrodonit; AR, arrodonit; Qr, quarsita; Pi, pissarra; Gr, granitoide; Mcsq, micasquist; Qmcsq, quarsmicasquist; Qsq, quarsesquist; Arg, argil·lita; Calc, calcària; Ch, chert; Grs, gres; Gr.arg, grum argilós, Qrs, quars; Fdp, feldspat; Plg, plagiòclasi; Bt, biotita; Ms, moscovita; Calcd, calcedònia; Mop, mineral opac; Epid, epidota; Amf, amfíbol, Mfosc, microfòssils calcaris; Tur, turmalina; Zi, zircó; Ir, irregular; Al, allongat. Freqüència: xxxx, freqüent; xxx, comuns; xx, poc; x, escàs; p, poc; c, comuns; f, freqüent.

Taula 25 Petrofàbrica 3. Abreviacions: A, angulós; SA, subangulós; SR, subarrodonit; AR, arrodonit; Pi, pissarra; Gr, granitoide; Mcsq, micasquist; Qmcsq, quarsmicasquist; Qsq, quarsesquist; Calc, calcària; Ch, chert; Grv, grauvaca; Gr.arg, grum argilós, Qrs, quars; Fdp, feldspat; Plg, plagiòclasi; Bt, biotita; Ms, moscovita; Oxf, òxid de ferro; Epid, epidota; Amf, amfíbol, Mfosc, microfòssils calcaris; Ir, irregular; Al, allongat. Freqüència: xxxxx, dominant; xxxx, freqüent; xxx, comuns; xx, poc; x, escàs;

p, poc; c, comuns; f, freqüent.

Taula 26 Petrofàbrica 5. Abreviacions: A, angulós; SA, subangulós; SR, subarrodonit; Pi, pissarra; Gr, granitoide; Qmcsq, quarsmicasquist; Ch, chert; Grs, gres; Grv, grauvaca; Gr.arg, grum argilós, Qrs, quars; Fdp, feldspat; Bt, biotita; Ms, moscovita; Oxf, òxid de ferro; Amf, amfíbol, Mfosc, microfòssils calcaris; Ir, irregular. Freqüència: xxxx, freqüent; xxx, comuns; xx, poc; x, escàs; p, poc; c, comuns.

Taula 27 Petrofàbrica 6. Abreviacions: A, angulós; SA, subangulós; SR, subarrodonit; Qmcsq, quarsmicasquist; Qsq, quarsesquist; Calc, calcària; Ch, chert; Qrs, quars; Fdp, feldspat; Plg, plagiòclasi; Bt, biotita; Ms, moscovita; Oxf, òxid de ferro; Amf, amfíbol, Mfosc, microfòssils calcaris; Ir, irregular; Freqüència: xxx, comuns; xx, poc; x, escàs; p, poc.

Taula 28 Petrofàbrica 7. Abreviacions: SA, subangulós; SR, subarrodonit; AR, arrodonit; Pi, pissarra; Mcsq, micasquist; Qmcsq, quarsmicasquist; Qrs, quars; Fdp, feldspat; Plg, plagiòclasi; Bt, biotita; Ms, moscovita; Oxf, òxid de ferro; Amf, amfíbol, Mfosc, microfòssils calcaris; Ir, irregular; Freqüència: xxx, comuns; xx, poc; x, escàs; p, poc.

Taula 29 Petrofàbrica 10. Abreviacions: A, angulós; SA, subangulós; SR, subarrodonit; Pi, pissarra; Gr, granitoide; Mcsq, micasquist; Qmcsq, quarsmicasquist; Qsq, quarsesquist; Calc, calcària; Ch, chert; Grs, gres; Qrs, quars; Fdp, feldspat; Plg, plagiòclasi; Bt, biotita; Ms, moscovita; Oxf, òxid de ferro; Epid, epidota; Amf, amfíbol, Mfosc, microfòssils calcaris; Ir, irregular; Al, allongat; Freqüència: xxxx, freqüent, xxx, comuns; xx, poc; x, escàs; f, freqüent; c, comuns; p, poc.

Taula 30 Petrofàbrica 11. Abreviacions: A, angulós; SA, subangulós; SR, subarrodonit; AR, arrodonit; FrI, fragment de roca hipoabissal; Pi, pissarra; Gr, granitoide; Mcsq, micasquist; Qmcsq, quarsmicasquist; Qsq, quarsesquist; Ch, chert; Qrs, quars; Fdp, feldspat; Plg, plagiòclasi; Bt, biotita; Ms, moscovita; Oxf, òxid de ferro; Epid, epidota; Amf, amfíbol, Mfosc, microfòssils calcaris; Tur, turmalina; Grt, granat; Ir, irregular; Al, allongat; Freqüència: xxxx, freqüent, xxx, comuns; xx, poc; x, escàs; f, freqüent; c, comuns; p, poc.

Taula 31 Petrofàbrica 12. Abreviacions: A, angulós; SA, subangulós; FrI, fragment de roca hipoabissal; Pi, pissarra; Qmcsq, quarsmicasquist; Qsq, quarsesquist; Calc, calcària; Qrs, quars; Fdp, feldspat; Bt, biotita; Ms, moscovita; Oxf, òxid de ferro; Epid, epidota; Amf, amfíbol; Tur, turmalina; Ir, irregular; Freqüència: xxxx, freqüent, xxx, comuns; x, escàs; p, poc.

Taula 32 Petrofàbriques 13-17. Abreviacions: A, angulós; SA, subangulós; SR, subarrodonit; AR, arrodonit; Gn, gneis; Gr, granitoide; Qmcsq, quarsmicasquist; Calc, calcària; Arg, argil·lita; Qrs, quars; Fdp, feldspat; Plg, plagiòclasi; Bt, biotita; Ms, moscovita; Oxf, òxid de ferro; Epid, epidota; Amf,

amfíbol; Tit, titanita; Tur, turmalina; Mfosc, microfòssils calcaris; Mfossil, microfòssils silicis; Ir, irregular; Al, allongat; Freqüència xxxx, freqüent, xxx, comuns; x, escàs; c, comuns; p, poc.

Taula 33 Petrofàbriques 18-34. Abreviacions: A, angulós; SA, subangulós; SR, subarrodonit; AR, arrodonit; Grt, granit; Qr, quarsita; Pi, pissarra; Gr, granitoide; Mcsq, Micasquist; Qmcsq, quarsmicasquist; Qsq, quarsesquist; Calc, calcària; Ch, chert; Grv, grauvaca; Grs, gres; Gr. arg., grum argilós; Arg, argil•lita; Qrs, quars; Fdp, feldspat; Plg, plagiòclasi; Bt, biotita; Ms, moscovita; Oxf, òxid de ferro; Epid, epidota; Amf, amfíbol; Mfosc, microfòssils calcaris; Mfossil, microfòssils silicis; Tur, turmalina; Zi, zircó; Ir, irregular; Al, allongat; Freqüència xxxx, freqüent, xxx, comuns; x, escàs; c, comuns; p, poc

Llistat de les figures

Fig.1 Plànol de la ciutat de Barcelona amb la indicació dels carrers citats en el text (imatge extreta de Madrid i Fernández *et al.*, 2013).

Fig.2 Plànol de Barcelona vers el 1762. Els números que apareixen en el mapa es refereixen als diferents indrets de la ciutat, on s'han realitzat les intervencions arqueològiques i d'on procedeixen els individus analitzats. Marcats amb un cercle, els dos tallers del segle XIII estudiats (extret de Buxeda *et al.*, 2011. Plànol editat a càrrec de La ciutat de les ciutats, Centre de Cultura Contemporània).

Fig. 3 Presa frontal del forn, on es pot apreciar la grella, el seu pilar de sustentació i la solera (Foto Jordi Alasina, Dehesa *et al.*, 2009).

Fig.4 Planimetria de la zona d'intervenció arqueològica. En la imatge de dalt s'observen les estructures relacionades amb la zona de producció artesanal, mentre que en la imatge de sota s'aprecia una visió frontal de les restes del forn (Planimetria i imatges extretes de Nadal 2007).

Fig.5 Sala de Reserva. Vista general del farciment entre carcanyols de la part central de la sala (Imatge extreta de Mirò i Rovira 1997 - memòria inèdita de l'intervenció arqueològica-).

Fig.6 Mapa geològic simplificat de la costa catalana (imatge extreta de Gil Ibarguchi *et al.*, 1990).

Fig.7 Mapa geològic del pla de Barcelona (imatge extreta de Ventayol *et al.*, 2002).

Fig.8 Microfotografia de l'individu BCN315 (NX). Estat reductor de la matriu.

Fig.9 Microfotografia de l'individu BCN303 (NX). Estat d'oxidació de la matriu.

Fig.10 Microfotografia de l'individu BCN304 (NX). Fragment de granitoide.

Fig.11 Microfotografia de l'individu BCN327 (NX). Fragment de gres amb alguns cristalls de K-feldspat amb sobrecreixements.

Fig.12 Microfotografia de l'individu BCN327 (NX). Dos cristalls de K-feldspat amb sobrecreixements.

Fig.13 Microfotografia de l'individu BCN327 (NX). Fragment de chert.

Fig.14 Microfotografia de l'individu BCN315 (NX). Cristall d'hornblenda.

Fig.15 Microfotografia de l'individu BCN323 (NX). Fragment de calcedònia.

Fig.16 Microfotografia de l'individu BCN323 (NX). Particular del fragment de calcedònia.

Fig.17 Microfotografia de l'individu BCN305 (NX). Cristall aïllat de K-feldspat amb sobrecreixement de feldspat.

Fig.18 Microfotografia de l'individu BCN323 (NP). El contacte entre vidriat i cos ceràmic és molt irregular, amb una part del vidriat que penetra en la pasta.

Fig.19 Microfotografia de l'individu BCN319 (NX). S'aprecien carbonats secundaris en les bombolles.

Fig.20 Microfotografia de l'individu BCN327 (NX). Cristalls aciculars (diòpsids?) en el vidriat.

Fig.21 Microfotografia de l'individu BCN327 (NX). Particular d'un cristall acicular.

Fig.22 Microfotografia de l'individu BCN327 (NX). Particular d'un gran de K- feldespat que exhibeix vores de reacció degudes a l'interacció amb el vidrat mateix.

Fig.23 Microfotografia de l'individu BCN327 (NP). Particular d'alguns minerals vermiculars de color taronja.

Fig.24 Microfotografia de l'individu BCN327 (NP). Es pot observar una banda de color blau.

Fig.25 Microfotografia de l'individu BCN327 (NP). Particular d'una banda de color blau.

Fig.26 Microfotografia de l'individu MJ0425 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig.27 Microfotografia de l'individu MJ0423 (NX). Estat reductor de la pasta.

Fig.28 Microfotografia de l'individu MJ0411 (NX). Estat d'oxidació de la pasta.

Fig.29 Microfotografia de l'individu BCN088 (NX). Estat d'oxidació de la pasta.

Fig.30 Microfotografia de l'individu MJ0408 (NX). Fragment de calcedònia.

Fig.31 Microfotografia de l'individu MJ0411 (NX). Mineral opac.

Fig.32 Microfotografia de l'individu MJ0429 (NX). Mineral opac.

Fig.33 Microfotografia de l'individu BCN094 (NX). Fragment de granitoide.

Fig.34 Microfotografia de l'individu MJ0412 (NX). Fragment de micasquist.

Fig.35 Microfotografia de l'individu MJ0411 (NX). Fragment de chert.

Fig.36 Microfotografia de l'individu MJ0429 (NX). Fragment de gres.

Fig.37 Microfotografia de l'individu MJ0432 (NX). Fragment de calcària micrítica.

Fig.38 Microfotografia de l'individu MJ0428 (NX). Fragment de quarsmicasquist.

Fig.39 Microfotografia de l'individu MJ0419 (NX). Fragment de bivalva.

Fig.40 Microfotografia de l'individu BCN092 (NX). Vidriat opac.

Fig.41 Microfotografia de l'individu MJ0422 (NP). Vidriat transparent/verdós.

Fig.42 Microfotografia de l'individu MJ0412 (NP). Com es pot veure en la microfotografia, aquest individu es troba enganxat a un altra ceràmica.

Fig.43 Microfotografia de l'individu MJ0425 (NP). El vidriat penetra profusament en el cos ceràmic.

Fig.44 Microfotografia de l'individu MJ0429 (NP). Com es pot veure en la microfotografia, aquest individu es troba enganxat al vidriat d'una altra ceràmica.

Fig.45 Microfotografia de l'individu BCN102 (NP). Com es pot veure en la microfotografia, el vidriat penetra profusament en la pasta ceràmica.

Fig.46 Microfotografia de l'individu MJ0425 (NP). S'aprecia una interfase ben desenvolupada.

Fig.47 Microfotografia de l'individu BCN103 (NX). S'aprecien bombolles reomplertes per carbonats secundaris.

Fig.48 Microfotografia de l'individu BCN325 (NX). S'aprecien fenòmens d'alteració postdeposicional.

Fig.49 Microfotografia de l'individu MJ0429 (zona 1, NP). S'aprecien minerals aciculars de neoformació.

Fig.50 Microfotografia de l'individu MJ0429 (zona 2, NP). S'aprecien minerals aciculars de neoformació.

Fig.51 Microfotografia de l'individu MJ0429 (zona 2, NX). S'aprecien minerals aciculars de neoformació.

Fig.52 Microfotografia de l'individu 6509 (NX). Fragment de pissarra.

Fig.53 Microfotografia de l'individu 6873 (NP). Vidriat.

Fig.54 Microfotografia de l'individu 6874 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig.55 Microfotografia de l'individu 6875 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig.56 Microfotografia de l'individu BCN204 (NX). Microfòssil calcari.

Fig.57 Microfotografia de l'individu BCN 115 (NX). Grumoll d'argila fèrrica.

Fig.58 Microfotografia de l'individu BCN127 (NX). Grumolls d'argila fèrrica.

Fig.59 Microfotografia de l'individu BCN210 (NX). Grumolls d'argila fèrrica.

Fig.60 Microfotografia de l'individu BCN118 (NX). Fragment de pissarra.

Fig.61 Microfotografia de l'individu BCN118 (NX). Fragment de granitoide.

Fig.62 Microfotografia de l'individu BCN208 (NX). Fragment de quarsmicasquist.

Fig.63 Microfotografia de l'individu BCN124. Fragment de chert.

Fig.64 Microfotografia de l'individu BCN205 (NX). Fragment de calcària micrítica.

Fig.65 Microfotografia de l'individu BCN128 (NP). S'aprecien carbonats secundaris en les bombolles..

Fig.66 Microfotografia de l'individu BCN122 (NP). Evidències del pigment originari a la interfase.

Fig.67 Microfotografia de l'individu BCN127 (NP). Evidències del pigment originari a la interfase.

- Fig.68** Microfotografia de l'individu BCN118 (NP). Aspecte del vidriat.
- Fig.69** Microfotografia de l'individu BCN156 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig.70** Microfotografia de l'individu BCN157 (NP). S'observa el vidriat que penetra en el cos ceràmic.
- Fig.71** Microfotografia de l'individu MJ0195 (NX). Grumolls d'argila fèrrica.
- Fig.72** Microfotografia de l'individu MJ0195 (NP). Grans opacs relictos del pigment originari a la zona de la interfase.
- Fig.73** Microfotografia de l'individu MJ0195 (NP). S'aprecien nombrós minerals aciculars difusos en el vidriat.
- Fig.74** Microfotografia de l'individu BCN166 (NX). Estat d'oxidació de la pasta.
- Fig.75** Microfotografia de l'individu BCN256 (NX). Estat d'oxidació de la pasta.
- Fig.76** Microfotografia de l'individu BCN259 (NX). Estat d'oxidació de la pasta.
- Fig.77** Microfotografia de l'individu BCN258 (NX). Estat de vitrificació del cos ceràmic.
- Fig.78** Microfotografia de l'individu BCN262 (NX). Estat de vitrificació del cos ceràmic.
- Fig.79** Microfotografia de l'individu BCN163 (NX). Microfòssil calcari.
- Fig.80** Microfotografia de l'individu BCN184 (NX). Microfòssil calcari.
- Fig.81** Microfotografia de l'individu BCN167 (NX). Gra de quars policristal·lí.
- Fig.82** Microfotografia de l'individu BCN181 (NX). Gra de biotita.
- Fig.83** Microfotografia de l'individu BCN165 (NX). Fragment de micasquist.
- Fig.84** Microfotografia de l'individu BCN181 (NX). S'observen nombrosos carbonats secundaris en les bombolles del vidriat.
- Fig.85** Microfotografia de l'individu BCN164 (NP). Gruix del vidriat.
- Fig.86** Microfotografia de l'individu BCN164 (NX). Vidriat amb nombroses inclusions relictos.
- Fig.87** Microfotografia de l'individu BCN178 (NX). Vidriat amb nombroses inclusions relictos.
- Fig.88** Microfotografia de l'individu BCN178 (NP). En la interfase i en correspondència de la zona de la decoració s'observen grans opacs.
- Fig.89** Microfotografia de l'individu BCN262 (NP). Zona de la decoració
- Fig.90** Microfotografia de l'individu BCN137 (NX). Estat d'oxidació del cos ceràmic
- Fig.91** Microfotografia de l'individu BCN134 (NX). Estat d'oxidació del cos ceràmic
- Fig.92** Microfotografia de l'individu MJ0097 (NX). Estat de vitrificació del cos ceràmic.
- Fig.93** Microfotografia de l'individu MJ0097 (NP). Grumolls d'argila fèrrica.
- Fig.94** Microfotografia de l'individu BCN137 (NX). Fragment de pissarra.

Fig.95 Microfotografia de l'individu BCN134 (NX). Fragment de gres.

Fig.96 Microfotografia de l'individu BCN120 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig.97 Microfotografia de l'individu BCN137 (NX). S'aprecien agregats relictos opacs en la interfase.

Fig.98 Microfotografia de l'individu MJ0097 (NX). En la interfase s'observen cristalls aciculars de color marró.

Fig.99 Microfotografia de l'individu BCN237 (NP). Cristall d'amfíbol en la massa de fons.

Fig.100 Microfotografia de l'individu BCN237 (NX). Fragment de calcària.

Fig.101 Microfotografia de l'individu BCN237 (NX). Fragment de chert.

Fig.102 Microfotografia de l'individu BCN237 (NX). Engalba.

Fig.103 Microfotografia de l'individu BCN290 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig.104 Microfotografia de l'individu BCN291 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig.105 Microfotografia de l'individu BCN292 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig.106 Microfotografia de l'individu BCN293 (NX). Aspecte de la pasta. S'aprecia una inclusió de plagiòclasi i un fragment de chert.

Fig.107 Microfotografia de l'individu BCN290 (NX). Engalba.

Fig.108 Microfotografia de l'individu BCN290 (NP). Interfase entre engalba i vidriat.

Fig.109 Microfotografia de l'individu BCN293 (NP). Vidriat.

Fig.110 Microfotografia de l'individu BCN291(NX). Engalba.

Fig.111 Microfotografia de l'individu BCN291(NP). Interfase entre engalba i vidriat.

Fig.112 Microfotografia de l'individu BCN292(NP). El vidriat exhibeix una coloració verdosa.

Fig.113 Microfotografia de l'individu BCN291 (NX). Entre engalba i vidriat s'aprecia una zona de decoració.

Fig. 114 Microfotografia de l'individu BCN241(NX). Estat d'oxidació de la pasta.

Fig. 115 Microfotografia de l'individu BCN188 (NX). Estat d'oxidació de la pasta.

Fig. 116 Microfotografia de l'individu BCN242 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig. 117 Microfotografia de l'individu BCN243 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig. 118 Microfotografia de l'individu BCN241 (NX). S'observen escadusseres inclusions silicàtiques relictos en l'esmalt.

Fig. 119 Microfotografia de l'individu BCN242 (NX). S'observen escadusseres inclusions silicàtiques relictos en l'esmalt.

Fig. 120 Microfotografia de l'individu BCN243 (NX). S'observen freqüents inclusions silicàtiques relictas en l'esmalt.

Fig. 121 Microfotografia de l'individu BCN188 (NP). S'observa la presència de freqüents bombolles.

Fig. 122 Microfotografia de l'individu BCN188 (NX). S'observen freqüents inclusions silicàtiques relictas en l'esmalt.

Fig. 123 Microfotografia de l'individu BCN241 (NP). S'observa una zona de la decoració blava per damunt de l'esmalt.

Fig. 124 Microfotografia de l'individu BCN243 (NP). S'observa una zona de la decoració blava per damunt de l'esmalt.

Fig. 125 Microfotografia de l'individu BCN243 (NP). S'observa una zona de la decoració blava per damunt de l'esmalt i la presència de minerals aciculars de neoformació.

Fig. 126 Microfotografia de l'individu BCN243 (NP). Particular d'un cristall acicular de neoformació.

Fig. 127 Microfotografia de l'individu BCN223(NX). Estat d'oxidació de la pasta.

Fig. 128 Microfotografia de l'individu BCN223(NX). Aspecte de la pasta.

Fig. 129 Microfotografia de l'individu BCN218(NX). Bioclast parcialment dissociat per la cocció.

Fig. 130 Microfotografia de l'individu BCN218(NX). Bioclast parcialment dissociat per la cocció.

Fig. 131 Microfotografia de l'individu BCN155 (NX). Aspecte de la matriu.

Fig. 132 Microfotografia de l'individu BCN195 (NX). Aspecte de la matriu.

Fig. 133 Microfotografia de l'individu BCN150 (NX). Fragment de feldspat potàssic.

Fig. 134 Microfotografia de l'individu BCN193 (NX). Fragment de pissarra.

Fig. 135 Microfotografia de l'individu BCN193 (NX). Fragment d'epidota.

Fig. 136 Microfotografia de l'individu BCN159 (NP). Interfase poc desenvolupada.

Fig. 137 Microfotografia de l'individu BCN155 (NP). Interfase gens desenvolupada.

Fig. 138 Microfotografia de l'individu BCN231 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig. 139 Microfotografia de l'individu BCN231 (NX). Engalba.

Fig. 140 Microfotografia de l'individu BCN231 (NP). S'observa una zona de reacció de color marró entre vidriat i engalba.

Fig. 141 Microfotografia de l'individu BCN270 (NX). Aspecte de la matriu.

Fig. 142 Microfotografia de l'individu BCN268 (NX). Fragments de pissarres.

Fig. 143 Microfotografia de l'individu BCN270 (NX). Fragment de quarsmicasquist.

Fig. 144 Microfotografia de l'individu BCN269 (NX). Fragment de roca hipoabissal.

Fig. 145 Microfotografia de l'individu BCN269 (NP). Es pot observar com el vidriat penetri profusament en la pasta ceràmica.

Fig. 146 Microfotografia de l'individu BCN276 (NP). Interfase ben desenvolupada.

Fig. 147 Microfotografia de l'individu BCN265 (NP). Interfase gens desenvolupada.

Fig. 148 Microfotografia de l'individu BCN268 (NP). Cristalls hexagonals en la interfase.

Fig. 149 Microfotografia de l'individu BCN269 (NP). Cristalls hexagonals en la interfase.

Fig. 150 Microfotografia de l'individu BCN271 (NP). Cristalls hexagonals en la interfase.

Fig. 151 Microfotografia de l'individu BCN276 (NP). Zona de la decoració.

Fig. 152 Microfotografia de l'individu BCN285 (NX). Engalba.

Fig. 153 Microfotografia de l'individu BCN286 (NX). Vidriat amb inclusions silicàtiques relictos.

Fig. 154 Microfotografia de l'individu BCN286 (NP). Inclusions hexagonals en la interfase.

Fig. 155 Microfotografia de l'individu BCN283 (NX). Engalba.

Fig. 156 Microfotografia de l'individu BCN288 (NX). Engalba.

Fig. 157 Microfotografia de l'individu BCN289 (NP). S'observen, dispersos en el vidriat, cristalls de color taronja que exhibeixen un alt relleu.

Fig. 158 Microfotografia de l'individu BCN236 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig. 159 Microfotografia de l'individu BCN296 (NX). Fragment de pissarra.

Fig. 160 Microfotografia de l'individu BCN296 (NX). Calcària micrítica.

Fig. 161 Microfotografia de l'individu BCN296 (NX). Fragment de roca hipoabissal.

Fig. 162 Microfotografia de l'individu BCN108 (NX). Estat d'oxidació de la pasta.

Fig. 163 Microfotografia de l'individu BCN093 (NX). Estat d'oxidació de la pasta.

Fig. 164 Microfotografia de l'individu BCN093 (NP). Vidriat.

Fig. 165 Microfotografia de l'individu BCN108 (NX). Vidriat.

Fig. 166 Microfotografia de l'individu BCN168 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig. 167 Microfotografia de l'individu BCN169 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig. 168 Microfotografia de l'individu BCN176 (NX). Aspecte de la pasta. S'observen microfòssils calcaris parcialment dissociats.

Fig. 169 Microfotografia de l'individu BCN169 (NP). Vidriat.

Fig. 170 Microfotografia de l'individu BCN176 (NP). Vidriat i zona de la decoració blava.

Fig. 171 Microfotografia de l'individu BCN175 (NX). Aspecte de la pasta.

Fig. 172 Microfotografia de l'individu BCN238 (NX). Cristall d'amfibol.

Fig. 173 Microfotografia de l'individu BCN175 (NX). Fragment de roca metamòrfica.

- Fig. 174** Microfotografia de l'individu BCN175 (NP). Grans opacs relictos.
- Fig. 175** Microfotografia de l'individu BCN238 (NP). Inclusions hexagonals en la interfase.
- Fig. 176** Microfotografia de l'individu BCN244 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 177** Microfotografia de l'individu BCN244 (NX). Cristall d'amfibol.
- Fig. 178** Microfotografia de l'individu BCN244 (NP). Microfòssil calcari parcialment dissociat per la coccio.
- Fig. 179** Microfotografia de l'individu BC 239 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 180** Microfotografia de l'individu BC279 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 181** Microfotografia de l'individu BC 239 (NX). Fragment de plagioclasi amb macla polisintetica.
- Fig. 182** Microfotografia de l'individu BC279 (NP). Cristall de biotita.
- Fig. 183** Microfotografia de l'individu BC279 (NX). Gra d'amfibol.
- Fig. 184** Microfotografia de l'individu BCN266 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 185** Microfotografia de l'individu BCN284 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 186** Microfotografia de l'individu BCN277 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 187** Microfotografia de l'individu BCN281 (NP). Grans de minerals opacs.
- Fig. 188** Microfotografia de l'individu BCN277 (NP). Gra de feldspat en el vidriat.
- Fig. 189** Microfotografia de l'individu BCN280 (NX). Gra de feldspat en el vidriat.
- Fig. 190** Microfotografia de l'individu BCN281 (NP). Inclusions hexagonals de neoformacio.
- Fig. 191** Microfotografia de l'individu BCN281 (llum reflectida). Inclusions hexagonals de neoformacio.
- Fig. 192** Microfotografia de l'individu BCN281 (NP). S'observen inclusions aciculars que creixen a partir dels grans opacs.
- Fig. 193** Microfotografia de l'individu BCN281 (NP). A prop de la interfase s'observen evidencies de la decoracio i agregats de minerals opacs a partir dels quals es desenvolupen cristallets de color groguenc/marró claret.
- Fig. 194** Microfotografia de l'individu BCN281 (llum reflectida). S'observen cristalls hexagonals (incl. hex), grans opacs de color blanc (gr. opac) i la decoracio formada per cristallets de color gris.
- Fig. 195** Microfotografia de l'individu BCN284(NX). Engalba.
- Fig. 196** Microfotografia de l'individu BCN096(NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 197** Microfotografia de l'individu MJ0373(NP). Interfase.
- Fig. 198** Microfotografia de l'individu BCN095(NP). Grans de quars arrodonits.

- Fig. 199** Microfotografia de l'individu MJ0373(NP). Inclusions hexagonals en la interfase (incl. hex).
- Fig. 200** Microfotografia de l'individu MJ0426(NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 201** Microfotografia de l'individu MJ0426(NX). Fragment de granitoide.
- Fig. 202** Microfotografia de l'individu MJ0426(NX). Fragment de micasquist.
- Fig. 203** Microfotografia de l'individu MJ0431(NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 204** Microfotografia de l'individu MJ0431(NX). Fragment de pissarra.
- Fig. 205** Microfotografia de l'individu BCN090(NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 206** Microfotografia de l'individu BCN090(NX). En la pasta d'aquest individu, s'observa un fragment de ceràmica esmaltada.
- Fig. 207** Microfotografia de l'individu BCN090(NX). Zona del vidriat alterat.
- Fig. 208** Microfotografia de l'individu BCN106(NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 209** Microfotografia de l'individu BCN106(NX). Fragment de calcària.
- Fig. 210** Microfotografia de l'individu BCN106(NP). Vidriat.
- Fig. 211** Microfotografia de l'individu BCN107(NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 212** Microfotografia de l'individu BCN107(NX). Fragment de granit.
- Fig. 213** Microfotografia de l'individu BCN107(NP). S'observa un fragment de pissarra que penetra en el vidriat.
- Fig. 214** Microfotografia de l'individu BCN308 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 215** Microfotografia de l'individu BCN308 (NX). Inclusió de biotita.
- Fig. 216** Microfotografia de l'individu BCN308 (NX). Fragment de granitoide.
- Fig. 217** Microfotografia de l'individu BCN311(NX). Fragment de granitoide.
- Fig. 218** Microfotografia de l'individu BCN133 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 219** Microfotografia de l'individu BCN133 (NX). Fragment de grauvasca.
- Fig. 220** Microfotografia de l'individu BCN133 (NX). Esmalt.
- Fig. 221** Microfotografia de l'individu BCN136 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 222** Microfotografia de l'individu BCN136 (NX). Difusos en la pasta s'observen grans de quars arrodonit.
- Fig. 223** Microfotografia de l'individu BCN263 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 224** Microfotografia de l'individu BCN263 (NP). Esmalt.
- Fig. 225** Microfotografia de l'individu BCN229 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 226** Microfotografia de l'individu BCN230 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 227** Microfotografia de l'individu BCN229 (NX). Engalba.

- Fig. 228** Microfotografia de l'individu BCN229 (NP). S'observen l'engalba, la decoració i el vidriat.
- Fig. 229** Microfotografia de l'individu BCN230 (NP). S'observen el cos ceràmic, l'engalba i el vidriat.
- Fig. 230** Microfotografia de l'individu BCN232 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 231** Microfotografia de l'individu BCN232 (NX). Fragment de pissarra.
- Fig. 232** Microfotografia de l'individu BCN232 (NP). Vidriat.
- Fig. 233** Microfotografia de l'individu BCN234(NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 234** Microfotografia de l'individu BCN235(NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 235** Microfotografia de l'individu BCN234(NX). S'observen el cos ceràmic i l'engalba.
- Fig. 236** Microfotografia de l'individu BCN235(NP). S'observen el cos ceràmic, l'engalba i el vidriat.
- Fig. 237** Microfotografia de l'individu BCN294 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 238** Microfotografia de l'individu BCN294 (NX). Gra de quars.
- Fig. 239** Microfotografia de l'individu BCN294 (NX). Engalba.
- Fig. 240** Microfotografia de l'individu BCN240 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 241** Microfotografia de l'individu BCN240 (NX). Esmalt.
- Fig. 242** Microfotografia de l'individu BCN240 (NP). S'observa la presència de bombolles.
- Fig. 243** Microfotografia de l'individu BCN273 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 244** Microfotografia de l'individu BCN282 (NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 245** Microfotografia de l'individu BCN273(NP). Vidriat.
- Fig. 246** Microfotografia de l'individu BCN273(NP). A prop de la interfase s'observen minerals aciculars transparents en nicols paral·lels.
- Fig. 246a** Microfotografia de l'individu BCN273(NX). La mateixa imatge de la figura 246 amb nicols creuats.
- Fig. 247** Microfotografia de l'individu BCN295(NX). Aspecte de la pasta.
- Fig. 248** Microfotografia de l'individu BCN295(NX). Fragment de granit.