



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

La circulació ceràmica a Barcelona i el seu territori adjacent al voltant dels segles XV i XVII a través del seu estudi arqueomètric

Judith Peix Virsedo

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.



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

La circulació ceràmica a Barcelona al voltant dels segles XIII i XVIII a partir del seu estudi arqueomètric

Judith Peix Visiedo

Departament d'Història i Arqueologia
Secció de Prehistòria i Arqueologia
Programa de Doctorat Societat i Cultura

Dirigida per
Jaume Buxeda i Garrigós
Maria Soledad Madrid i Fernández

2018-2022

*Als meus pares, Yolanda i Sergio,
i al Gerard*

Índex

1	Introducció	1
2	Context Històric	5
2.1	La ciutat de Barcelona en el marc de l'època baixmedieval i moderna	5
2.1.1	El segle decisiu: aliances i ruptures	7
2.1.2	Les relacions comercials entre Catalunya i Castella: la projecció cap al Mediterrani	9
2.2	Les xarxes productives de la ciutat de Barcelona	11
3	La ceràmica a la ciutat de Barcelona: entre el comerç i la producció local	15
3.1	Barcelona i el comerç amb el Mediterrani i l'Orient	15
3.2	La importància de la ciutat de Barcelona com a centre productor ceràmic . .	32
3.2.1	Les produccions locals barcelonines	32
3.2.2	Organització de la producció ceràmica: la Confraria de Sant Hipòlit .	51
4	Context geològic i aprovisionament de matèries primeres	61
4.1	Subministrament de l'argila segons la documentació	61
4.2	La geologia del Pla de Barcelona	68
4.3	Aprovisionament de matèries primeres: els vidrats	71
5	Estat de la qüestió: l'estudi sobre la circulació i la producció ceràmica a Barcelona	77
5.1	Antecedents	78
5.2	Terminologia i tipologia	121
5.3	Estat de la qüestió arqueomètrica	144
6	La ceràmica en circulació a la ciutat de Barcelona: mostra d'estudi	153
6.1	Zones d'activitat artesanals	154
6.2	Zones d'hàbitat	161
6.3	Convents i monestirs	175
6.4	Hospitals	192
7	Marc teòric i mètodes d'investigació analítics	199

7.1	Marc teòric	199
7.2	Model estadístic	207
7.3	Mètodes analítics	208
7.3.1	Fluorescència de Raig X	208
7.3.2	Microscòpia òptica per làmina prima	211
7.3.3	Difracció de Raigs X	212
7.3.4	Microscòpia Electrònica de Rastreig	213
7.3.5	Propietats mecàniques i tèrmiques	216
8	Resultats	219
8.1	Grups de referència locals	238
8.1.1	Matèria primera base CGBCNA	238
8.1.2	Matèria primera base CGBCNB	255
8.1.2.1	CGBCNB1	255
8.1.2.2	CGBCNB2	272
8.1.2.3	CGBCNB4	286
8.1.2.4	CGBCNB5	300
8.1.3	Matèria primera base CGBCNC	311
8.2	Importacions	332
8.2.1	Possibles produccions lígurs	335
8.2.2	Possibles produccions Montelupo	341
8.2.3	Producció à <i>glazure Jaune</i>	344
8.2.4	Produccions valencianes	345
8.2.5	Producció à <i>Taches Noires</i> mataronina	351
8.3	Peces no classificades	359
8.3.1	Produccions poc calcàries	359
8.3.2	Produccions calcàries	367
9	Estudi de les decoracions	379
9.1	Ceràmica majòlica	386
9.2	Ceràmica comuna	407
10	Propietats mecàniques i tèrmiques de les ceràmiques locals	423
11	Discussió de resultats: la circulació ceràmica a la ciutat de Barcelona	439
11.1	S.XIII-XIV	444
11.2	S.XV-XVI	449
11.3	S.XVI-XVII	454
11.4	S.XVII-XVIII	462
11.5	Consideracions finals	469

12 Conclusions	473
A Annex de taules	483
Bibliografia	501

Índex de taules

5.1	Orles identificades per a verd i manganès	86
5.2	Decoracions centrals sèrie comuna de blava de Barcelona	92
5.3	Sanefes identificades per a blava de Barcelona	95
5.4	Decoracions blava catalana	101
5.5	Sanefes identificades per a plats decorats en reflex metàl·lic	117
5.6	Ceràmiques analitzades amb anterioritat a la Tesi Doctoral del segle XIII	147
5.7	Ceràmiques analitzades de Barcelona dels segles XIV–XV	148
5.8	Ceràmiques analitzades de Barcelona del segle XVII	149
5.9	Ceràmiques analitzades de Barcelona del segle XVI	150
5.10	Ceràmiques analitzades de Barcelona del segle XVIII	151
5.11	Ceràmiques de Barcelona del segle XII–XIII	151
6.1	Ceràmiques analitzades de la intervenció de la Casa dels Quatre Rius	156
6.2	Ceràmiques analitzades de la intervenció del solar del carrer Avinyó, 16/ carrer de la Lleona 12–14	159
6.3	Ceràmiques analitzades de la intervenció del carrer d'En Rull	162
6.4	Codi: 011/01. De la BCN091 a la BCN407, ceràmiques analitzades entre el 2010 i el 2014. En negreta, de la BCN569 a la BCN599 ceràmiques analitzades en el marc de la present tesi.	166
6.5	Ceràmiques analitzades de la intervenció del Mercat del Born (1998, 2001, 2005)	171
6.6	Ceràmiques analitzades de la intervenció del carrer de Sant Pere Més Baix	175
6.7	Ceràmiques analitzades de la intervenció de la plaça de la Gardunya codi 278/05	179
6.8	Ceràmiques analitzades de la intervenció de la plaça de la Vila de Madrid	183
6.9	Ceràmiques analitzades de la intervenció del Mercat de Santa Caterina	188
6.10	Ceràmiques analitzades del Monestir de Santa Maria de Pedralbes	192
6.11	Ceràmiques analitzades de l'Hospital de la Santa Creu	194
6.12	Ceràmiques analitzades de la intervenció de l'Hospital de Sant Sever	196
8.1	Matriu de variació composicional dels 708 Ic (individus ceràmics) analitzats de jaciments de Barcelona	223
8.2	Matriu de variació composicional dels 701 Ic analitzats de jaciments de Barcelona	227

8.3	Matriu de variació composicional dels 86 Ic del grup A	243
8.4	Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGBCNA . .	245
8.5	Resultats mineralògics de DRX GR CGBCNA	251
8.6	Matriu de variació composicional dels 79 Ic del grup CGBCNB1	257
8.7	Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGBCNB1 . .	261
8.8	Resultats mineralògics de DRX del GR CGBCNB1	268
8.9	Matriu de variació composicional dels 126 Ic del grup CGBCNB2	274
8.11	Resultats mineralògics de DRX del GR CGBCNB2	285
8.12	Matriu de variació composicional dels 36 Ic que conformen el grup químic CGBCNB4	288
8.13	Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGBCNB4 . .	292
8.14	Resultats mineralògics de DRX del GR CGBCNB4	299
8.15	Matriu de variació composicional dels 28 Ic que conformen el grup químic CGBCNB5	302
8.16	Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGBCNB5 . .	305
8.17	Resultats mineralògics de DRX del GR CGBCNB5	311
8.18	Matriu de variació composicional dels 94 Ic que conformen el grup químic CGBCNCC	314
8.19	Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGBCNC . .	318
8.20	Resultats mineralògics de DRX del GR CGBCNC	330
8.21	Matriu de variació composicional de les 11 peces de la Ligúria	337
8.22	Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades de la URCP CGLIG1 i de CGLIG2	339
8.23	Resultats mineralògics de DRX de la URCP LIG	341
8.24	Composició química de les possibles produccions de Montelupo	342
8.25	Resultats mineralògics de DRX de les peces valencianes	349
8.26	Matriu de variació composicional dels 40 Ic que conformen el grup químic CGMAT1	355
8.27	Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGMAT1 . .	357
9.1	Paràmetres utilitzats en l'estudi de vidrats	381
9.2	Composició dels vidrats estudiats mesurat amb MER-EDX	384
10.1	Resultats dels tests de conductivitat tèrmica, assajos de la resistència mecànica a la fractura i dels càlculs de la força Hertziana realitzats sobre els 37 Ic estudiats	425
11.1	Relació entre els jaciments estudiats i els grups de referència/URCPs representats	441
11.2	Relació entre jaciments del segle XII al XIV i grups de referència/URCP representats	445
11.3	Riquesa dels jaciments del segle XIII–XIV un cop realitzat el càlcul de rarefacció	448

11.4 Relació entre jaciments estudiats del segle XV i XVI i els grups de referència/URCP representats	452
11.5 Contribucions del khi-quadrat en els jaciments estudiats del segle XV i XVI . . .	453
11.6 Riquesa dels jaciments del segle XV–XVI un cop realitzat el càlcul de rarefacció	455
11.7 Relació entre jaciments estudiats de finals del segle XVI i XVII i els grups de referència/URCP representats	457
11.8 Contribució del khi-quadrat als jaciments estudiats del segle XVI i XVII	458
11.9 Relació entre els jaciments estudiats del segle XVII i XVIII i els grups de referència/URCP representats	464
11.10 Contribució del khi-quadrat als jaciments estudiats del segle XVII i XVIII	465
11.11 Relació entre jaciments del segle XVII–XVIII després del càlcul de rarefacció . .	468
A.1 Inventari de les 294 peces analitzades en la Tesi Doctoral	484
A.2 Concentracions elementals determinades dels 294 individus analitzats en la Tesi Doctoral.	492

Índex de figures

3.1	Ceràmiques valencianes analitzades en el marc de la tesi	23
3.2	Ceràmica de la sèrie de la botifarra	26
3.3	Produccions de Montelupo analitzades en el present estudi	27
3.4	Formes més destacades de produccions lígurs	28
3.5	Produccions de la Ligúria analitzades en aquest estudi	28
3.6	Formes de vaixel·la de pisa arcaica de Sant Honorat	35
3.7	Formes de pisa verda de Sant Honorat	37
3.8	Pisa verda de Sant Honorat	37
3.9	Mapa Barcelona	56
4.1	Mapa geològic de Barcelona	69
5.1	Tipologia per a verd i manganès segons Riera i Cabestany i Fort (1984)	82
5.2	Tipologia per a verd i manganès segons Riera i Cabestany i Fort (1984)	83
5.3	Tipologia per a verd i manganès segons Amigó <i>et al.</i> (1987)	84
5.4	Tipologia per a verd i manganès segons Amigó <i>et al.</i> (1987)	85
5.5	Motius centrals en manganès	88
5.6	Motius centrals en verd i manganès manganès	89
5.7	Sèrie de les alàfies	95
5.8	Sèrie luxosa o festiva	96
5.9	Forma 1000 de la tipologia per a blava de Barcelona	97
5.10	Forma 2000 de la tipologia per a blava de Barcelona	98
5.11	Forma 3000 de la tipologia per a blava de Barcelona	98
5.12	Forma 4000 de la tipologia per a blava de Barcelona	99
5.13	Forma 5000 de la tipologia per a blava de Barcelona	99
5.14	Tipologia de formes per la Blava catalana	111
5.15	Decoració per a plats i escudelles en reflex metàl·lic	116
5.16	Tipologia per a escudelles de 1570 a 1670	118
5.17	Tipologia per a plats de 1570 a 1670	118
5.18	Tipologia per a escudelles decorades en blau	119
5.19	Tipologia per a plats decorats en blau	119

5.20	Escudelles del segle XIV al XVII	124
5.21	Peça MCB18428 del Museu del Disseny de Barcelona	127
5.22	Tipologia per a morters, motlle de sucre i olles (Beltrán de Heredia Bercero, 1998)	132
5.23	Tipologia per cobertores, embuts, escudelles i fogons (Beltrán de Heredia Bercero, 1998)	133
5.24	Tipologia per a gerres (Beltrán de Heredia Bercero, 1998)	135
5.25	Tipologia per a pitxers, plats, poals i pots (Beltrán de Heredia Bercero, 1998)	137
5.26	Tipologia per a bacins, cossi burgader i servidores (Beltrán de Heredia Bercero, 1998)	137
5.27	Tipologia per aiguamans, alfàbies, alfabeguers i búrnies segons Beltrán de Heredia Bercero (1998)	138
5.28	Tipologia per cànters, cantarelles i càntirs (Beltrán de Heredia Bercero, 1998)	140
5.29	Tipologia per a pitxers, plats, poals i pots (Beltrán de Heredia Bercero, 1998)	141
5.30	Tipologia per a greixera, greixonera, gresol de llumenera, llibrells i mesures (Beltrán de Heredia Bercero, 1998)	142
6.1	Retall d'extracció del carrer Avinyó, 30	155
6.2	Fotografia de part de les estructures dels ss. XV-XVI d'Avinyó, 16	158
6.3	Planta i secció del forn 1 del carrer d'en Rull	161
6.4	Fotografia de les sitges de segle XIV de Sant Honorat	165
6.5	Vista del dipòsit ue. 1063	178
6.6	Retall ue. 2411	178
6.7	Planta plaça Vila de Madrid	182
6.8	Plànol dels sectors de la intervenció de St. Sever	195
6.9	Mapa de Barcelona amb els jaciments arqueològics mostrejats	197
7.1	Matriu de diagrames de dispersió dels valors de Pb i les correlacions amb els valors de Ga, Th, Y i Rb	210
8.1	Gràfic d'uniformitat composicional dels 708 individus analitzats	222
8.2	Diagrama bivariant del Na ₂ O i del K ₂ O	224
8.3	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 708 Ic	226
8.4	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 701 Ic	228
8.5	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 701 Ic	229
8.6	Diagrames de caixa de les produccions locals	231
8.7	Gràfic bivariant de les dues primeres funcions discriminants (LD) per a les onze agrupacions definides	233
8.8	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 291 Ic analitzats en la present tesi	234

8.9	Diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ i diagrama del sistema $\text{CaO-Al}_2\text{O-SiO}_2$ sobre els 708 individus estudiats	236
8.10	Gràfic d'uniformitat composicional dels 86 individus que conformen el grup CGBCNA	239
8.11	Diagrama bivariant del $\ln(\text{Na}_2\text{O}/g(x))$ i del $\ln(\text{K}_2\text{O}/g(x))$ del grup CGBCNA	240
8.12	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 86 Ic inclosos en la matèria primera CGBCNA	241
8.13	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 86 Ic inclosos en el grup A	242
8.14	Biplot de l'anàlisi de components principals del GRBCNA	244
8.15	Fotografia i dibuix de l'Ic BCN573	245
8.16	Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNA	247
8.17	Microfotografies dels individus que conformen la petrofàbrica 2	249
8.18	Diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$	250
8.19	Difractogrames representant les fàbriques del subgrup CGBCNA2	252
8.20	Difractogrames representant les fàbriques del subgrup CGBCNA3	254
8.21	Microfotografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNA2 i CGBCNA3	255
8.22	Gràfic d'uniformitat composicional dels 79 individus que conformen el grup CGBCNB1	258
8.23	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 79 Ic inclosos en el grup CGBCNB1	259
8.24	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 79 Ic inclosos en el grup CGBCNB1	260
8.25	Biplot de l'anàlisi de components principals del CGBCNB1	261
8.26	Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics amb decoració verd i manganès que formen el grup CGBCNB1a	263
8.27	Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNB1e	264
8.28	Dibuixos i fotografies dels individus de ceràmica comuna que formen el grup CGBCNB1a	264
8.29	Microfotografies dels individus de ceràmica que formen el grup CGBCNB1	266
8.30	Diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$	267
8.31	Difractogrames representant les fàbriques del subgrup CGBCNB1a	269
8.32	Difractogrames representant les fàbriques del subgrup CGB1e	270
8.33	Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNB1a	271
8.34	Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNB1e	271

8.35	Gràfic d'uniformitat composicional dels 126 individus que conformen el grup CGBCNB2	275
8.36	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 126 Ic inclosos en el grup CGBCNB2 amb B2d	276
8.37	Biplots de l'anàlisi de components principals de CGBCNB2	277
8.38	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 126 Ic inclosos en el grup CGBCNB2	277
8.39	Dibuixos i fotografies dels plats que formen el grup CGBCNB2	279
8.40	Dibuixos i fotografies de les escudelles que formen el grup CGBCNB2	280
8.41	Fotografia i dibuix de l'individu BCN753	281
8.42	Dibuixos i fotografies dels <i>outliers</i> del GR CGBCNB2	281
8.43	Microfotografies de la petrofàbrica 4	282
8.44	Diagrama ternari del sistema (CaO+MgO+Fe ₂ O ₃)-SiO ₂ -Al ₂ O ₃	283
8.45	Difractogrames representant les fàbriques del subgrup CGBCNB2	284
8.46	Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNB2	286
8.47	Diagrama bivariant del ln(Na ₂ O/g(x)) i del ln(K ₂ O/g(x)) dels 36 individus del GR CGBCNB4	289
8.48	Gràfics d'uniformitat composicional dels 36 individus que conformen el grup CGBCNB4	290
8.49	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 36 Ic inclosos en el grup químic CGBCNB4	291
8.50	Biplot de l'anàlisi de components principals del CGBCNB4	292
8.51	Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNB4	293
8.52	Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNB4	294
8.53	Microfotografies de les peces que conformen la petrofàbrica 8	295
8.54	Diagrama ternari del sistema (CaO+MgO+Fe ₂ O ₃)-SiO ₂ -Al ₂ O ₃	296
8.55	Difractogrames representant les fàbriques del subgrup CGBCNB4	298
8.56	Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNB4	300
8.57	Diagrama bivariant del ln(Na ₂ O/g(x)) i del ln(K ₂ O/g(x)) dels 28 individus del GR CGBCNB5	301
8.58	Gràfics d'uniformitat composicional dels 28 individus que conformen el grup CGBCNB5	303
8.59	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 28 Ic inclosos en el grup químic CGBCNB5	304
8.60	Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNB5	306
8.61	Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNB5	307
8.62	Microfotografies de les peces que conformen la petrofàbrica 35	308

8.63	Diagrama ternari del sistema (CaO+MgO+Fe ₂ O ₃)-SiO ₂ -Al ₂ O ₃	308
8.64	Difractogrames representant les fàbriques del subgrup CGBCNB5	310
8.65	Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del grup CGBCNB5	312
8.66	Gràfics d'uniformitat composicional dels 94 individus que conformen el grup CGBCNC	315
8.67	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 94 Ic inclosos en el grup químic CGBCNC	316
8.68	Biplot de l'anàlisi de components principals del CGBCNC	317
8.69	Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNC1	320
8.70	Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNC2	321
8.71	Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNC3	322
8.72	Microfotografies dels individus que conformen la petrofàbrica 10	324
8.73	Diagrama ternari del sistema (CaO+MgO+Fe ₂ O ₃)-SiO ₂ -Al ₂ O ₃ i diagrama del sistema CaO-Al ₂ O-SiO ₂ sobre les 94 peces de la matèria primera CGBCNC3	325
8.74	Difractogrames representant les fàbriques del subgrup CGC1	326
8.75	Difractogrames representant les fàbriques del subgrup CGBCNC2	328
8.76	Difractogrames representant les fàbriques del subgrup CGBCNC3	329
8.77	Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGC1	331
8.78	Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGC2	331
8.79	Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNC3	333
8.80	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 701 Ic	334
8.81	Gràfic d'uniformitat composicional de les produccions de la Ligúria	336
8.82	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 11 Ic classificats com a produccions lligurs	338
8.83	Figura amb les fotografies i dibuixos de les importacions lligurs	339
8.84	Diagrama ternari del sistema (CaO+MgO+Fe ₂ O ₃)-SiO ₂ -Al ₂ O ₃	340
8.85	Difractogrames representant les fàbriques de les URCPs CGLIG1 i CGLIG3	341
8.86	Fotografies i dibuixos de les produccions Montelupo	342
8.87	Diagrama ternari del sistema (CaO+MgO+Fe ₂ O ₃)-SiO ₂ -Al ₂ O ₃ de les produccions de Montelupo	343
8.88	Difractograma de l'Ic BCN773	344
8.89	Fotografia i dibuix de l'Ic BCN752	344
8.90	Difractograma de l'Ic BCN752	345
8.91	Fotografies i dibuixos de les importacions valencianes	346
8.92	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 61 Ic de València . .	347

8.93	Difractogrames dels individus del GR CGMAN03	350
8.94	Difractograma de l'individu BCN501	351
8.95	Fotografia i dibuix de l'Ic BCN717	352
8.96	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 49 Ic que conformen la URCP TN2 i les peces procedents de la Muralla de la Presó	354
8.97	Gràfics d'uniformitat composicional dels 49 individus que conformen la URCP TN2 i de la Muralla de la Pressó	356
8.98	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 40 Ic que conformen el grup de referència CGMAT1	356
8.99	Difractograma de l'Ic BCN717	358
8.100	Fotografies i dibuixos de ceràmica de cuina sense classificar	359
8.101	Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments de les 41 olles estudiades de jaciments de Barcelona	360
8.102	Difractograma de l'Ic BCN722	361
8.103	Difractograma de l'Ic BCN722	361
8.104	Difractograma de l'Ic BCN547	362
8.105	Difractograma de l'Ic BCN638	363
8.106	Difractograma de l'Ic BCN797	363
8.108	Difractograma de l'Ic BCN593	364
8.107	Difractograma de l'Ic BCN629 i BCN747	365
8.109	Difractograma de l'Ic BCN652	366
8.110	Difractograma de l'Ic BCN650	366
8.111	Difractograma de l'Ic BCN721	367
8.112	Dibuix i fotografia de l'Ic BCN587	368
8.113	Dibuix i fotografia de l'Ic BCN587	368
8.114	Dibuix i fotografia de l'Ic BCN589	369
8.115	Dibuix i fotografia de l'Ic BCN589	369
8.116	Dibuixos i fotografies dels l'Ic BCN653, BCN743, BCN723 i BCN461	370
8.117	Difractograma de l'individu BCN653, BCN743 i BCN461	371
8.118	Fotografia i dibuix de l'individu BCN604	372
8.119	Difractograma de l'individu BCN604	372
8.120	Fotografia i dibuix de l'individu BCN594	373
8.121	Difractograma de l'individu BCN594	373
8.122	Fotografia i dibuix de l'individu BCN719	374
8.123	Difractograma de l'individu BCN719	374
8.124	Fotografia i dibuix de l'individu BCN601 i de BCN602	375
8.125	Fotografia i dibuix de l'individu BCN453	375
8.126	Difractograma de l'individu BCN453	376
8.127	Fotografia i dibuix de l'individu BCN439	376

8.128	Difractograma de l'individu BCN439	377
8.129	Fotografia i dibuix de l'individu BCN447	377
8.130	Difractograma de l'individu BCN447	378
9.1	Estudi de vidrats per MER de majòlica arcaica	389
9.2	Microfotografies per MER d'individus amb decoració verd i manganès . . .	391
9.3	Microfotografies per MER d'individus amb decoració verd i manganès . . .	393
9.4	Microfotografies per MER d'individus amb decoració blava i blanca	397
9.5	Microfotografies per MER d'individus amb decoració en reflex metàl·lic . . .	398
9.6	Microfotografies per MER d'individus amb decoració policroma	399
9.7	Microfotografies per MER dels individus del grup CGBCNB4	402
9.8	Microfotografies per MER dels individus del grup CGBCNB5	404
9.9	Microfotografies per MER de les produccions italianes	406
9.10	Estudi de vidrats per MER de ceràmica comuna arcaica	409
9.11	Vidrat de la peça BCN547	410
9.12	Microfotografies per MER de ceràmica comuna de CGBCNB1	411
9.13	Estudi de vidrats per MER de CGBCNC	415
9.14	Estudi de vidrats per MER de CGBCNC	416
9.15	Estudi de vidrats per MER de CGBCNB2d	417
9.16	Engalba identificada en els individus de ceràmica comuna del segle XVIII .	418
10.1	Fotografia de la matriu de la peça BCN571 observada per lupa binocular a 6.3 X	427
10.2	Gràfic de la peça BCN564 testada amb vidrat i sense	428
10.3	Gràfics de resistència mecànica a la fractura dels individus BCN769, BCN768, BCN648 i BCN707	430
10.4	Gràfics de resistència mecànica a la fractura i tenacitat dels individus BCN555 i BCN550	431
10.5	Microfotografies per MER dels individus BCN579 i BCN597	432
10.6	Gràfic de la peça BCN590	433
10.7	Gràfic de tenacitat i resistència mecànica dels individus BCN724 i BCN727	434
10.8	Gràfic dispersió sobre la TCE i la resistència mecànica a la fractura	437
11.1	Anàlisi de correspondències dels individus estudiats del segle XIII i XIV . .	446
11.2	Gràfics d'uniformitat dels individus del segle XIII i XIV	448
11.3	Gràfic d'uniformitat dels jaciments de Sant Honorat i Santa Caterina	449
11.4	Corbes de rarefacció de produccions en els contextos estudiats del XIII i XIV	450
11.5	Gràfics d'uniformitat dels individus del segle XV i XVI	459
11.6	Corbes de rarefacció de produccions en els contextos estudiats del segle XV i XVI	460

11.7	Anàlisi de correspondències dels individus estudiats del segle XVI i XVII . .	460
11.8	Anàlisi de correspondències dels individus estudiats del segle XVI i XVII d'àmbits religiosos	461
11.9	Corba de rarefacció dels individus del segle XVI i XVII	461
11.10	Anàlisi de correspondències dels individus estudiats del segle XVII i XVIII .	466
11.11	Gràfics d'uniformitat dels individus del segle XVII i XVIII	467
11.12	Corbes de rarefacció de produccions en els contextos estudiats del segle XVII i XVIII	469

Resum

The main goal of this study is to understand the circulation of ceramics in Barcelona from the 14th century to the beginning of the 18th century. In pursuing this objective, the thesis centres around the study of several ceramics recovered from different archaeological sites in the city. These places included monasteries and convents (such as Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes, where the well-off class were, Convent Santa Maria de Jerusalem, convent de Santa Caterina or Convent de Santa Teresa), hospitals (Hospital de Sant Sever, conceived as a recovery site for priests of the dioceses), domestic sites (El Born, C/Sant Pere més Baix, C/Avinyó, 16) and productive areas (C/ d'en Rull, C/Avinyó, 30 related to ceramic workshops and C/Avinyó 16, a cloth store) aiming to shed light on the consumption patterns of different social and cultural sites from the city, with relation to social and economic differences among people.

In this sense, the study is conducted by an archaeometric perspective. On the one hand, the totality of vessels have been chemical and mineralogically characterised. From using the techniques of X-ray fluorescence (XRF) to attribute them to reference groups, defined before the beginning of this study, and by means of X-ray diffraction, to the mineral characterization with prospects of establishing equivalent firing temperatures (EFT). On the other hand, a study based on decoration has been addressed to some individuals. Majolica, coarse ware, and cooking ware glazed pottery have been studied by SEM-EDS to distinguish among production techniques in glazing, and several ways of applying the same pigments to get the decorations seeking to identify different workshops or potters working coetaneously. Besides, a petrographic study based on OM observations of some samples has been developed as a complement to the provenance studies. Finally, some of the individuals have been performed in both mechanic and thermal proprieties.

Agraïments

No hi ha cap dubte que aquesta Tesi Doctoral no s'hauria pogut acabar sense l'ajuda de moltes persones. Primer de tot, agrair al Dr. Jaume Buxeda i Garrigós i a la Dra. Marisol Madrid i Fernández haver acceptat la coordinació d'aquest treball i haver-me guiat durant tot el seu procés.

La recerca realitzada en la Tesi Doctoral que es planteja ha estat possible gràcies al suport econòmic de les *Ayudas para los contratos predoctorales para la formación de doctores (FPI)* del *Ministerio de Ciencia e Innovación* del govern d'Espanya; de l'ajut econòmic per a estades dins del programa FPI; de l'ajut per a estades de la Fundació Pedro i Pons i del projecte *Impacto Tecnológico en el Nuevo Mundo colonial. Cambio cultural en arqueología y arqueometría cerámica (Tecnolonial)* (HAR2016-75312-P i PID2020-117769GB-I00).

Al Jaume, per tota la confiança dipositada des de l'any 2015, per formar-me en arqueometria i també en certs aspectes de gestió acadèmica que sovint són complicats. Per les hores destinades a comprendre i saber interpretar la gran quantitat de dades que s'han de gestionar, i també per tot el temps invertir en explicar el funcionament de LaTeX. Gràcies pels consells i les converses sobre el futur professional.

A la Marisol, a qui he d'agrair que m'hagués introduït en el món dels vidrats quan estava realitzant el Treball de Final de Grau i a qui sempre que he tingut qualsevol dubte m'ha ajudat. Per totes les hores de MER, algunes aburrides, però que van donar molts bons moments. Gràcies per ensenyar-me i guiar-me en l'elaboració d'articles, per destinar moltes hores no només en la correcció de la tesi, sinó també en resoldre dubtes acadèmics i personals. També agrair a en Jaume Buxeda i Garrigós, la Marisol Madrid i Fernández i a en Javier García Iñáñez per compartir totes les dades que han derivat de nombrosos projectes, sense les quals la Tesi Doctoral no s'hauria pogut realitzar.

A totes les companyes del GRACPE amb qui he compartit no només despatx, sinó també molts bons moments i que han fet que hagi valgut la pena aquest viatge. A la Dra. Cristina Fernández de Marcos, a qui a banda d'una gran amiga considero també una mentora. Per totes les hores de MER, que van donar molts bons moments, i per tots els consells i ajuda durant la realització de la Tesi Doctoral. A la Dra. Eva Miguel, per totes les hores tant al Museu del Disseny com a Zona Franca dibuixant milers de peces i sobretot pels consells relacionats tant amb la tesi com en l'àmbit personal que m'han servit gratament. A la Dra.

Mireia Pinto, també per compartir mesos de dibuix, anys de despatx i vivències de la Tesi Doctoral. A l'Isaac, per tots els consells en relació amb la redacció de la Tesi Doctoral, i per ser un punt de referència en el present estudi. A la Irene Cruz, per donar-me ànims i bons consells tot just començar. Al Dr. Miguel del Pino, per tots els bons moments compartits al despatx. A la Dra. Roberta Montesana per la seva ajuda durant tota la Tesi Doctoral, pels seus consells relacionats amb el món acadèmic i personal, i omplir el despatx de plantes però també d'alegria.

A la Júlia, amb qui vaig començar aquesta aventura del doctorat. Gràcies per aquests anys de compartir tan bons com mals moments. En especial, pels mesos a Grècia i els *tsipouros* que van caure i per les tardes de cervesa a l'Espai Mallorca quan el cervell ja no donava per a més. A la Marta, companya d'alegries però també de penúries. Gràcies per tots els moments de riure que han fet que aquesta experiència hagi valgut la pena i per estar sempre que ho he necessitat. Pels viatges a Pontevedra i Alacant, i pels que segur que ens queden. Finalment, a la Clàudia, la Sònia i la Judith, a qui agraeixo la seva ajuda i els ànims durant els últims mesos.

Agrair a totes aquelles persones que han passat pel despatx en diverses estades. Al Dr. Benjamín Cutillas, per tots els bons moments que va portar. A la Silvina, per compartir amb nosaltres més mesos dels que esperava. A la Irene, per tots els moments que vam viure i per compartir moltes converses sobre la nostra situació.

Agrair la col·laboració del Museu del Disseny de Barcelona, sobretot a la Isabel Fernández i al Museu d'Història de Barcelona per permetre que accedíssim a les col·leccions per dibuixar i mostrejar peces de ceràmica. En especial a la Núria Miró i l'Emili Revilla pels seus consells i tota l'ajuda que m'han facilitat tots els cops que he anat a Zona Franca, sense ells l'estudi arqueològic hagués estat molt més difícil.

Agrair a la Dra. Anna Castellano i la Dra. Carme Aixalà permetre'm l'accés a la col·lecció del Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes, jaciment clau en la Tesi Doctoral.

Agrair als tècnics dels Centres Científics i Tecnològics de la Universitat de Barcelona l'ajut en la preparació de les mostres. A l'Elisenda, la Maite i al Xavier Alcobé. Al Rubén per la seva ajuda sempre que l'he necessitat. Al Paco, agrair la seva formació durant les hores destinades a ICP. Al David pel seu ajut al microscopi des de que vaig començar el Treball de Final de Grau.

Al Dr. Roberto Cabella i al Dr. Claudio Capelli per haver acceptat la meva estada sota la seva tutela a la *Università degli Studi di Genova*, per totes les hores destinades a la formació en cristal·lografia.

Al Dr. Vassilis Kilikoglou per acceptar l'estada al *National Centre for Scientific Research Demokritos* (Atenes, Grècia). Per la seva amabilitat i disposició durant els dos mesos. Agrair també al Dr. Anno Hein la seva ajuda en la preparació de mostres i en la seva interpretació, així com al Dr. Vekinis la seva amabilitat i consells. En especial, agrair a la Kelly la seva amabilitat i hospitalitat, per ensenyar-nos racons poc coneguts d'Atenes. Als companys de

residència, al Rasmus, el Petri i l'Amanda, qui van fer els dos mesos molt divertits.

Agrair als companys de grau. En especial a la Joana, el Sergi, l'Edgar, l'Andrew, l'Eulàlia, la Clàudia i la Laia. Per compartir des de fa 10 anys tots els bons i els mals moments que ens dona la vida. Gràcies per totes les experiències que hem viscut, i que han permès superar l'estrès causat per la tesi. També gràcies als meus amics de sempre, Adri, Adrià, Ruben, Eli, Alba, Jaqueline, Carol, Carla, Noelia per recolzar-me en totes les decisions que he anat prenent.

Agrair en especial a la meua família, qui sempre m'ha donat suport en tot. En especial, als meus pares Yolanda i Sergio qui sempre ho han donat tot per mi. Gràcies per ensenyar-me des de ben petita el món de l'arqueologia, per confiar sempre en mi, estar orgullosos de tot el que faig, i per tot el que heu sacrificat. Als meus avis Lluís i Milagros, a qui em faltarien pàgines per agrair tot el que els dec. Als meus tiets i cosins per preocupar-se sempre per la meua vida acadèmica, en especial la meua cosina Sònia per aguantar-me des de ben petita. Al meu avi Sergio. A la meua àvia Mercè per fer-me riure sempre que ho necessito. A la meua tieta Mercè, un pilar fonamental que sé que sempre estarà allà. A l'Anna, a qui li espera un futur brillant. Agrair també a la família del Gerard tota la preocupació i suport que sempre m'han donat.

Finalment, al Gerard. Possiblement, a qui més hagi d'agrair tot el suport durant la realització de la Tesi Doctoral. Gràcies per la seva manera de viure, la seva alegria i per donar-me ànim sempre que ho he necessitat. Per tots els moments que hem viscut, i per totes les coses que ens esperen.

Capítol 1

Introducció

La present Tesi Doctoral es planteja com una ampliació i complementació a diversos estudis existents sobre Barcelona com a centre productor ceràmic durant el període baixmedieval i modern. L'objectiu principal és l'estudi de la circulació ceràmica a Barcelona des del segle XIII fins a inicis del segle XVIII. En aquest sentit, bona part de l'estudi s'emmarca en el denominat « segle decisiu » per Albert García Espuche, situat entre el 1550 i el 1640. Aquesta etapa correspon a un període de transformació de la ciutat que va suposar un canvi en les maneres de produir en tot el territori català. És en aquest període quan Barcelona va esdevenir el centre comercial del país, transformant-se en un espai de comercialització i distribució tant dels productes catalans com dels productes estrangers que arribaven a la ciutat. Barcelona va esdevenir un centre productor, però també un punt clau que va rebre grans quantitats de materials provinents de l'estranger. Les excavacions arqueològiques que s'han dut a terme a la ciutat durant els últims anys han permès donar a llum grans conjunts de materials provinents del Nord, del Centre i de l'Est d'Europa, evidenciant aquesta dinàmica comercial entre Barcelona i la resta del món. La majoria dels objectes recuperats corresponen a ceràmica.

D'aquesta manera, l'objectiu principal de la Tesi Doctoral és la realització d'un estudi aprofundit sobre la circulació de la ceràmica a la ciutat a partir del mostreig de conjunts ceràmics recuperats en jaciments arqueològics de tipologies molt diferents. Malauradament, fins al moment els treballs realitzats sobre la ceràmica del període modern s'han centrat en l'estudi dels motius decoratius com a mètode per atribuir les peces a centres productors. És per això que és necessària la formulació d'una tesi que integri a aquests estudis estilístics l'arqueologia i l'arqueometria per tal de complementar la informació ja coneguda, però des d'un altre vessant nou. El present treball ha de servir per generar un nou coneixement sobre la circulació ceràmica a la ciutat, aspectes poc estudiats i que han passat a un segon pla.

La Tesi Doctoral integra la història, l'arqueologia i l'arqueometria. D'una banda, s'estudiarà el marc històric i el coneixement actual sobre la producció ceràmica a la ciutat de Barcelona des d'un punt de vista documental. Aquesta part es complementarà amb els

treballs arqueològics basats en la tipologia de les peces i els motius decoratius de la ceràmica barcelonina per entendre que es produïa a Barcelona en el marc cronològic en què s'emmarca l'estudi.

D'altra banda, aquesta informació serà contrastada amb l'ús de les tècniques arqueomètriques que permetran atribuir un taller o producció concreta a les peces i conèixer l'àmbit de distribució de les mateixes dintre de la ciutat. Fins al moment, els estudis s'han centrat en la caracterització arqueomètrica de les ceràmiques recuperades als tallers o bé pertanyents a produccions conegudes de Barcelona, però sense tenir en compte la contextualització arqueològica. El següent pas i el punt de partida és l'anàlisi de ceràmiques recuperades en contextos arqueològics relacionats amb la vida quotidiana que permetran un estudi aprofundit sobre el consum i l'amortització ceràmica. L'ús de tècniques arqueomètriques permetrà atribuir les peces estudiades a centres productors coneguts i caracteritzar la tècnica de producció de les ceràmiques. Així doncs, l'estudi es focalitzarà en documentar què es troba dintre de la ciutat de Barcelona amb l'objectiu de conèixer quines ceràmiques van arribar, quines eren produccions locals i quin va ser el consum d'importacions en relació a la ceràmica barcelonina. Aquestes qüestions han de permetre caracteritzar qui utilitzava una ceràmica considerada d'alta qualitat i qui no, quin ús es feia de la ceràmica en diferents àmbits socials, culturals i laborals i si es poden establir canvis en el consum ceràmic amb el pas dels segles.

S'incidirà en qüestions socials i culturals: s'estudiarà quin tipus de ceràmica es consumia en la totalitat de la ciutat i s'analitzarà la seva amortització amb la finalitat de generar hipòtesis relacionades amb l'estratificació social del moment, pressuposant que en determinades zones o àmbits socials i culturals es consumeixen ceràmiques importades, mentre que en contextos religiosos o àmbits relacionats amb les classes populars les produccions que es consumirien haurien de ser locals. En aquest sentit, la caracterització arqueomètrica conjuntament amb les dades arqueològiques, permetrà analitzar l'evolució en la circulació ceràmica i documentar quines importacions arriben en cada període, com es reparteixen i què es consumeix al llarg dels segles XIII al XVIII.

D'aquesta manera, l'avaluació de la circulació ceràmica serà el punt central de la tesi, permetent entendre el procés de circulació ceràmic posterior al procés de producció. Finalment, un dels últims aspectes a tenir en compte són qüestions relacionades amb modes i tendències en la població i amb l'adaptació dels tallers tant locals com externs als gustos locals que permetrà caracteritzar a la societat del moment. L'estudi sobre la circulació del material ceràmic ens permet entendre qüestions complexes que sovint no apareixen reflectides a la documentació. Els canvis en els motius decoratius poden anar en relació amb els canvis dels gustos locals, de preferències i amb el període econòmic i polític que viu la ciutat. La ceràmica ens permet entendre quines esferes socials consumien determinants productes, entendre si pot estar relacionat amb el context social o polític i en última instància dur a terme una recomposició cultural de la Barcelona en època

baixmedieval i moderna.

Partim de la base que la producció del mateix tipus de ceràmica no vol dir que es distribueixi en tots els assentaments estudiats per igual. Una distribució de la vaixel·la heterogènia ens parla de diferents usos i sobretot de diferents interaccions. En aquest sentit, els canvis que s'identificaran tant en l'ús de les pastes per a l'elaboració de les peces com en l'adequació dels motius decoratius sobretot de la vaixel·la són informació molt important, que indirectament es pot extrapolar a la realitat social, política, cultural i econòmica del moment. La ceràmica ens informa que aquest període és el punt de partida cap a la globalització, i la troballa de peces d'arreu del món a Barcelona ens permet entendre que estem davant de societats cada cop més interconnectades, on la ceràmica jugaria un paper molt important.

Capítol 2

Context Històric

« No hi ha cap dubte que la pau en el Mediterrani comporta la prosperitat econòmica de Barcelona; de la mateixa manera que la guerra en provoca la ruïna »

— Oriol Junqueras, *Guerra, economia i política a la Catalunya de l'alta edat moderna*, 2005

2.1 La ciutat de Barcelona en el marc de l'època baixmedieval i moderna

La ciutat de Barcelona va funcionar des del període baixmedieval com a centre vertebrador d'una part molt important de l'economia catalana, malgrat els efectes d'una crisi econòmica que començà el segle XIV i que perdurà fins al segle XVI, i tot i la diversitat de situacions dels diversos territoris que l'envoltaven. Aquest últim fet dificultava que en molts casos arribés la influència de la ciutat al seu territori adjacent (Dantí i Riu, 2005). Barcelona va anar patint diverses transformacions amb el pas dels segles, fins que al segle XVIII es va configurar com a un mercat nacional, actuant com un dels principals motors econòmics del país (Vilar, 1968).

Prèviament a aquesta crisi, i en el context de l'època medieval, Barcelona ja havia protagonitzat un període d'esplendor, coincidint amb la gran presència de jueus a Catalunya. El comerç amb Orient va ser de gran importància per a l'economia de la ciutat, partint un gran nombre de naus amb mercaderies des de Barcelona amb molta assiduitat. Per exemple, el 1299, ho faria una flota amb set naus mercants cap a Candia, Xipre i Alexandria, formades en gran part per tripulació jueva. Se sap que part de les càrregues eren gerres d'oli de Barcelona, teles, sedes, i safrà. De tornada, portaven cap a la ciutat productes com sedes, gingebre, pebre, canella, goma laca o sucre entre altres (Marcó i

Dachs, 1977, 140), posant de manifest la importància que tindria el comerç en l'economia barcelonina, i en conseqüència catalana.

Els fets de 1391 coneguts com a *pogrom*¹, van provocar la desaparició de moltes jueries, interrompent una entrada d'ingressos que sempre havia estat segura en la ciutat.

A més a més, els episodis de la pesta, les guerres de Sicília i Sardenya, així com les peninsulars i una administració per part dels oficials reials negativa, van provocar un període de crisi en la hisenda reial (Marcó i Dachs, 1977). La suspensió definitiva del call de Barcelona marcaria un canvi en l'economia catalana, cada cop més encaminada cap a un declivi. D'aquesta manera, el període entre 1462 i 1550 es caracteritzaria per una crisi a Barcelona i en conseqüència, a Catalunya. Les causes d'aquesta crisi han estat àmpliament debatudes i estudiades, situant per exemple Vicens Vives el seu origen en un problema estructural i no polític, que hauria portat a l'obsolescència del comerç marítim català (García i Espuche, 1998, 25). Altres autors com Del Treppo (1976) veuen l'inici de la decadència en la guerra civil catalana (1462–1472): durant aquest període bèl·lic es produiria la destrucció del comerç exterior, comportant la pèrdua dels mercats internacionals, i una ruptura econòmica (García i Espuche, 1998).

És a continuació d'aquest període, en què s'emmarca bona part del gruix de la present Tesi Doctoral, on se situa el denominat « segle decisiu » per García i Espuche, que comprèn del 1550 al 1640, i que va suposar un canvi en les maneres de produir en tot el territori català, definint-se cada cop més una xarxa urbana ben estructurada (García i Espuche, 1998). Aquesta etapa es caracteritza per la recuperació, progressiva, de la crisi anteriorment descrita. En la seva obra es fa palès el paper articulador de la ciutat comtal, ja que serà durant aquest període quan Barcelona esdevingui en un centre comercial del país i es transformi en un espai de distribució i comercialització no només dels productes catalans, sinó també de productes estrangers que arribaven a la ciutat. Aquesta nova dinàmica va impulsar un nou sistema, en el qual ciutats i pobles com Manresa, Vic, Vilanova o Mataró entre altres van passar a ser centres on es duïen a terme processos productius que no tenien tant de valor (García i Espuche, 2009, 48). D'aquesta manera,

¹Els fets del pogrom van tenir lloc el 5 d'agost de 1391, quan coincidint amb la festivitat de la Verge de les Neus, es va reunir una gran quantitat de gent, entre ells frares, davant la jueria cridant *Sang i foc*. Quan les autoritats del moment van arribar per a defensar els jueus, el barri estava pràcticament destruït. Els acusats van ser condemnats a mort, decisió que no va ser acceptada per part de la població, i mentre les forces estaven a la plaça del Blat (actual plaça de l'Àngel) a l'espera de l'execució, la multitud es va amotinar. Van assaltar la casa del veguer, van alliberar els presos de la presó i van tornar a atacar la jueria. Els jueus que havien sobreviscut es van refugiar al Castell Nou, on van acudir pagesos dels voltants. Com que no va ser possible entrar al Castell Nou, van dirigir-se a la casa del ball de la ciutat on es guardaven documents, llibres i registres de propietat, i ho van cremar tot. Finalment, el 8 d'agost van entrar amb escales al Castell Nou i van degollar a tots els jueus, així com saquejar els seus bens. Alguns dels jueus van poder refugiar-se al convent dels Frares del sac i van acceptar la conversió així com diners en metàl·lic perquè refessin les seves vides (Marcó i Dachs, 1977, 174)

Barcelona va esdevenir una gran ciutat industrial gràcies a les aportacions de les petites viles (Vilar, 1968).

2.1.1 El segle decisiu: aliances i ruptures

Aquest « segle decisiu », parteix d'una Catalunya despoblada que anava superant un període de crisi, i que encara vivia els efectes de les grans epidèmies causades per la Pesta Negra de 1348 i d'una crisi en el sistema feudal que comportà conflictes i la guerra civil de 1462–1472, que aniria acompanyada d'una crisi comercial i financera (Simon i Tarrés, 1992). A poc a poc, Catalunya va anar iniciant la recuperació de la seva economia i de la seva demografia (Junqueras i Vies, 2005). Aquesta embranzida tindria el seu estímul no en el Mediterrani, sinó en el comerç amb Castella i Andalusia, fent que a partir del 1500 les finances catalanes anessin en alça. S'ha de tenir en compte que part d'aquesta superació es deu a períodes de carestia que afectaren el Llenguadoc i el nord de la península Itàlica (enfonsant a competidors com Marsella o Gènova), i també gràcies al període de pau entre Carles V i Francesc I. Tot això comportà que de vuitanta milions d'habitants el 1500, augmentessin a cent milions el 1600 (Simon i Tarrés, 1992).

A més a més, aquest període « decisiu » també s'inicià amb protestes per part dels ciutadans de Barcelona a les Corts de Barcelona–Montsó de 1564 contra les duaneres castellanes que dificultaven la sortida de matèries primeres i les reexportacions de diferents manufactures. Els problemes aranzelaris entre Castella i Portugal havien provocat que els portuguesos apliquessin nous aranzels en contra dels catalans, fet que comportava dificultats amb la relació amb Castella. Finalment, les Corts van acabar establint la lliure circulació de productes alimentaris, monedes, i animals entre Aragó i Catalunya, fet que va propiciar aquest període de creixement demogràfic (Junqueras i Vies, 2005, 93), en un país que ja presentava una economia diversificada i en creixent, i que es va projectar cap al Mediterrani. Els períodes de creixement demogràfic anirien acompanyats d'una major demanda de ceràmica –vaixella de taula i elements per a la construcció entre altres– i, per tant, d'un augment de la producció ceràmica (Cerdà Mellado, 2021).

D'altra banda, aquesta etapa coincidí amb un moment de feblesa de la política a la Mediterrània de Felip II, permeten així omplir el buit que estava deixant el monarca vers les seves responsabilitats cap a l'exterior. Des de les Corts de 1564, Barcelona va posar una mirada cap a la política exterior, per tal de dur a terme una reconquesta comercial, desapareixent Castella dels fluxos comercials catalans i deixant de mirar cap a l'interior peninsular (Junqueras i Vies, 2005, 95). En aquest context de canvi comercial, s'ha de situar l'arribada de productes del Mediterrani, entre els quals es troba la ceràmica estudiada en la present Tesi Doctoral, i que va influenciar els modes de producció i els motius decoratius de la ceràmica barcelonina. La ceràmica entesa com un bé amb valor social, econòmic i cultural, acompanyarà tots aquests canvis històrics.

Seguidament, i des de 1575, les relacions que s'havien dut amb anterioritat entre Castella i les fires de Medina del Campo es van substituir per Lió (que ja havien entrat en crisi a partir de la dècada dels seixanta), assolint Barcelona i València el rol d'intermediàries entre les fires europees i el centre de la Península. Nàpols, Palerm, Gènova o Lió són citades a les fonts de l'època com els socis comerciants de la política catalana. En aquest context, la cronologia que proposà Vilar (1968) per a l'economia del país, mostra la següent evolució:

- Fins al **1525**, Barcelona comercialitzaria principalment amb Castella, mantenint un comerç molt feble amb el Mediterrani. L'evolució dels preus catalans entre 1495 i 1525 s'allunya de la dels espanyols, i es caracteritza per una gran fermesa.
- Seguidament, entre **1525 i 1575**, i a causa de l'estancament de les relacions comercials catalanes amb Castella per la crisi econòmica de la Corona, s'activaria un comerç cap al Mediterrani (Junqueras i Vies, 2005). En aquesta divisió, queda palès els efectes que les guerres de la monarquia hispànica van tenir sobre el comerç català a principis del segle XVI.
- Junqueras i Vies (2005) menciona una etapa anterior a la proposada per Vilar, de **1495 a 1525**, corresponent a tres dècades d'estabilitat, basada en l'estudi del preu del blat i la seva relació amb les guerres de la monarquia hispànica en el Mediterrani.

L'etapa de 1525 al 1575 coincideix amb una sèrie de conflictes exteriors que afectarien les activitats comercials catalanes. En aquest context, el 1526 es fundà a Barcelona una companyia amb l'objectiu de comerciar amb Amèrica, apareixent vaixells relacionats amb Cadis, on s'aniria a comprar pells arribades de les Índies per a vendre a Barcelona. La Pau de Cambrai —tractat signat entre la monarquia hispànica i la monarquia francesa el 1529— després dels èxits militars de 1526–1529, va facilitar la navegació de comerciants catalans pel Mediterrani occidental, castigant a Gènova, principal competidora de Barcelona, que a més a més es trobava en un període de carestia d'aliments (Junqueras i Vies, 2005). D'aquesta manera, la dècada dels trenta marcaria l'època culminant del període d'expansió del comerç barceloní. La batalla de Pavia (1525) i la firma de la Pau de Madrid (1526) establirien l'hegemonia definitiva hispànica sobre la península Itàlica, i en conseqüència, sobre els seus mercats, reactivant l'activitat comercial catalana.

No obstant això, la mala relació amb la monarquia hispànica ràpidament es va fer palès. Les guerres contra França, i l'aliança de Carles V amb la república genovesa el 1528 van tenir efectes en l'oligarquia barcelonina. El canvi d'aliança d'Andrea Dòria el 1528, traint França, permetia a Carles V exportar els seus excedents agraris cap a la Ligúria, i tenir un bon subministrador de manufactures. Per exemple, el 1531, les mercaderies castellanes amb destí Gènova, i embarcades a Barcelona, es van declarar franques per l'emperador, i van suprimir la taxa del 6 % que havia fixat Ferran II. D'aquesta manera, Carles V s'oposava a les mesures del seu avi per afavorir el redreç econòmic del Principat. A partir de llavors, l'economia catalana va passar a ser incompatible amb la política exterior de la monarquia

hispanica (Junqueras i Vies, 2005), tal com cita Vilar (1968), es consagraria una ruptura preparada des de feia temps, entre la realitat econòmica barcelonina i la política del poder sobirà.

El període comprès entre 1529 i 1545 ha sigut definit per Junqueras i Vies (2005) com la « Gran Depressió », una etapa en què a diferència de Gènova, Barcelona no disposava dels recursos militars navals suficients per protegir el seu comerç, donat que les flotes construïdes per Carles V a les Drassanes de Barcelona i a les platges del Principat tenien altres funcions. Tot això va provocar el trencament de les xarxes clientelars, dels subministraments i la pèrdua d'inversions. La guerra permanent en el Mediterrani va ser la principal causa de la incapacitat del comerç marítim barceloní per recuperar l'esplendor.

Barcelona a poc a poc, va anar recuperant els mercats italians. A més a més, els períodes de pau mediterranis beneficiaven la ciutat, com és l'etapa de 1546–1550, coincidint amb la treva amb Solimà el Magnífic. Les dècades dels cinquanta i seixanta tampoc van ser positives pel comerç català a causa de les guerres, i les galeres que estarien al servei de la monarquia hispànica no superarien les seixanta —sent la meitat propietat de privats (Junqueras i Vies, 2005). En tots aquests fets, la ciutat comtal feia la funció de redistribuidora en el país dels productes que importava. D'aquesta manera, la prosperitat de Catalunya estava lligada a la de Barcelona (García i Espuche, 1998).

2.1.2 Les relacions comercials entre Catalunya i Castella: la projecció cap al Mediterrani

Durant el període baixmedieval i modern l'economia catalana havia mostrat un fort interès pels mercats de la Corona de Castella, en part a causa de l'evolució dels preus a Catalunya i a altres territoris de la Península. Però, entre 1502–1503 i 1525–1526 els preus de la monarquia espanyola havien augmentat, mentre que els catalans havien disminuït: l'acumulació d'aquest diferencial inflacionista entre els territoris hispànics i el Principat comportava un augment de la competitivitat de les manufactures catalanes: a Castella el preu d'aquests productes augmentava molt més que a Catalunya. Veiem doncs, com les males relacions entre Catalunya i Castella, esmentades anteriorment i causants de la projecció barcelonina cap al Mediterrani, es remunten a inicis del segle XVI, quan Barcelona demanà a les Corts de 1534 nomenar còsols a Cadis i Sevilla, sense rebre cap resposta positiva (Junqueras i Vies, 2005). En aquest moment, una part de Catalunya comerciava amb Castella a partir dels ports de Cartagena, Almeria, Màlaga, Cadis i Sevilla, així com per via terrestre a través dels denominats « puertos secos ». D'aquest últim, en algunes ocasions es denuncià la conxorxa amb els arrendadors dels puertos secos amb mercaders de Perpinyà per exemple, dificultant l'entrada de productes catalans, coincidint amb el moment de màxim volum de negocis entre Catalunya i Castella, i amb unes mesures polítiques per part de l'emperador que no protegien els catalans dels seus rivals comercials.

Els anys trenta del segle XVI coincideixen amb unes polítiques que dificultaven l'accés directe dels catalans als mercats italians, magribins i andalusos. Tot això farà que l'economia catalana a partir de 1529–1531 sigui incompatible amb la política exterior de la monarquia. Aquesta desintegració de les economies de Catalunya i la Corona de Castella tindria les seves causes en la política imposada per la Monarquia, i en un canvi de conjuntura produït per un escenari bèl·lic: els anys trenta coincideixen amb la fi de les grans guerres contra els francesos sobre el territori italià, així com amb l'inici de la guerra contra els francesos, turcs i barbarescos per mar. Les recaptacions del pariatge i el preu del blat a Barcelona estaran lligades amb les alternances de guerra i pau amb França, depenent estretament dels conflictes en les aigües del Mediterrani (Junqueras i Vies, 2005). La fi de la guerra contra França sobre Itàlia contribuiria en part a la recuperació de l'interès a explotar manufactures i importar cereals cap als mercats italians, en detriment de la Corona de Castella.

A partir de la dècada dels cinquanta, i relacionat amb la crisi castellana i les mesures per part de Castella per protegir la seva economia que s'havien pres el 1552, Catalunya cada cop se separava més de la política castellana. Les corts catalanes de 1553 ja mostren la naixença d'un pensament econòmic propi, contraposat als interessos del monarca. En aquestes corts la política econòmica castellana es veia com la causant de la destrucció i l'empobriment dels pobles que conformaven el Principat. Aquest pensament se centrava en l'existència d'un espai econòmic diferenciat català, amb uns interessos que compartien tant nobles com eclesiàstics, menestrals i pagesos, i amb un sentiment d'amenaça comercial. Aquest procés coincideix amb un augment demogràfic del territori català, que comportà una estabilitat dels costos i la recuperació per part dels exportadors de les quotes de mercat a Itàlia. Tot això donarà a la Corona d'Aragó l'embranchida necessària per liderar una projecció cap a la Mediterrània, actuant cada cop més pel seu compte (Junqueras i Vies, 2005).

Castella a partir dels anys seixanta ja no apareixerà als textos de caràcter econòmic, i sí que ho faran Aragó, València i Itàlia. Econòmicament, Catalunya es reintegraria en el seu marc geogràfic tradicional. El malestar a Barcelona va continuar, i el 1553 es va dur a terme una queixa formalment sobre la prohibició castellana de reexportar teles i sedes estrangeres, que incloïa productes catalans com els draps, que corresponien al 75 % de les exportacions catalanes a Castella destinades a Portugal i a Amèrica. També es va fer una queixa sobre la prohibició aprovada per la Corona de Castella d'exportar cuir català a la Corona d'Aragó. Això ens mostra com Barcelona tenia la voluntat de lideratge sobre l'antiga confederació catalano-aragonesa (Junqueras i Vies, 2005). La ciutat comtal començava a ser el centre director d'una regió econòmica amb un sector català dedicat a la manufactura que anava en augment, incloent-hi l'agricultura valenciana i la ramaderia aragonesa. A partir d'aquest moment, les exportacions catalanes ja no tindran les terres de ponent com a destí, sinó que es reorientaran cap a la Mediterrània.

El 1564 Barcelona tornà a reiterar les protestes contra les mesures duaneres castelleses que dificultaven les reexportacions de manufactures així com les importacions de matèries

primeres. Com s'ha comentat anteriorment, la guerra aranzelària entre Castella i Portugal va provocar que els portuguesos apliquessin aranzels contra Catalunya, comportant les relacions amb Castella més desavantatges que avantatges. No obstant això, en aquestes Corts es va establir la lliure circulació de productes alimentaris, monedes i animals entre Aragó i Catalunya. Barcelona ja feia una mirada cap el mar, tenint un interès econòmic en el Mediterrani i no en Castella. Aquesta reorientació serà molt evident entre 1570 i 1620 (Junqueras i Vies, 2005) quan l'economia catalana iniciarà un procés de desintegració de la Corona de Castella propiciat per les polítiques imposades i per la decadència econòmica castellana, fet que fa que a partir dels anys cinquanta la presència de mercaders i productes catalans a la Corona de Castella disminueixi.

2.2 Les xarxes productives de la ciutat de Barcelona

El 1585 es va produir un procés d'unificació de mesures establert a la Cort de Montsó que facilitaria la fluïdesa de les relacions econòmiques en el conjunt del país (Dantí i Riu, 2005). Es pot establir aquest moment com a punt de partida, a partir del qual la ciutat esdevindria un centre de productes acabats, en especial de luxe, sent un punt comercial i de distribució, i mantenint una tendència caracteritzada per treballar menys sobre els estadis primers de la matèria —blanquers o paraïres—, i augmentant els treballs relacionats amb els productes acabats, llestos per ser comercialitzats, com les sabates (García i Espuche, 1998). S'ha de tenir en compte que a partir del regnat de Carles V els obstacles administratius per part dels funcionaris castellans, l'augment de la competitivitat europea, el sotmetiment financer a Gènova, i les guerres al Mediterrani havien destruït la integració de l'espai econòmic català en el castellanoandalús. A mitjans del segle XVI menys del 15 % de les exportacions marítimes catalanes arribava a Castella. Les relacions amb Castella disminuïen, mentre que les relacions mediterrànies augmentaven.

La base de la producció barcelonina es va focalitzar sobretot en l'intercanvi dels draps, el vi i l'aiguardent que van ser el motor de l'expansió catalana al Mediterrani i a Amèrica (Martínez Shaw, 1981). D'aquesta manera, la principal xarxa comercial tenia Barcelona com a centre vertebrador, tot i que hi havia altres ciutats o viles com Girona, Mataró o Vic que van esdevenir centres de les seves pròpies xarxes amb més o menys vinculació de Barcelona. Per exemple, les relacions entre Mataró i Barcelona van ser molt intenses positivament, sobretot pel que fa a la indústria del vidre (Dantí i Riu, 2011). Per contra, Sitges o Vilanova i la Geltrú van actuar com un dels vèrtexs de la xarxa barcelonina i van esdevenir els ports principals entre Barcelona i Tarragona, a la vegada que actuava com a port del Penedès.

Les dues viles del Garraf van ser de vital importància dintre de la xarxa barcelonina entre els segles XVI i XVII, ja que duïen a terme una comercialització de la producció pròpia, per exemple de vi, cabassos, o escombres entre altres productes, i a més a més contribuïen a l'abastament del blat a Barcelona. El 1660 els registres de sortida fets per

patrons i mercaders de Sitges indiquen que es dirigien cap a Barcelona carregant vi, malvasia, blat i cabassos produïts a Ribes; vinagre, ordi, civada, farina, i oli, productes molt demandats per la ciutat. D'aquesta manera, l'increment de la producció vitícola va relacionat amb els intercanvis comercials basats en l'aiguarent, i com a complement el vi, i els fruits secs. En l'exemple del Garraf es pot apreciar com des de mitjans del segle XVI es va anar creant un entramat de relacions econòmiques definides per una xarxa de viles i ciutats que enllaçaven àrees més o menys amples, que es van acabar consolidant a finals del segle XVII. Barcelona crearia i dirigiria la principal xarxa urbana catalana gràcies a les diverses relacions econòmiques que va anar establint, en paral·lel a un procés d'especialització, ja esmentat anteriorment.

A partir de 1640 es comença a constatar la disminució de determinats oficis i l'augment d'altres, relacionats amb una major especialització comercial (García i Espuche, 1998, 88). Paral·lelament a aquesta transformació de la ciutat, entesa com un centre productor i comercial especialitzat, es documentà un major aprofitament dels recursos materials i humans, en un context en què la major part de la població havia dut a terme un procés migrador cap a zones properes de Barcelona, per tal d'integrar-se en el nou sistema econòmic emergent (García i Espuche, 1998, 109). Barcelona, doncs, va passar a ser el centre distribuïdor del territori català.

D'aquesta manera es va anar creant un nou « sistema urbà » (Dantí i Riu, 2005), amb una jerarquia de ciutats i pobles que conformaven noves xarxes urbanes, on Barcelona actuaria com un líder econòmic i polític. García i Espuche (1998) situa el 1550 com la data de la descentralització, moment en què s'iniciaria la sortida d'activitats productives de la ciutat, en benefici d'altres viles o ciutats. Tot això comportà l'existència d'unes xarxes urbanes inserides en un territori principalment rural, sent Barcelona la ciutat capdavantera de la xarxa principal, i establint vincles de dependència amb altres centres que alhora creaven les seves pròpies xarxes, en què Barcelona no tenia un paper primordial (Dantí i Riu, 2005, 14).

En relació amb la producció ceràmica, no hi ha estudis documentals o arqueològics que permetin relacionar diversos centres productors fora de Barcelona amb la ciutat comtal. La ceràmica barcelonina mai va ser un punt fort per a l'economia catalana i mai va estar al mateix nivell que les exportacions de draps, productes alimentaris o el vidre (Cerdà Mellado, 2021). És per això que històricament no se li ha donat importància. La gran quantitat de ceramistes identificats documentalment a la tesi de García-Oses (2018a) permeten pressuposar que la producció barcelonina abastaria la totalitat de la ciutat. Per Cerdà Mellado (2021, 32) la importància de la producció ceràmica a la ciutat es pot entendre per tres factors: per garantir als habitants de Barcelona d'atuell utilitzats durant el dia a dia; com a necessitat per a la construcció d'habitatges —es necessitarien teules, rajoles i peces de gerrer com maons o canals—; i pel volum, alt, d'exportacions de vi i mel, que evidentment requerien un recipient —gerres—. Per ell, la majoria de la ceràmica que es consumiria a la ciutat hauria de ser local, com ho demostren les troballes arqueològiques

(Cerdà Mellado, 2021).

Capítol 3

La ceràmica a la ciutat de Barcelona: entre el comerç i la producció local

« La taula de l'any 1600 està servida: un platet blau « d'orles diverses » amb una via groga o tocs de cadmi, ens espera. Al seu costat hi ha una escudella de reflex feta amb pinzell-pinta. El menjar potser vindrà en un plat residual de fusta, potser en un de reflex. O millor encara, en un plat mitjancer de colors, aplanat, primerenc, de tons espessos, pintat amb un gos al centre i una sanefa de garlandes ... »

— Albert Telese Compte, *La vaixella blava catalana de 1570 a 1670*, 1991

L'estudi sobre el comerç i la circulació ceràmica a la ciutat de Barcelona és de gran complexitat. S'ha de tenir present al dur a terme aquesta tasca que la ceràmica no constituïa una mercaderia primària en l'àmbit comercial o en el tràfic marítim. Tot el contrari, la presència de peces ceràmiques en carregaments sovint es relaciona amb la seva funcionalitat com a recipient de transport; o com a mercaderia secundària situada en espais lliures del vaixell. A més a més, és difícil trobar documents d'època baixmedieval o moderna en què s'especifiqui directament l'intercanvi comercial de ceràmiques d'un país cap a un altre.

3.1 Barcelona i el comerç amb el Mediterrani i l'Orient

Possiblement per entendre aquest « segle decisiu » (1550–1640) definit per García i Espuche (1998) no només s'ha d'entendre què passava a Barcelona i al seu territori

adjacent, sinó també quines van ser les relacions amb l'exterior. Els catalans van haver de fer front a genovesos, pisans i occitans que ja estaven instal·lats en els mercats, alhora que no disposaven de matèries primeres ni manufactures gaire atractives, fet que els obligà a concentrar-se en la redistribució de productes estrangers (Ferrer, 2012). La guerra com s'ha anat veient, era decisiva pel comerç català, i els moments en què els competidors es trobaven en conflictes eren aprofitats per beneficiar-se dels buits deixats. A més a més, al Mediterrani la pressió turca i barbaresca dels pirates influïa molt en el comerç (Buyreu Juan, 2005).

Les ceràmiques recuperades a les excavacions arqueològiques de Barcelona els últims anys han aportat una gran quantitat d'aquests productes importats en contextos baixmedievals i moderns que han estat analitzats i estudiats en el marc de la present Tesi Doctoral. Barcelona era un dels principals ports comercials, i com a tal va ser punt de trobada de diferents mercaders. En aquest context, l'arqueologia ha ajudat a entendre el comerç entre Barcelona i la resta del món, testimoniats sobretot per la presència de gerres de transport marítim, vinculat a l'expansió de la Corona d'Aragó on València i Barcelona eren dos dels centres productors principals. Al llarg de tota la baixa edat mitjana el tràfic de contenidors ceràmics per a vi, oli, blat, mel, peix sec o salat, panses, ametlles o ceràmica, així com d'altres productes com la colofònia —es va localitzar una gerra amb aquest contingut utilitzat com a vernís ceràmic de la regió de Falset—, és molt significatiu (Beltrán de Heredia Bercero, 2012b). Alhora, la presència de conjunts materials provinents del Nord, del Centre i de l'Est d'Europa recuperats a partir de les diverses excavacions realitzades a la ciutat, evidencien aquesta dinàmica comercial entre Barcelona i la resta del món. Destaquen objectes de luxe, objectes ceràmics, vidre manufacturat i sobretot pipes, fet que permet comprovar i corroborar com Barcelona es trobava dintre d'aquestes rutes comercials, estant connectada als ports de Marsella, Gènova, Venècia i Ragusa, i amb Egipte i Constantinoble (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2010).

A mitjans del segle XII ja s'havia consolidat un nucli de burgesia a Barcelona, on el centre de les seves activitats era el comerç amb Egipte i Romania. En aquest context, els comtes de Barcelona només cobraven drets sobre la venda d'esclaus i sobre els guanys de la pirateria. El segle XIII s'inicià amb un augment de la capacitat d'expansió dels mercaders i armadors catalans cap al món oriental, sent essencial per a Barcelona, i en conseqüència per a la corona catalana–aragonesa. Això va provocar les primeres intervencions de la monarquia en aquest sector: Jaume I, el 1227, prohibiria a totes les naus estrangeres transportar mercaderies cap a Alexandria o Sicília si en el port de Barcelona hi havia bastiments barcelonins que ho podien fer (Del Treppo, 1976).

Aquesta mesura de caràcter proteccionista permetia competir amb els armadors italians i provençals, que fins al moment havien mantingut una posició hegemònica. D'aquesta manera, Jaume I donaria suport a l'expansió mercantil catalana al Llevant, coincidint amb els anys en què la monarquia catalana–aragonesa vetllava positivament pels interessos del

comerç mercantil català (Del Treppo, 1976).

La conquesta de Mallorca el 1231 marcava la llibertat de comerç i exempció d'impostos a les illes de Mallorca, Menorca i Eivissa, permetent defensar el tràfic marítim català i creant la denominada « ruta de les illes » (Del Treppo, 1976, 20). La possessió de les illes Balears permetia arribar a través de Sardenya, Sicília i Grècia al mar Egeu. En el cas de Sicília, abans de les Vespres (1282–1287) –aixecament popular de Sicília recolzat per Pere II el Gran contra la tutela de Carles I d'Anjou, qui tenia el control de l'illa el 1266 amb el suport papal–, l'activitat comercial era inexistent. A partir d'aquest moment, i sobretot d'acord amb l'expedició del rei Pere II l'aportació dels armadors catalans va ser molt important a l'illa.

Tot això, va motivar un comerç d'Ultramar durant els segles XIII i XIV, moment en què s'identifica la primera organització dels consolats catalans a Orient: el 1262 Jaume I el Conqueridor a partir d'un comerciant de Montpeller va obtenir la concessió d'un alfòndec a Alexandria, nomenant al barceloní Guillem de Montcada el primer cònsol dels catalans. Consecutivament, el 1268 la presència catalana ja es troba documentada a Tir, Armènia Menor, Acre, Trípoli i Constantinoble. Després de la conquesta de Mallorca i València, Barcelona passà a ser el líder comercial del conjunt, Mallorca el dipòsit de mercaderies de diferents procedències, i València importadora de productes agraris i redistribuïdora cap a Castella (Ferrer, 2012).

La situació política del segle XIV va afavorir aquesta etapa comercial catalana, que s'iniciava amb un període de prosperitat a Egipte i Síria. La destrucció que Tamerlà provocà a les escales comercials del mar Negre, i l'anarquia politicomilitar de Pèrsia i dels països de l'Àsia Central, van propiciar una millora en les rutes meridionals que passaven per Síria i Egipte, circulant per aquella nova ruta els productes orientals. De la zona oriental —Grècia, mar Negre, Rodes, Candia i Xipre—, els mercaders catalans havien freqüentat una àrea geogràfica limitada i no s'havien estès fins al moment cap al mar Negre i Turquia, sent la ruta habitual Rodes–Beirut–Alexandria. Tot i això, no es mantindrien contactes regulars i periòdics amb tots els sectors de l'Orient mediterrani, sinó que recorrerien un únic itinerari oriental fent escala als ports més importants: Rodes, Constantinoble, Xipre, Alexandria i Beirut (Del Treppo, 1976). Tot això provocà que des del segle XIII i XIV destaquessin importacions de ceràmica oriental, gràcies als contactes que s'establiren a partir de diversos consolats a Síria i Egipte.

D'aquest context destaquen les peces de ceràmiques **finès orientals (Síria/Egipte)**, que van tenir una gran dispersió sobretot a la zona francesa de la Provença, com ho demostren els estudis de Thiriot (1991). En aquest context es van recuperar produccions orientals a la ciutat francesa d'Avinyó el 1977 durant les excavacions del jardí occidental del palau episcopal, en nivells amb cronologies de la segona meitat del segle XIV, i que s'han anat identificant també en diverses parts de França. En el cas de Catalunya, tal com mencionen Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix (2008), s'han documentat troballes al castell de

Llinars del Vallès i al castell de la Cartoixa de Vallparadís de Terrassa, amb el problema que aquestes ceràmiques fins fa poc no han sigut reconegudes com a tal per la manca de troballes similars. Aquestes peces se situen en el context d'establiment de consolats a diversos ports, en el marc de l'expansió comercial catalana pel Mediterrani al segle XIII, evidenciant del contacte amb Tunísia, Acre, Damasc, Rodes i Alexandria.

Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix (2008) van estudiar arqueològicament un conjunt de peces procedents de deu intervencions a la ciutat de Barcelona, sent algunes difícils d'atribuir a un centre de producció o taller concret, per la qual cosa es va assumir un origen de Síria o Egipte. Sobretot es tracta d'albarel·los, de perfil ovoide o cilíndric, seguits de safates amb peu anular i plats. La gran presència d'aquestes peces, tant a Barcelona com a la resta del Mediterrani, es relaciona amb la importància que va tenir el comerç d'espècies, sobretot de pebre, canyella, clau, colorants i condiments. Les peces es reconeixen perquè la decoració està pintada sobre la pasta i es pot veure l'aplicació de vernissos blancs, translúcids o acolorits en blau turquesa —una de les quals es va analitzar per part de l'equip de l'ARQUB previ a l'inici de la tesi, confirmant aquest possible origen— o verd oliva, així com peces pintades de color negre o blau sobre un vernís blanc, sota coberta vidrada transparent; així com ceràmiques pintades amb negre, sota una coberta en blau turquesa, que s'han relacionat amb possibles produccions d'Iran, sobretot per paral·lelismes amb els motius decoratius. Totes aquestes ceràmiques apareixen en contextos dels segles XIII al XV. Malauradament, cap peça de les analitzades en aquest estudi s'ha pogut atribuir a aquestes produccions.

Al segle XV Barcelona mantenia un important comerç amb el Llevant, sent clau per a la vida econòmica de la ciutat, i durant gairebé tres segles dugué la mateixa orientació (Del Treppo, 1976). Aquest procés va ser possible gràcies a la presència dels mercaders catalans que en els segles previs havien viatjat a Alexandria i a altres centres del Llevant, seguint el comerç de les espècies, però sense seguir cap ordre directa del rei d'Aragó. Va ser la iniciativa privada d'un grup de mercaders barcelonins allò que va permetre obrir camí, sense esperar cap ajuda per part del poder reial, animats pels mercaders de les ciutats llenguadocianes, provençals o italianes, que ja des dels segles XI i XII havien entrat a formar part del procés denominat « desvetllament d'Occident ». Tot això va provocar que durant el segle XV la ruta més important del comerç internacional barceloní fos la de Llevant, fent prosperar a les classes més benestants de la ciutat (Ferrer, 2012).

Aquesta via comercial se situava al llarg de l'anomenada « diagonal insular » que unia la ciutat comtal amb els ports de Llevant a través de les Balears, Sardenya i Sicília, moment en què totes les illes es trobaven sota domini català (Del Treppo, 1976, 15).

El 1419 es documenta el primer testimoni de la presència florentina al port de Barcelona. Se sap que algunes galenes que havien carregat gerres de mel a Barcelona i a Cotlliure amb destinació l'Orient estaven capitanejades per Luigi Covoni, qui segons els cronistes florentins el 1424 faria un viatge des de Porto Pisano a Barcelona i València.

Barcelona, per tant, va esdevenir d'enllaç en la ruta florentina de Llevant, fins al 1425 en què ja no es documenten més galeres florentines de Llevant al port de Barcelona, però sí les que duïen a terme un viatge cap a Ponent. Per altra banda, els genovesos van contribuir al transport de les mercaderies catalanes des de Rodes a Alexandria, sent considerada Rodes com un gran dipòsit on arribaven les mercaderies que es distribuïen cap a Beirut i cap a Alexandria, sent l'última escala del Llevant, i on residia una colònia catalana amb activitats pròpies independentment de la metròpolis.

En aquest moment, els catalans tot i anar perdent i deixant en mans dels estrangers les rutes marginals —Sicília–Rodes, Rodes–Alexandria, Rodes–Beirut—, van continuar mantenint una posició sòlida en la línia de navegació que unia els ports de França amb els d'Orient, portant a terme amb èxit la competència a provençals i llenguadocians: per exemple, els florentins que residien a Montpeller i a Avinyó se servien de naus catalanes per al transport de la línia Aigües Mortes–Llevant (Del Treppo, 1976). Malauradament, l'any 1422 es produí una acció corsària en territori egipci que provocà l'expulsió dels mercaders catalans i la prohibició als venecians i genovesos d'introduir a Egipte mercaderies catalanes. No obstant això, deu anys més tard, el rei d'Aragó protagonitzaria una altra acció corsària en contra del monopoli fiscal del soldà Barsbai amb el comerç de les espècies. Aquest fenomen correspon amb els anys de major comerç català amb Llevant.

Però, aviat es van notar els efectes de la crisi del tron de Joan II, qui arrossegà el país a una guerra civil entre 1462 i 1478, provocant una davallada en el comerç, que va provocar una preferència de les naus estrangeres a fer escala a Marsella o Aigües Mortes abans que a Barcelona. Aquesta crisi afectà sobretot al sector dels transports, patint la marina catalana moltes pèrdues: la dificultat per assegurar el transport de les mercaderies va fer que la crisi afectés el comerç. Els esforços de Ferran el Catòlic per reconstruir l'economia catalana a partir de la denominada política de redreç van començar a donar fruit, i el 1485 hi va haver una represa del tràfic oriental, enviant una partida de quatre naus a Rodes i Alexandria (Del Treppo, 1976).

Finalment, a partir del segle XVI el comerç amb Llevant es va estabilitzar i es feia només un viatge anual. Les escales per arribar a Llevant eren, a l'anada Barcelona–l'Alguer–Càller–Gaeta–Nàpols–Palerm–Messina–Siracusa–Rodes–Alexandria/Beirut; i a la tornada Rodes–Siracusa–Messina–Palerm–Càller–Mallorca i Barcelona. En aquest viatge les mercaderies bàsicament se centraven en les espècies disponibles al mercat de Barcelona —pebre, gingebre, encens, canyella— tal com es menciona al *Llibre de conexences de spícies e de drogues* redactat al segle XV a Barcelona, que permetia entendre quins eren els objectes que es comerciaven entre Occident i els mercats orientals (Del Treppo, 1976, 68).

El mercat de Llevant proveïa de diverses mercaderies: de Damasc arribaven brocats de seda i argent, draps de cotó i xamellots; de la Xina draps de cotó i tovalles; d'Alexandria lli, i de Rodes els catalans compraven una gran quantitat de productes, fins i tot esclaus blancs, arribant a substituir els mercats de Romania i Àfrica. A més a més, se sap gràcies a

dues notificacions trameses a la casa Datini de Barcelona el 1410 per Lluís Sirvent, mercader català, i per un altre que vivia a Alexandria, que les exportacions catalanes que interessarien eren els draps de Perpinyà i Barcelona, oli, mel, ametlles, avellanes, alcofoll, i planxes d'aram, sent el corall també una mercaderia molt preuada. Els productes fruit de l'agricultura catalana —oli, mel, safrà i fruites seques— es consideraven en tercer lloc. L'oli es produïria a Mallorca i a Tarragona, i es carregava fins a Barcelona. Així mateix, era de gran importància l'exportació de metalls i productes minerals com el plom, l'alcofoll, el ferro, l'estany, el bronze i el coure. El plom i l'alcofoll procedien de Tortosa, el ferro de Biscaia, i l'estany apareix a la documentació com a procedència anglesa (Del Treppo, 1976, 72).

Gràcies a l'estudi de diversos contractes entre ceramistes (Riu de Martín, 2005), es coneix la relació entre el sabater Joan Massó de Barcelona, qui realitzà un contracte amb els germans Miquel i Antoni Palau el 1540 pel qual es llogaven 114 gerres amb espart per a transportar oli des de Sóller (Mallorca) a Barcelona, confirmant així el comerç d'oli entre l'illa i la ciutat comtal. Antoni Palau era l'encarregat de portar les gerres fins al port de Sóller i omplir-les d'oli. D'altra banda, Pascua de Pentecostés era l'encarregat de restituir les peces, i de pagar 2 sous per cada gerra bona, i penalitzar amb 8 sous cada peça trencada.

En aquesta nova dinàmica comercial, es comença a documentar la presència de les primeres ceràmiques d'influència renaixentista a Barcelona, en el moment en què la ciutat cap i casal havia esdevingut en un centre productor, però també en un punt clau que rebia grans quantitats de material de l'estranger. Barcelona exercia una funció d'intermediària entre els mercats orientals i els del Nord, reexportant cap a Flandes espècies d'origen oriental com pebre, canyella, gingebre, girofle, sàndal vermell, mirra, i orpiment entre altres; així com cotó filat de Llevant o de Sicília, i alum de procedència turca. Així mateix, també reexportava els productes italians de les seves possessions: goma de Pulla pel tint dels draps, sabons de Bosa (Sardenya), sucres sicilians i salnitre. Però, sense dubte, Barcelona va mantenir una forta relació comercial amb Itàlia, que repercutirà en els productes comercialitzats i produïts a la ciutat comtal.

En relació amb Sicília, el període de relacions més intens va ser sobretot durant el segle XV. Les fonts permeten documentar la presència de naus catalanes i estrangeres que procedien de Barcelona, sent Palerm el port predestinat i una escala obligatòria pels viatges cap al Llevant. Es va anar forjant una estreta relació, arribant les importacions barcelonines de Sicília a les 6750 lliures de les quals 3700 eren gra. A la vegada, s'importava el sucre, el cotó, la seda, i esclaus. La producció de sucre era una de les activitats principals de Palerm, reexportant-lo els catalans al sud de França, sobretot a Agde, Serinhan i Montpeller, així com a Flandes. De la mateixa manera que el sucre, la seda grega arribava per mitjà dels catalans al mercat de Flandes (Del Treppo, 1976, 153), sent la funció del mercat sicilià essencial pels negocis catalans, i en conseqüència, barcelonins.

El segle XVI correspon a una etapa de major cabotatge per la costa llewantina espanyola

per part de Barcelona cap a Sevilla i Cadis, Lisboa i Galícia, sense abandonar les relacions mediterrànies, capitalitzades per Barcelona. A partir de la segona meitat del segle XVI, les relacions entre Catalunya, França, Sardenya, Sicília, el Magrib i Alexandria van augmentar exponencialment, sobretot des de 1575 fins a principis del segle XVII (Dantí, 2018), sent coneguda aquesta etapa com la nova expansió comercial catalana. Barcelona liderava el comerç sobre vint-i-quatre ports, sent freqüents les escales a Arenys, Mataró o Portvendres, sobretot de vaixells destinats a Itàlia o Mallorca; i als ports de Vilanova, Tarragona o Tortosa en anar cap a Sevilla, Cadis, o Alacant, que a la vegada tindrien com a destí Lisboa. No obstant això, la continuïtat del comerç català al Mediterrani tot i la iniciada ruta atlàntica fa pensar en un « Mediterrani abans que Atlàntic » (Dantí, 2018, 23).

Un cop obert un mercat de gran importància, el Principat va trobar una nova font d'ingressos, i que a partir del segle XVII, i en especial al XVIII seria la base de la seva exportació: l'aiguardent. La producció d'aiguardent i de vi va permetre participar també en el comerç amb Amèrica, fet que explicaria l'augment de les vinyes en tot el territori català a mitjans del segle XVII. Quins eren els motius del comerç de vi? Bàsicament, la pressió demogràfica que obligava a l'arrabassament de noves terres a zones boscoses o als vessants de les muntanyes, i al preu superior de la vid vers els cereals. Però, hi ha una sèrie de factors exteriors que s'haurien de tenir en compte: al llarg del segle XVII la demanda de vi en països d'ultramar no va deixar d'augmentar, fent que les principals zones de cultius de Jerez de la Frontera, Puerto Real i Puerto de Santa Maria fossin insuficients per suplir les flotes que anaven des de Cadis i Sevilla cap a Amèrica (Martínez Shaw, 1981, 202). Aquest fet va propiciar que el cabdill de Jerez, davant la impossibilitat d'atendre el seu consum intern i compromisos exteriors, es veiés obligat a concedir la llicència per a l'entrada d'altres vins per tal de solvatar la situació. Seria l'augment d'aquesta producció el que obligaria conseqüentment a augmentar els contenidors que contindrien els líquids: la ceràmica.

D'altra banda, el comerç entre Barcelona i Itàlia es testimonia a Gènova, Pisa, Llombardia i Venècia. Des del segle XII els catalans mantenien relacions amb els genovesos, identificant per primer cop entre 1239 i 1266 la presència de mercaders catalans que no figurarien com originaris de València o Mallorca. Sobretot s'encarregarien de l'exportació de teixits i llana de Tortosa. A finals del segle XIII, Mallorca va passar a ser una escala de les rutes que lligaven Gènova amb el nord d'Àfrica, l'Espanya àrab i Sevilla, en el moment en què s'iniciava el tràfic amb Flandes, ja de caràcter regular. Tant Gènova com Pisa van ser centres comercials molt importants pels catalans, sobretot a partir de la segona meitat del segle XIV. Part dels productes que arribaven, com els fruits secs o el safrà de Catalunya, els genovesos els carregaven en vaixells cap a Flandes, fent escala a Mallorca o València. De Gènova arribava a Barcelona sedes, cuirs, pells, joies, esclaus, i estany, or filat, alum de Foggia, talladors i ceràmica. En aquest context s'ha de tenir en compte que la vinculació a la Corona d'Aragó afavorí els interessos catalans quant a econòmica, d'acord

amb una política proteccionista (Dantí, 2018).

Tot aquest comerç va provocar que entre els segles XV, XVI, XVII, i inicis del XVIII arribessin a Barcelona una gran quantitat d'importacions ceràmiques, sobretot del Mediterrani, sent Itàlia, i en especial les peces de la Ligúria, les més nombroses. Però, conjuntament a aquestes peces, també van arribar un gran conjunt de produccions de la península Ibèrica, relacionat aquest fet amb un comerç interior. D'aquests conjunts, destaquen les ceràmiques produïdes a Vilafranca del Penedès (Barcelona), Muel, Villafeliche, Terol, Talavera de la Reina, Sevilla, València i Portugal (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2015), classificades com a tal d'acord amb els seus motius decoratius. Malauradament, cap de les peces analitzades en la present tesi coincideix amb cap dels centres productors esmentats, a excepció de València.

Barcelona va tenir una estreta relació amb València constant i en alça. De fet, les peces més recurrents en els jaciments arqueològics de la ciutat de Barcelona van ser les produccions de **València**, el nombre de les quals va començar a disminuir exponencialment a partir de finals del segle XVI –més endavant es tractaran les causes– (Figura 3.1). Cal incidir en el fet que les peces s'havien classificat arqueològicament en els inventaris per la seva decoració, i fins a les tesis de García Iñáñez (2007) i de Pinto Monte (2021) no s'havia realitzat un estudi exhaustiu arqueomètric que permetés corroborar que realment eren importacions valencianes. D'aquesta producció destaquen les peces en reflex metàl·lic i reflex metàl·lic i blau, sobretot pel que fa al segle XV i XVI. El panorama, però, començà a canviar a partir del segle XVII, quan aquest tipus de ceràmiques seran quasi nul·les a la ciutat. A partir d'aquest moment, i sobretot a finals del segle XVII inicis del XVIII, començaria a arribar una nova producció en reflex metàl·lic amb un to coure, destacant els pots de confitura decorats amb fulles, la quantitat de les quals no superarà la presència de les produccions valencianes dels segles XV i XVI (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2015).

Al segle XV els productors barcelonins de majòlica en reflex metàl·lic eren molt pocs (Cerdà Mellado, 2021), fet que explicaria l'arribada d'una gran quantitat de peces valencianes, donat que els ceramistes locals no podrien abastir les necessitats dels barcelonins. Aquest fet explicaria el perquè del nombre tan elevat de peces valencianes daurades als jaciments de Barcelona.

Altres produccions de la península que no s'han identificat en aquest treball, però que apareixen —de manera poc notable— en els inventaris de les excavacions de Barcelona són les peces d'Aragó (**Muel, Villafeliche i Teruel**). El 1640 es produiria la marxa de moriscos d'Aragó, provocant l'arribada d'alfarers de Catalunya, Castella i de la Ligúria modificant el repertori ceràmic aragonès, apropant-se més a l'estètica europea. Les peces que s'han identificat estilísticament a Barcelona corresponen a vaixel·la de taula amb una cronologia del segle XVII i inicis del XVIII. S'han localitzat ceràmiques majòliques decorades en blau, verd i morat sobre blanc de **Muel**, amb decoracions formades per elements vegetals i



Figura 3.1: Ceràmiques valencianes analitzades en el marc de la tesi amb decoracions en reflex metàl·lic i blau, i en blau.

geomètrics; i peces en blau sobre blanc influenciades per les produccions catalanes. De **Villafeliche** s'ha classificat arqueològicament ceràmica policroma influenciada per les produccions de Talavera de la Reina i Puente del Arzobispo (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2015). Així mateix, també s'han identificat estilísticament en diverses excavacions escudelles sense nanses i decorades a l'interior i exterior amb flors en blau, taronja i morat. Menys recurrents són les produccions de Castella de **Talavera de la Reina/Puente del Arzobispo**, identificant Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix (2015) la « sèrie tricolor » i la « serie de los helechos », amb cronologies que van des de finals del segle XVI a inicis del XVIII, així com dels tallers de **Triana** de Sevilla.

Finalment, tot i identificar en alguns jaciments produccions de **Portugal**, del centre productor d'**Estremoz** (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2015), amb peces de *pucarinhos de Barros*, producció del segle XVI i XVII inspirada en els treballs d'orfebreria, cap de les peces analitzades correspon a aquesta producció. Les peces identificades estilísticament a Barcelona tenen unes decoracions amb incisions, motius impresos i aplicacions florals a motlle, i daten del segle XVII. Però, les ceràmiques europees que més èxit van tenir a Barcelona, i en conseqüència les que més es van imitar, van ser les lígurs, que van ser copiades amb una gran velocitat per part de diversos tallers locals. Aquest fet es corrobora arqueomètricament per a majòliques decorades en blau sobre blau (Di Febo, 2015) i per a ceràmica comuna à *Taches Noires* (Beltrán de Heredia *et al.*, 2015).

Aquestes troballes com apunten Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix (2015) permeten identificar un canvi direccional en el comerç ceràmic entre finals del segle XVI i inicis del XVII: en aquest impàs es documenta una disminució de les peces valencianes, i un augment de les ceràmiques d'Itàlia, així com noves modes que estaran influenciades per les porcellanes xineses. En aquest context les importacions de la península estaran presents, tot i que en menor mesura. És a dir, la presència de ceràmiques ibèriques no

entrarà en conflicte amb l'arribada de peces de l'arc mediterrani, sobretot les italianes, però sí que anirà estrictament relacionat amb una disminució d'aquestes vers l'arribada de ceràmiques italianes, sent aquestes últimes molt més representatives en la circulació ceràmica a Barcelona (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2015).

Podria ser en part, la política de projecció cap al Mediterrani que va seguir al llarg dels segles Barcelona, el motiu que fa que les importacions ibèriques siguin minoritàries en relació amb les mediterrànies. El fet de mantenir un comerç estable amb França o Itàlia, motivaria l'arribada de peces ceràmiques estrangeres, sempre com a mercaderia secundària en els vaixells. La present Tesi Doctoral fa palès en com les produccions mediterrànies d'Itàlia i de França van ser molt acceptades pels consumidors barcelonins.

En aquest context, Itàlia, va ser el principal exportador de ceràmica entre els segles XVI i XVII, tenint una gran difusió pel Mediterrani, pel nord d'Europa i per Amèrica (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2012). Aquestes produccions van ser les més demandades a Barcelona, en comparació amb els altres centres productors, destacant especialment les produccions de la Ligúria d'Albisola, Savona i Gènova, sent les *blu berettino*, *calligrafico naturalistico*, i *scenografia barocca* les que van tenir major presència. Van ser tal l'èxit que van protagonitzar a la ciutat, que ràpidament s'iniciaria un període d'imitació, identificant arqueomètricament pastes barcelonines amb decoracions idèntiques a les *blu berettino*.

Les peces dels tallers de la Ligúria i la Toscana van patir la introducció de la policromia al segle XVI i XVII, imitant la porcellana xinesa, i passant a ser les ceràmiques més importades de tota Europa (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2012). En aquest sentit, terrissers italians van emigrar a Anvers (Bèlgica) per produir i decorar les conegudes «guillemotleft faenza », decorades amb escenes històriques. L'any 1576 el saqueig d'Anvers per part de soldats espanyols va provocar que els terrissers marxessin a Haarlem, Delft, Rotterdam, Utrecht o Amsterdam, on van continuar amb el negoci ceràmic que al segle XVII competia amb la porcellana xinesa (Cruells Castellet, 2018). Algunes peces de porcellana es van importar per part de la Companyia Holandesa de les Índies Orientals a Delft que van influenciar els ceramistes a modificar el repertori decoratiu. Algunes d'aquestes peces s'han identificat en jaciments barcelonins (Cruells Castellet, 2018). Les anàlisis arqueomètriques realitzades amb anterioritat a l'inici de la tesi per part de l'ARQUB corroboren l'origen holandès d'aquestes peces.

Però, sense cap mena de dubte i com s'ha comprovat en el present estudi, les ceràmiques lígurs van ser les protagonistes entre els segles XVI i XVIII. Es tracta d'unes produccions molt nombroses en el mercat barceloní que van tenir un paper fonamental tant en la circulació ceràmica a Barcelona com en l'adequació i canvis dels motius decoratius de la ceràmica local. L'arribada d'aquestes produccions coincideix amb la davallada de les peces valencianes a causa de la crisi econòmica que patia València al segle XVI, que fins aquell moment havia dominat el mercat ceràmic. Els mercaders italians

aprofitarien el buit que deixaria la ciutat valenciana per introduir els seus productes.

Les peces més demandades per tota Europa eren les produccions lígurs de Gènova, Albisola i Savona. A Barcelona, les **importacions italianes** van donar lloc a les imitacions de les « blu berettino », també conegudes amb el nom de blau sobre blau. Segons Liverani (1958), el terme « berettino » indica un esmalt de color blau cel que es troba a la majòlica italiana a partir de meitats del segle XV. No coneixem el trasllat de ceramistes lígurs a Barcelona, com sí que es coneix documentalment a Sevilla, Huelva i als ports andalusos relacionats amb les Amèriques (Pleguezuelo, 1998). És el cas per exemple de Sevilla, on s'ha documentat a Triana un forn d'imitació de les *blu berettino*, així com en la tesi de Fernández de Marcos García (2018a), en què es van identificar imitacions italianes fetes amb pastes sevillanes.

Així mateix, les famílies lígurs Conrado, Grosso, Isola, s'establirien també als centres productors d'Aragó (Saragossa, Muel, Daroca, Villafeliche i Terol), segons els estudis d'Alvaro Zamora (1987). En aquest context, estudis de Capelli *et al.* (2003) van identificar arqueomètricament peces que imitaven les decoracions de les *blu berettino* lígurs, però que presentaven un esmalt molt prim, amb vacúols a la superfície, que destacaven per la baixa qualitat dels vidrats en relació amb la producció italiana —fet que s'ha estudiat en el present estudi amb peces que s'inspiraven en motius decoratius italians—. A Barcelona, les anàlisis arqueomètriques han identificat imitacions d'aquests productes. Es tracta de peces recuperades al mercat del Born, en contextos del segle XVII–XVIII (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2008; Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2010) que corresponen a plats i escudelles amb peu anular diferenciat i que estilísticament ja feien dubtar sobre el seu origen. A diferència de les italianes, les peces de Barcelona presenten unes parets més gruixudes, són menys brillants i els esmalts són més prims (Di Febo, 2015), com s'ha pogut corroborar en aquest projecte de tesi. Moltes decoracions barcelonines del segle XVII–XVIII s'influencien per l'estil *tapezzeria*, sobretot per la sèrie de les *tre nuvolette*, que presenten un motiu decoratiu de tres núvols a la part superior de l'orla que a Barcelona es barreja amb el motiu català de la botifarra, amb ocells i representacions vegetals (Figura 3.2). La decoració d'aquests plats se situa a l'anvers de les peces, quan en les lígurs es documenta als reversos acompanyat de la decoració geomètrica o *a cesttino* i la marca del ceramista.

A banda de la ceràmica lígur, també es documenten peces que provenen d'altres centres productors italians, sobretot al llarg del segle XVI i part del XVII, com les ceràmiques que es produïen a la Llombardia, a la Toscana, a l'Úmbria o al Laci —les Montelupo, Faenza, Pisa, Deruta i les anomenades «a l'estil compendiari»—.

Les peces de **Pisa i Val d'Arno** (*marmorizzata*, *maculata*, *graffita tarda*, *graffita a stecca*, *graffica monocroma a punta*), han estat identificades estilísticament a Barcelona, coincidint amb la tipologia establerta per Graziella Berti el 1994 i corresponen a plats amb ala i alguna forma tancada. Es caracteritzen perquè la seva decoració recorda al marbre, pot ser



Figura 3.2: Ceràmica de la sèrie de la botifarra. Peça MCB18117 fotografiada i dibuixada per l'autora. Aquesta sèrie s'inspiraria en motius decoratius lligurs, incorporant la botifarra com a símbol català.

bicroma o policroma, i se situa a la part interior, quedant l'exterior amb un vidrat en color melat. La majoria aporten una cronologia del segle XVII, tot i que alguna es pot remuntar al segle XVI. En aquest sentit, una de les peces analitzades en la present tesi s'ha pogut relacionar amb una imitació d'aquesta producció. En el cas de les ceràmiques *graffita policroma* solen presentar flors i ocells en verd, marró i groc com a elements ornamentals, relacionats amb els grups I i II de Berti de cronologies de mitjans de segle XVII i inicis del XVIII (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2012). No obstant això, cap de les peces analitzades arqueomètricament ha coincidit amb aquesta producció.

Respecte a les peces **Montelupo**, aquestes presenten una gran varietat decorativa i tipològica. Estan molt representades a la ciutat de Barcelona i inclouen vaixel·la de taula formada per plats de mida diferent, plats fons amb ala, i algun plat de peu alt. Sobretot presenten una decoració policroma geomètrica, representada amb les sèries *rombi e ovali*, *nastri spezzati*, *spiral* i *monticelli*, *a losange o a nodi orientali*, *italo-moresta*, *a embricazione*, *sacchiera policroma*, *figurate* entre altres, que ja es troben en contextos del segle XVI. També es retroba la ceràmica policroma geomètric-vegetal, entre les quals destaca la *foglia verde*, documentada en contextos de finals del segle XVII i inicis del XVIII. De finals del XVI i inicis del segle XVII es localitza la sèrie *blu graffito* (Figura 3.3). En la present tesi s'han identificat arqueomètricament per primer cop peces amb la decoració *figurate* i *foglia verde*.

Sobre les peces recuperades a Barcelona procedents de la **Faenza**, aquestes daten de finals del XV i inicis del XVI i corresponen a dos *boccali* decorats amb un medalló central. Sobretot es tracta de plats del segle XVII, amb un esmalt blanc opac brillant (Beltrán de



Figura 3.3: Produccions de Montelupo analitzades en el present estudi. *Rombi e ovali* a l'esquerra i *Figurate* a la dreta.

Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2012). D'aquesta cronologia també s'han localitzat dos plats *alla porcellana* i *stile compendiaro*. Tot i analitzar un plat classificat com a *stile compendiaro*, no s'ha pogut relacionar amb les peces de la Faenza.

Com s'ha anat puntualitzant, les peces de la **Ligúria**, de Gènova, Savona i Albisola són les que tenen més importància en les importacions de Barcelona, assegurant Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix (2012) una supremacia d'aquesta producció vers la resta. Predominen les formes obertes de vaixel·la de taula, amb plats, escudelles, fruiters, servidores i *catini* entre altres (Figura 3.4). Les formes tancades no són comunes, i queden representades per gerres, albarells, un tinter i *boccali*. Les *blu berettino* van ser les més representades, identificant les sèries de *calligrafico a volute*, *a foglia* o *monocromia azzurra naturalistica* en contextos de finals del segle XVI i XVII; i les sèries *a fiori sparsi* del segle XVII. De les sèries de *blu berettino* s'han trobat *bocalli* amb medallons centrals amb el motiu de la *scaletta* i plats *penellate ocra e giallo* de finals del XVI i inicis del XVII (Figura 3.5).

De les produccions de majòlica blava sobre blanc destaquen les sèries *calligrafico a volute* del tipus B, sent una versió de la mateixa sèrie que les *blu berettino*, però amb fons blanc, del segle XVII; i la sèrie *Ju-i*, amb un element xinès fet a partir d'una figura lobulada, alternat amb fulles entintades d'inspiració de les porcellanes xineses de la dinastia Ming, que daten de finals del XVI inicis del XVII. També es troben peces de les sèries *folgie di palma* i *palmetta stilizzata*, en contextos del segle XVII. Així mateix, les imitacions de la porcellana *Kraach*, *calligrafico naturalistico*, *monocromia in blu cobalto* (Figura 3.5) es localitzen en contextos del segle XVII i XVIII. També es va localitzar un plat amb una marca de sol radiant a la base que correspon al taller dels Salamone d'Albisola, així com un conjunt de vint-i-una xicres amb marques del taller dels Salamone, de Conrado d'Albisola i de Chiodo de Savona.

Aquestes peces van influenciar notablement els terrissers locals barcelonins, que van començar a imitar ràpidament aquests productes. Però, la venda d'obra italiana va suposar una competència pels escudellers barcelonins, que es van veure perjudicats per la compra d'aquests productes dintre de la ciutat en dies prohibits com la festivitat del sant patró Hipòlit o fora la zona de control de la confraria (Batllorí i Munné i Llubí i Munné, 1974, 130). Les queixes van provocar que el Consell Municipal dictés unes mesures proteccionistes (les ordenacions dels anys 1528 i 1614). No obstant això, no es va prohibir

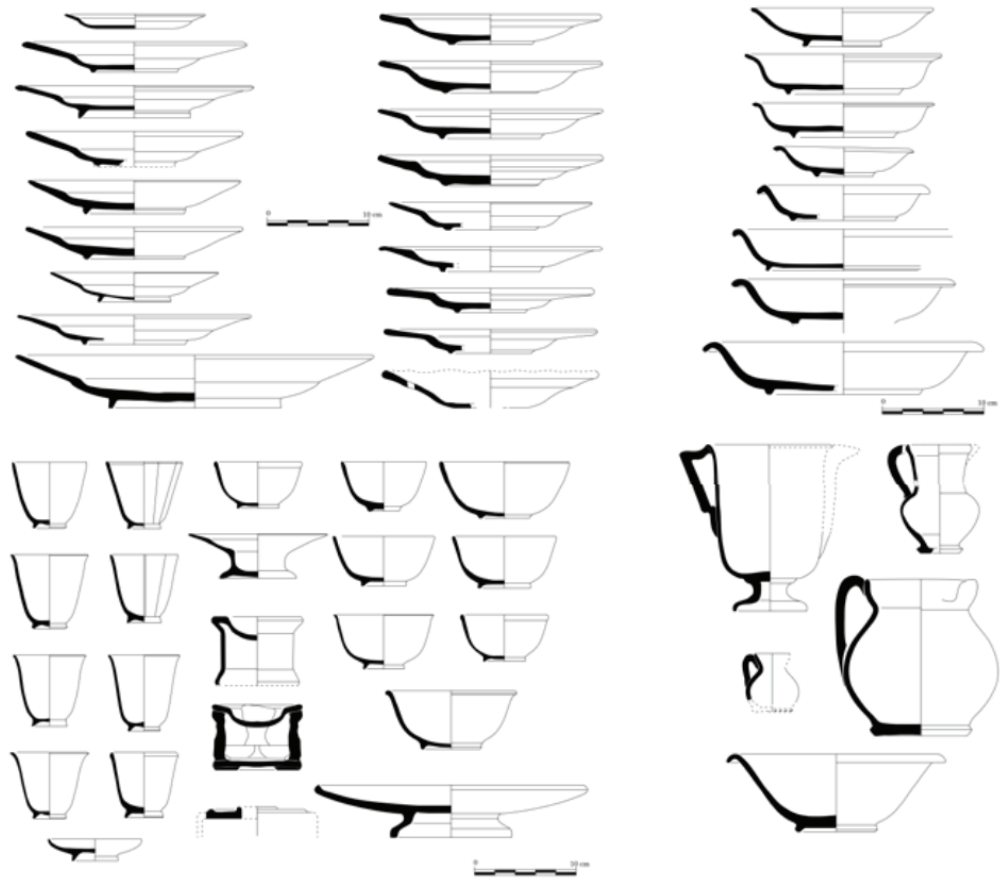


Figura 3.4: Formes més destacades de produccions lígurs: plats, servidores, escudelles, salers i salseres entre altres (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2010).



Figura 3.5: Produccions de la Ligúria analitzades en aquest estudi. BCN777 *alla francese*, BCN667 *Ju-i*, BCN775 *scenografia barroca*, BCN776 *scenografia barroca*, BCN666 *blu berettino calligrafico a volute C*.

la compra de ceràmiques, sinó la venda dintre de la muralla, sense saber si això va tenir efectes importants o no (Cerdà Mellado i Telese i Compte, 1994, 327).

A banda de les relacions barcelonines amb Itàlia, es coneix la denominada « xarxa transpirinenca » gràcies a les correspondències relacionades amb l'activitat comercial del mercader Pere Fizes, ubicat a Barcelona a la segona meitat del segle XVII, que permeten conèixer les relacions entre Barcelona i el regne de França (Dantí i Riu, 2015). Les més de nou-centes cartes evidencien les connexions de Pere amb les places comercials de Tolosa o Lió i testimonien les xarxes terrestres transpirinenques que arribaven de Perpinyà, Tolosa, Llemotges, Lió, i París, llocs d'on provenen les cartes rebudes per Fizes, sent Tolosa el principal punt de contacte dels Fizes amb el regne de França. Existia, per tant, ja al segle XVII un eix comercial i mercantil que unia Tolosa amb Barcelona (Dantí i Riu, 2015), que passaria pel comtat de Foix i per Andorra. En aquest context, Perpinyà també tindria un paper decisiu a escala comercial.

D'aquesta manera, a Barcelona arribaven peces de la **Provença** i del **Llenguadoc**, i també es van establir relacions comercials amb el nord d'Europa. Les pipes de caolí procedien d'Holanda i Anglaterra, molt identificades en els estrats arqueològics de contextos dels segles XVII i XVIII. Però, les peces procedents dels tallers de **Provença** i del **Llenguadoc–Rosselló** són testimonials en relació amb les peces italianes. A nivell estilístic, de la Provença s'ha recuperat una escudella d'orelletes trilobulades, amb una decoració feta a partir de motius vegetals que data del segle XVII que es relaciona amb les produccions de la Vallée de l'Huveaune (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2012); i del Llanguedoc–Roussillon, peces de vaixel·la de *glasure jaune sour engobe* d'Uzège. Una d'aquestes peces ha pogut ser analitzada en la present tesi.

En menor mesura, però de gran importància són les **importacions de porcellana xinesa**, ja esmentades anteriorment. Es va inventar a la Xina al segle VII o VIII, moment que coincideix amb el final de la dinastia Sui (581–617), i l'inici de la dinastia Tang (618–907). El perfeccionament de la tècnica de producció es va dur a terme a partir del segle XIV quan es va combinar el caolí amb la pedra de porcellana (Cruells Castellet, 2018), aportant una tonalitat més blanca a les pastes. Les peces van guanyar popularitat durant la baixa edat mitjana gràcies als contactes entre comerciants xinesos i islàmics al segle XIV, on no només circulava la ceràmica, sinó també els materials i la tècnica de producció. Vasco da Garra va descobrir la ruta marítima a través de l'oceà Índic, modificant els circuits comercials a principis del segle XVI. En aquest context, els mercaders portuguesos van convertir Lisboa en el centre de distribució de mercaderies asiàtiques cap a Amsterdam i Anvers, establint-se a Àsia la Companyia Holandesa de les Índies Orientals. En aquest moment, les importacions de porcellanes xineses van ser molt comuns a Europa, i es van començar a imitar ràpidament. Eren considerades com a peces de luxe, i només les classes més benestants de l'època les podien tenir (Cruells Castellet, 2018).

A Barcelona, s'han recuperat peces al mercat del Born, però només a les cases dels nobles,

en concret a la dels còsols d'Holanda a Catalunya i a la casa d'Antoni Oliach, un negociant amb un gran poder adquisitiu. A partir de les fonts documentals (García i Espuche, 2014) se sap que la família Duran, una de les més importants en el món dels adroguers catalans, que vivia al Bornet tenien « 29 xicres de la Xina blanques, 16 escudelletes amb els seus platets de la Xina per prendre el te i culleretes daurades també per a te ».

Part d'aquestes peces han estat estudiades arqueològicament per Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix (2008), concretament set peces que corresponien a formes de xicra o tassa, vaset, plat i platet. Per decoració es relacionaven amb el *blanc de Chine*, una ceràmica produïda a Te Hua, al sud de la Xina, amb un vernís molt blanc i brillant i una pasta molt fina; decorades amb blau sobre fons blanc; i policromes (*imari*). A Itàlia han aparegut en el context de dos monestirs, el de San Silvestro i el de Santa Maria, datats del segle XVI, formats pels monjos de les famílies més importants de l'aristocràcia. A Barcelona, l'altra troballa a banda de la del Born és al convent de Santa Teresa, i són només dues porcellanes, així com en major quantitat al Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes, on viurien dones de les classes més benestants. Seria de gran importància, de cara a futurs estudis, l'anàlisi de porcellanes xineses d'alguns dels contextos esmentats, mai realitzat, per tal d'identificar algun procés d'imitació i caracteritzar la producció.

En resum i com s'ha anat explicant, l'arribada de ceràmica a Barcelona pateix una evolució temporal i es testimonia per la presència o absència de determinades produccions i per la quantitat d'aquestes. Fins al segle XV el mercat barceloní de ceràmiques havia estat acaparat per les produccions valencianes. Però, a partir del segle XVI es documenta un canvi, i les produccions dels tallers italians comencen a predominar. Aquestes peces també es troben per tot el Mediterrani, el nord d'Europa, i Amèrica, i van modificar els modes de producció quant a decoracions i formes dels tallers del Regne de França, Holanda i de la monarquia hispànica (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2012).

Les peces més abundants, si ens referim a importacions europees, en contextos arqueològics són les ceràmiques italianes, que apareixen conjuntament amb la vaixel·la de producció local amb decoracions blaves o en reflex metàl·lic, i amb la ceràmica comuna i de cuina local. Al segle XVII les importacions es multipliquen, sent el període més àlgid per a les produccions lígurs. No obstant això, en menor mesura, també conviuran amb les sèries esmentades anteriorment, com les peces de finals del XVI i inicis del XVII de Pisa amb la decoració *marmorizzata*, de Faenza (els *boccali*), conjuntament amb els Montelupo i les peces franceses. En relació a les importacions peninsulars, destaquen les peces valencianes de reflex metàl·lic —cal recordar que l'arribada de les importacions italianes coincideix amb la davallada de les ceràmiques valencianes—, molt representades analíticament en tots els contextos de Barcelona; i classificades només en una escala estilística destaquen peces de tallers de Sevilla, Terol, Muel, Villafeliche (Aragó) i Talavera de la Reina (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2012).

Malauradament, l'estudi històric de la ceràmica barcelonina és un àmbit poc estudiat,

causat en part per la importància de Barcelona com a exportadora de draps i corall, i per ser considerada la ceràmica com una càrrega secundària i més un contingent que no un contingent. No obstant això, cal tenir en compte que les peces produïdes a Barcelona també viatjaven, tot i ser un tema que no es concep en la present tesi. Documentalment, es coneix un consum més local, però també una distribució per les comarques costaneres de ponent i llevant i cap a l'interior: se sap que un dels grans mercats des del segle XIII fins al XIV era Mallorca com ho testimonia la documentació notarial sobre ceramistes mallorquins a Barcelona que comerciarien amb les Balears així com les assegurances marítimes. Es coneixen partides d'obra de terra cap a Mallorca (Cerdà Mellado, 2021). Més conegut és l'intercanvi constant entre Barcelona i València, conegut documentalment a partir d'assegurances marítimes, arqueològicament, i corroborat arqueomètricament en el present estudi així com en el treball de Pinto Monte (2021). Es coneixen diversos casos documentals, per exemple del vaixell de Benito López amb obra de terra de Barcelona cap a Alacant el 1502 (Cerdà Mellado, 2021).

Les produccions barcelonines s'ha documentat arqueomètricament a França i a Itàlia en diverses excavacions arqueològiques, com queda palès a la tesi de Di Febo (2015). En el cas de França, s'han identificat arqueomètricament ceràmiques datades de la segona meitat del segle XIII, amb un vidrat verd a Marsella (França) (Capelli *et al.*, 2006). Consecutivament, les ceràmiques amb decoració blava i en reflex metàl·lic (sobretot amb la tècnica del pinzell-pinta) dels segles XV i XVI també s'han documentat al Llenguadoc i al Rosselló, a Perpinyà, Avinyó, Elna i Narbona (Amigues, 1997), arribant a ser el 50 % de les peces importades d'aquesta cronologia. No obstant això, es tracta d'un estudi basat en els motius decoratius, i s'hauria de complementar amb la realització d'anàlisis arqueomètriques que corroborin el seu origen.

També es coneixen a l'Alguer (Sardenya) (Milanese i Carlini, 2006) en contextos del segle XIV, tot i que en aquest cas s'han classificat segons la seva decoració i no s'ha realitzat un estudi arqueomètric exhaustiu. La documentació històrica per aquest cas és més abundant: el 1549 Pere Pons nomenaria Bartomeu Fàbregues, mariner, cobrar diners que li devien de Càller; o el 1604 Jeroni Sadurní era deutor d'obra de terra a l'Alguer —per a més referències consultar el treball de Cerdà Mellado (2021)—. A Gènova s'han identificat estilísticament i arqueomètricament peces de pisa de reflex metàl·lic produïdes a Barcelona, datades del segle XVII, durant les intervencions arqueològiques del Porto Franco (Pittera, 2010). En aquesta mateixa ciutat es van recuperar ceràmiques decorades en reflex metàl·lic i blau a Vado amb una datació del segle XVII. Aquest fet podria indicar com apunta Di Febo (2015) a una continuïtat en les importacions ibèriques cap a Gènova després del segle XV. Així mateix, també s'ha documentat la difusió d'aquestes peces entre els segles XVI–XVII a Sardenya, tenint en compte que havia estat una colònia catalana el 1323, i que possiblement encara mantindria lligams importants. Per tant, el següent pas un cop finalitzat l'estudi que es presenta, hauria de ser la focalització en el comerç de peces

barcelonines per tot el Mediterrani.

3.2 La importància de la ciutat de Barcelona com a centre productor ceràmic

3.2.1 Les produccions locals barcelonines

Fins ara s'han tractat les importacions ceràmiques que van arribar a la ciutat cap i casal. Els estudis tradicionals sobre el comerç barceloní s'han centrat en els draps, panys, cuir, espècies i blat entre altres, sent productes comercials de primera classe, a diferència de la ceràmica. A aquest fet se li ha de sumar la problemàtica en l'estudi del comerç ceràmic que rau en el fet que hi ha una mancança d'aquestes investigacions.

És gràcies en part a la documentació històrica extreta d'arxius notarials, comercials i de testaments que podem tenir un major coneixement sobre la producció ceràmica a Barcelona. La font més antiga data de 1357, i fa referència a Pere Pla, oller de Barcelona, qui produiria obra blanca i decorada en verd i manganès a la ciutat. És de gran importància en aquest context la fundació el 1404 de la Confraria de Sant Hipòlit, que acollí a un gran nombre de terrissers, i gràcies a la qual s'han pogut conservar un gran abast de documents. La seva creació coincideix amb el moment d'arribada de ceràmica de Paterna i Manises. Prèviament, els « ollers blancs » produïrien pisa blanca, però sense tenir la importància suficient com per diferenciar-se dels ollers o rajolers. Al segle XIV arriben a Barcelona ceramistes valencians, segurament per la manca de productors de pisa blanca i per la crisi que afectava València. Per Cerdà Mellado (2021), això motivaria l'inici de la producció blava, impulsant l'ofici d'escudeller. El trencament de la unió entre els escudellers, gerrers, ollers i rajolers en la confraria, i l'establiment d'un gremi específic d'escudellers –confirmat per Carles V–, serà clau per entendre els processos d'evolució en la producció ceràmica i les noves adaptacions i l'ús de noves argiles. En aquest sentit, destaca també el *Llibre de les Fornades*, manuscrit recuperat i conservat a l'Arxiu de la Catedral de Barcelona, que permet recopilar dades sobre les activitats de Nicolau Reyner des de 1514 fins al 1519.

La tradició terrissera a Barcelona no només queda constatada a partir de la documentació escrita, sinó també gràcies a la toponímia de la ciutat: avui en dia encara es conserva en determinats carrers la tradició ceramista (García Iñáñez *et al.*, 2007b). N'és un exemple el carrer Tallers, lloc en el qual s'agruparen gerrers, ollers, i rajolers; el carrer d'Escudellers o el carrer d'Escudellers Blancs. Per entendre aquesta distribució és fonamental la informació recopilada a la tesi de García-Oses (2018a) sobre l'organització gremial, i de la qual en parlarem més endavant.

Possiblement, la introducció als vidrats sigui el fet més rellevant en la producció ceràmica d'època baix medieval. S'ha de tenir en compte que la tècnica utilitzada per

opacifitzar els vidrats de les ceràmiques que permet no veure el cos ceràmic es remunta al 500 aC, quan es van iniciar una sèrie de produccions ceràmiques a Iraq que presentaven una coberta vidrada, feta de manera intencional, que facilitava no veure el color de la peça, però sense l'ús d'estany. Tot i això, en el cas de la península Ibèrica, no serà fins als segles XI al XIII dC quan es comencin a trobar les primeres produccions islàmiques al Sud i al Llevant Peninsular, amb cobertes vidrades opaques, aconseguides sobretot gràcies a la presència de partícules d'òxid d'estany. Aquesta última seria la tècnica més adient per a fabricar vaixel·la ceràmica amb coberta vidrada opaca, coneguda com a pisa o majòlica (García Iñáñez, 2007). A Barcelona, a mitjans del segle XVII es va incorporar el terme pisa, coincidint segons Cerdà Mellado (2021) amb l'arribada de grans quantitats de peces lígurs.

Així doncs, crear una cobertura vidrada opaca gràcies a afegir estany va ser un aspecte de vital importància i que es coneix tant al món islàmic (700–1250) com al període baixmedieval a Europa (1250–1700) (Mason i Tite, 1997). En el cas d'Itàlia, s'utilitzava una altra tècnica d'opacifització de la coberta en les primeres pises, sobretot les del segle XIII i anteriors. En lloc de realitzar l'opacifització de la coberta amb estany, s'incorporava una engalba argilosa blanca sobre la matriu ceràmica, de manera que amagava el color fosc de la pasta, i sobre la qual s'aplicava una cobertura de vidrat transparent i una decoració cromàtica, com així ho indiquen estudis realitzats sobre aquestes peces de Capelli (1996). No obstant això, aplicar aquesta engalba implicaria una menor opacitat, i podria estar relacionat amb una producció tecnològicament menys elaborada però més econòmica (García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007).

Tradicionalment, s'havia relacionat l'inici de la producció de ceràmica vidrada a Barcelona als segles XIII i XIV. Tanmateix, investigacions més recents apunten a una cronologia de finals del segle XII, amb peces que es coneixen com a « majòliques arcaïques » (Beltrán de Heredia Bercero, 2007). Va ser l'estudi d'un conjunt de ceràmiques recuperades a l'excavació de Sant Honorat núm. 3 el 1999 que va permetre reformular la hipòtesi sobre la cronologia d'aquestes peces. Concretament, gràcies a un conjunt de materials localitzat a una sitja relacionada amb la presència de sis diners de Jaume I de la seca de Barcelona que aportaven com a *terminus post quem* el 1222. A més a més, es van dur a terme datacions per termoluminescència de diferents peces. Aquestes peces han pogut ser analitzades en el marc de la present tesi, corroborant així les hipòtesis arqueològiques i de datació. Finalment, la presència de materials àrabs amb la paraula *al-muk*, aportaven una datació del segle XII. Entre aquestes peces es trobaven ceràmiques de pisa decorada en morat/negre, verd o blau, alienes fins al moment a les produccions catalanes de finals del XIII inicis del XIV, mostrant una producció que no es coneixia, i que es feia també en països com Itàlia (Beltrán de Heredia Bercero, 2007).

El terme « **protomajòlica** » o « **majòlica arcaica** » va ser creat als anys trenta per identificar una producció de la Itàlia meridional (Apúlia, Campània i Sicília) que data del segle XII i inicis del segle XIII. Aquest tipus de produccions no s'havien identificat a

Barcelona fins a la troballa dels conjunts de materials de Sant Honorat (Beltrán de Heredia Bercero, 2007), esmentant anteriorment, i al mercat de Santa Caterina (Huertas Arroyo, 2008a). Aquí, es van identificar un conjunt de peces de les primeres fases del Convent de Predicadors de Santa Caterina, amb presència de pisa arcaica, molt similars a les identificades al jaciment de Sant Honorat (Beltrán de Heredia Bercero, 2007) i que dataven d'entre 1219 i el 1223, moment en què es van establir a Barcelona els pares predicadors en el solar que ocupa l'actual mercat. Correspondrien a la primera fase d'edificació per abastir els convents. Gràcies a l'estudi de les fonts, que citaven dates concretes per a determinats àmbits com la sala capitular i el dormitori (anterior a 1261), es van poder associar les peces als nivells de fonamentació (Huertas Arroyo, 2008a) i endarrerir la datació de l'inici de la producció de pisa a Barcelona.

Les peces anaven acompanyades de ceràmica importada oriental i peces italianes, i encara que en un principi es consideressin importacions, la caracterització arqueomètrica de les ceràmiques de Sant Honorat i de Santa Caterina (García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007) va confirmar que havien estat produïdes en tallers locals de Barcelona, i que, per tant, no eren importacions com s'havia afirmat fins al moment. A més a més, s'ha de tenir en compte que la utilització del vidrat per a impermeabilitzar els recipients a Barcelona és una tècnica que no se situaria estrictament a finals del segle XIII, com tradicionalment s'havia afirmat, sinó que ja es coneix a l'alta edat mitjana gràcies a la presència d'una sitra vidrada melada del 893 dC, i un fons d'un recipient del 911 dC dels jaciments de la plaça del Rei (Beltrán de Heredia Bercero, 2007). Aquestes peces van ser considerades com a *uniquums*, i no s'ha realitzat cap anàlisi arqueomètrica que ho corrobori, però la troballa de ceràmica vidrada amb datacions de finals del segle XII i inicis del XIII és un fenomen cada cop més comú a les excavacions de la ciutat de Barcelona, com es testifica amb l'estudi arqueològic i arqueomètric del forn del carrer de Carders (Di Febo *et al.*, 2012; Nadal Roma, 2012), en què s'identifiquen els primers vidrats monocroms produïts a Barcelona. En aquest moment s'identificaria l'inici d'orles decoratives que portaran a les conegudes decoracions en verd i manganès, que s'han pogut analitzar en el projecte de tesi, i que haurien estat produïdes al forn del carrer Hospital conjuntament amb peces arcaiques vidrades en verd analitzades prèviament (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009) (Veure la figura ?? del capítol ?? on apareix la pisa arcaica vidrada analitzada de Barcelona).

Es podria afirmar que l'evolució de la majòlica arcaica va portar a la producció de la **vaixel·la de pisa arcaica decorada en blau, i en verd i/o manganès**. Es tracta de peces vidrades que en alguns casos només presenten verd i negre/morat, o morat i que tenen la mateixa forma que les peces vidrades en verd, destacant les escudelles i servidores amb vora amb motllura o sense, i un peu anular. En són alguns exemples les peces localitzades al jaciment de Sant Honorat (Beltrán de Heredia Bercero, 2007) (Figura ?? del capítol ??). Les gerres i pitxers, que són escassos, tenen una boca eixamplada, coll motllurat i un cos ovoidal que recorda a les peces de Ravello i de la Itàlia meridional (Beltrán de

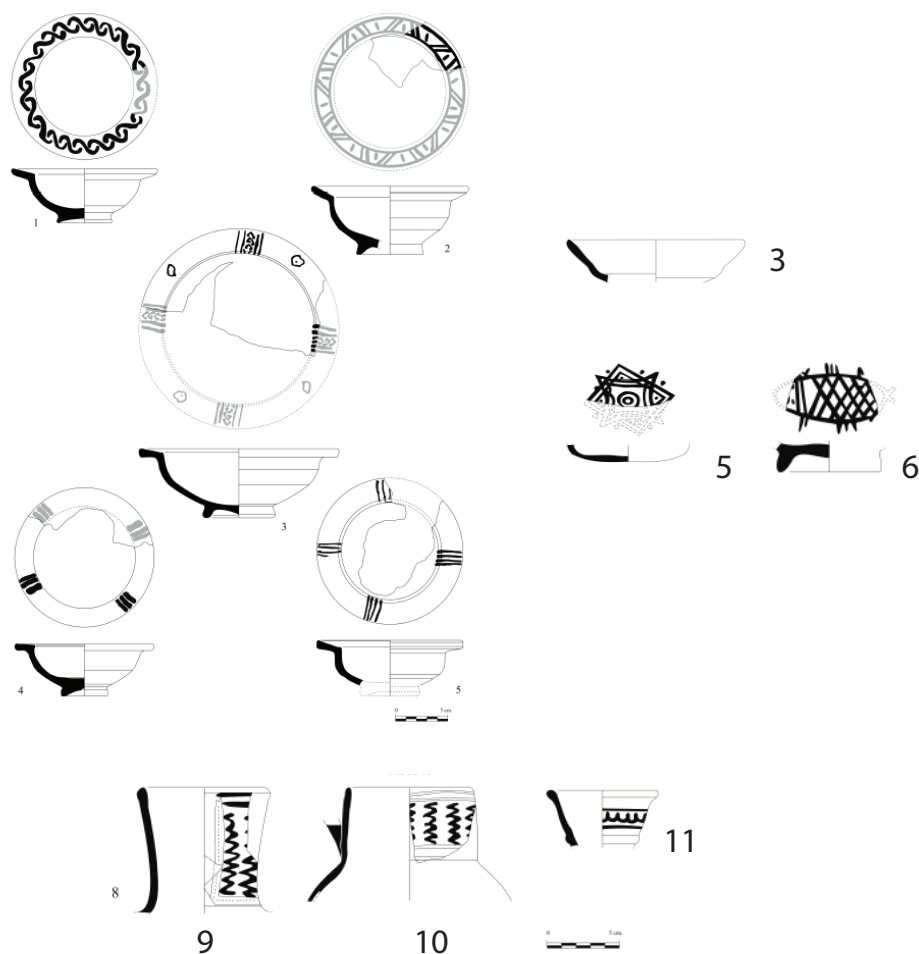


Figura 3.6: Formes de vaixel·la de pisa arcaica de Sant Honorat. 1-2-3. Escudelles i servidors d'ala inclinada. 4-5. Escudella i servidora d'ala recta. Extret de làmina 12 de Beltrán de Heredia Bercero (2007)

Heredia Bercero, 2007). Les decoracions tenen relació amb la forma de les peces: si és oberta, el motiu decoratiu se situa sobre la vora o l'ala i al fons intern; i si és tancada al coll o les nanses. Sempre són motius senzills i esquemàtics, geomètrics, línies ondulades o en ziga-zaga, o grups de traços triples (Figura 3.6). També hi ha la representació de peixos i rombes que simularien una estrella de vuit puntes.

Les peces identificades a la prolongació de l'avinguda Francesc Cambó (Huertas Arroyo, 2008b) van permetre ampliar les decoracions que es coneixien fins al moment de ceràmica protomajòlica, com és el cas d'un plat amb quatre filets i una orla formada per línies ondulades, amb una estrella de sis puntes com a motiu central amb tres cercles concèntrics al seu voltant. La presència de peces que a priori semblen defectuoses, tant de pisa arcaica, com de vidrada monocroma, que mostren aplicacions irregulars del vidrat amb gruixos que varien, bombolles, vidrats descolorits, així com peces amb decoració en manganès a la part interna i amb vidrat verd a la part externa (fet molt poc comú) ens està indicant un

moment d'experimentació (Beltrán de Heredia Bercero, 2007) que ens portarà a la producció de la majòlica en verd i manganès.

D'aquesta cronologia també destaca la **vaixel·la verda**, ceràmica de taula amb predominança de formes obertes (escudelles i servidores), i algunes formes tancades com gerres. Aquest tipus de peces presenten un vidrat verd, tot i que en alguns casos pot ser melat. Totes les escudelles tenen una ala recta o inclinada cap a l'interior i un peu anular. Les servidores, d'entre 18 i 20 cm de diàmetre, s'han classificat en dos tipus per Beltrán de Heredia Bercero (2007): de perfil carenat i peu anular amb una vora engruixida de secció triangular, que marca una petita motllura; i peces exvasades amb un llavi apuntat i fons pla. Pel que fa a les gerres, aquestes es relacionen amb la *redoma* àrab, presenten una base plana amb un peu massís i un perfil periforme (Figura 3.7). A les publicacions es pot veure referit aquest tipus ceràmic com a « ceràmica amb revestiment verd monocrom », « servei de taula verd », « ceràmica de la família verda » o « vaixel·la verda » (Figura 3.8). Algunes de les ceràmiques van ser analitzades per Di Febo (2015) i es va corroborar un origen francès.

Es tracta de produccions molt recurrents en tot el Mediterrani i no és només una producció local barcelonina (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009), i encara que en molts casos no es pugui atribuir una provinença, se sap que la seva difusió se situaria entre les costes de la Ligúria, Catalunya, Provença, Llenguadoc, la vall del Roine i Sicília. Els estudis sobre la ceràmica vidrada italiana de Calàbria (Capelli i Gangi, 2000) han permès identificar tres zones de producció d'aquest tipus ceràmic: una producció local, una producció de la zona nord-occident de Sicília, i una producció nord-africana, a causa de la presència de quars eòlic a les pastes ceràmiques.

A banda d'aquest tipus de ceràmica vidrada al jaciment de Sant Honorat i al convent de Santa Caterina, també es va recuperar un important conjunt de ceràmica comuna relacionada amb la cuina i el rebost, que s'utilitzaria a Barcelona a principis del segle XIII. Es tracta de peces oxidades i reduïdes, algunes amb una coberta vitrificada, on predominen les pastes beix depurades i sobretot la producció de gerres amb broc i tapadores, imitant els models islàmics. Els gibrells solen anar recoberts d'un vidrat, així com algunes olles amb dues nanes, gerres de tipus sitra, o gerres amb abocador cònic. Són peces que es coneixen en contextos del segle XIII, però també en més antics. Respecte a les gerres amb abocador cònic, presenten una pasta beix, i algunes són de menor mida i amb un vidrat a l'exterior que té paral·lels en gerretes de Marsella de la segona meitat del segle XIII (Beltrán de Heredia Bercero, 2007) (Huertas Arroyo, 2008a), identificades com a catalanes. Les gerretes de dues nanes i les cassoles baixes imitarien peces islàmiques. La gran quantitat de ceràmiques recuperades fa pensar que el repertori tant de peces vidrades com de sense vidrar podria anar més enllà de les necessitats de la ciutat, i que estarien destinades també a un comerç extralocal.

A Almallutx (Mallorca) es va recuperar l'any 1970 peces amb formes semblants quant a

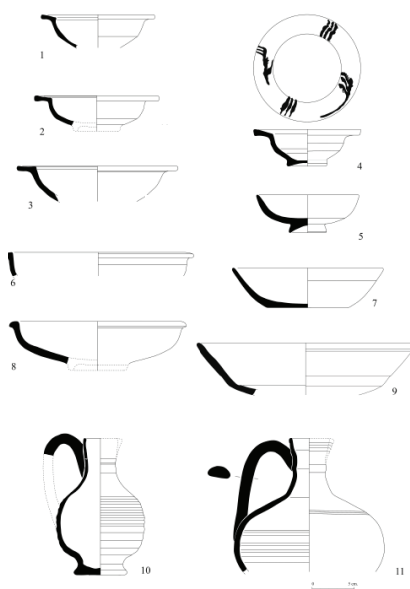


Figura 3.7: Formes de Pisa verda localitzada al jaciment de Sant Honorat. 1-9. Escudelles i servidores. 10. Gerra/pitxer de tipus redoma. 11. Gerra de pisa arcaica. Extret de làmina 1: (Beltrán de Heredia Bercero, 2007)

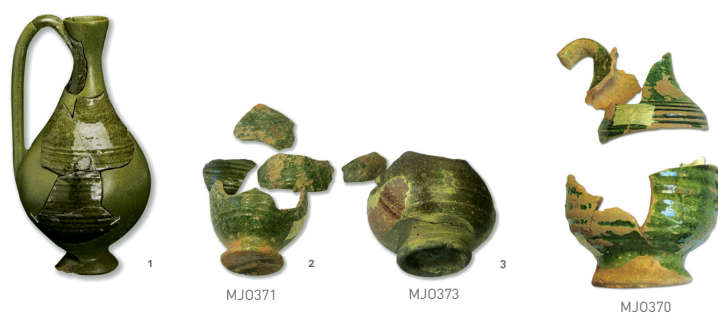


Figura 3.8: Pisa verda localitzada al jaciment de Sant Honorat que ha estat analitzada arqueomètricament (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009). Extret de làmina 13: (Beltrán de Heredia Bercero, 2007)

peus anulars, vores motllurades o escudelles de perfil carenat, així com una pisa amb vidrat blanc i línies encadenades, conjuntament amb peces vidrades, vidrats melats i gibrells catalans, i amb peces cobertes amb manganès interpretades com a imitacions de les islàmiques, com en el cas de Barcelona. Daten de poc després de la conquesta de Jaume I (Beltrán de Heredia Bercero, 2007). Un altre paral·lel és el de Marsella, en què a les excavacions de la Catedral, al barri de Panier, es van recuperar ceràmiques en contextos de segona meitat del segle XIII destacant un conjunt de gibrells amb vidrat verd, plats i escudelles de pisa blanca amb manganès (Moliner, 1990). Malauradament, no s'han estudiat arqueomètricament i no es pot corroborar la seva provenença.

Les peces anaven acompanyades d'importacions italianes, representades per més d'un centenar de fragments, sent tres quartes parts del material recuperat. Es tractava sobretot de majòliques arcaïques. També apareixien conjuntament amb ceràmica comuna de la Ligúria, vidrades de Pisa i *sgraffiato* arcaic oriental de la Ligúria o la Toscana. Com a altres importacions es van identificar ceràmiques amb òxids de manganès i cobalt relacionades amb la zona sícul-magrebina, trenta fragments de peces monocromes verdes, gerres islàmiques amb vidrat de plom possiblement de Màlaga, copes de peu anular, sense estar del tot segurs que fossin espanyoles. D'Orient destacava un 1 % de les importacions.

D'aquesta manera, i com ho corroboren els resultats de la present tesi, la pisa arcaica catalana va paral·lela a la vaixel·la verda. Apareix vinculada a produccions vidrades catalanes tradicionals com els gibrells, i les gerres/pitxers. Això ens fa pensar en el comerç entre Barcelona i la Mediterrània occidental al segle XII, articulats a partir de la ruta septentrional Languedoc, Provença i Gènova; i meridional: nord Àfrica i Sicília. En aquest context, els contactes amb Nàpols i l'ampliació de les rutes comercials al segle XIII corroborarien la difusió d'aquestes peces. Com passarà amb la ceràmica decorada en blau segles més endavant, la majòlica arcaica també estaria influenciada per la italiana quant a formes i motius decoratius. Aquest fet ha portat a pensar en una via d'expansió i un focus d'aparició a Catalunya via Itàlia. Els productes italians podrien haver influenciat en gran part els tallers locals, a partir de la implantació de tècniques amb un origen islàmic, que a la vegada imitaven algunes formes islàmiques. Tal com demostren els estudis de Beltrán de Heredia Bercero (2007), alguns dels motius decoratius tenen similituds amb produccions italianes del segle XIV de Gènova i Gela.

Des de la segona meitat del segle XIII s'identifiquen aquestes produccions en centres receptors del Mediterrani, com és el cas de la troballa d'un derelict a la costa de Dènia, amb majòlica de Sicília. Això evidencia que Itàlia, el sud de França i Catalunya ja produeixen al segle XIII ceràmiques amb cobertes vidrades, després d'una etapa de decaiguda de la indústria ceràmica des del món antic, i després d'haver canviat el consum a altres materials com la fusta, estant la producció ceràmica restringida a petits tallers. A partir del segle XI, les àrees es van obrir al comerç, i van arribar ceràmiques importades de centres islàmics o de Bizanci, amb un gran nivell tècnic, considerades exòtiques. Entre finals del segle XII i

inicis del XIII es va dur a terme un procés d'experimentació, introduint el vidrat de plom i l'estany com a opacificant a la majoria dels tallers, que culminaria segles endavant amb una tècnica ja estandarditzada (Martí, 1999).

Pel cas d'Itàlia, l'origen i els primers estadis de la producció de ceràmica vidrada ha estat àmpliament estudiat (Berti i Gelichi, 1995), identificat al segle XII i inicis del segle XIII en diverses parts de la península Itàlica centre-septentrional i altres meridionals. No es tracta d'un fenomen homogeni, sinó que cada taller tindria unes tècniques pròpies i característiques: o bé esmaltades, o cobertes d'un vidrat de plom (Martí, 1999). No obstant això, des de finals del segle X ja existiria un comerç de ceràmiques de tallers islàmics i bizantins, que arribaven a Itàlia per a ser utilitzades tant en temples de Pisa i Gènova, com per un ús quotidià (Gelichi, 1992). En el cas de França (Démians d'Archimbaud i Vallauri, 1999) les excavacions de Rougiers a la Provença, han identificat ceràmiques amb un vidrat monocrom així com majòliques que es produïrien als tallers a mitjans del segle XIII, alguns d'ells identificats com el cas del taller de Sainte-Barbe a Marsella. Les peces recuperades a diversos forns d'aquesta ciutat estaven decorades amb òxid de coure, manganès, cobalt o antimoni, sobre una coberta estannífera (Moliner, 1990).

Abans, però, les ceràmiques més comunes eren peces amb una cocció reductora, que convivia amb importacions del Mediterrani decorades, sobretot de la zona islàmica i de la Ligúria (Martí, 1999). Això ens porta a plantejar quin és el panorama a Catalunya i com va arribar la primera ceràmica estannífera que influencis la producció al Principat de les peces amb una coberta vidrada. La resposta és encara una incògnita. El que sí que podem intuir és quina seria la primera majòlica que arribà a Barcelona, i que va influenciar els motius decoratius del que serà les decoracions en verd i manganès. En aquest sentit, s'ha de tenir en compte l'estudi detallat dut a terme per Beltrán de Heredia Bercero (2007) del conjunt ceràmic recuperat al jaciment de Sant Honorat mencionat anteriorment, conjuntament amb l'estudi de les ceràmiques dels moments inicials de Santa Caterina (Huertas Arroyo, 2008a), considerades les primeres produccions locals amb vidrats de Barcelona, verificades per diversos estudis arqueomètrics (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009; García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007).

L'anàlisi de les formes i les decoracions portat a terme per Beltrán de Heredia Bercero (2007) suggereix una influència italiana —Gela, Gènova—, que corroboraria la difusió nord-est des de la península Ibèrica al Llevant per a les primeres produccions vidrades. D'aquesta manera, la troballa en diversos jaciments de ceràmica arcaica decorada en verd, morat o blau en contextos ben datats de finals del segle XII (Beltrán de Heredia Bercero, 2007; Beltrán de Heredia Bercero i Lores Otzet, 2005; Huertas Arroyo, 2008a), relacionen aquest inici amb la presència de ceràmiques similars als tallers d'Itàlia, i permeten datar d'un segle enrere els inicis de la producció de vidrats a Barcelona. Les peces classificades amb aquesta cronologia analitzades en la present tesi han corroborat la datació fixada a nivell arqueològic.

No obstant això, l'inici de la producció del que és conegut com a majòlica, després de la

protomajòlica, es fixa a finals del segle XIII amb la ceràmica en **verd i manganès**. El seu origen és llunyà, i es podria relacionar amb les terrisseries de Raqqa (Síria), des d'on s'estendria pel nord d'Àfrica el segle IX. En el cas de la península Ibèrica, arribaria al al-Àndalus al voltant del segle X dC. La tècnica caracteritzada per presentar dos colors principals –el verd i el manganès–, entraria en decadència a finals del segle XI, deixant de produir-se cap al segle XII (González Milà, 2000). Es tracta d'un material, la producció del qual va quedar restringit durant uns cent anys al territori islàmic, amb unes decoracions i formes molt característiques. La conquesta dels territoris musulmans per part dels cristians, a finals del segle XI i sobretot a partir del segle XIII va provocar l'aparició d'aquest tipus ceràmic en territoris cristians, al voltant del segle XIII, però ja amb unes formes i unes decoracions diferents (Coll Conesa, 2020) adequades als gustos de nous consumidors, sent en part les identificades a les produccions de les primeres majòliques arcaïques de Barcelona. Els motius decoratius de les protomajòliques van fixar les decoracions de les peces en verd i manganès, sent el segle XIV el moment de màxima esplendor, fins ben bé el segle XV, quan comenci la seva decadència, i en conseqüència la seva substitució per les decoracions blaves (González Milà, 2000, 15).

Per Cerdà Mellado (2021) els canvis en els motius decoratius de la vaixel·la es podien relacionar amb períodes de davallada demogràfica, implicant un menor consum d'aquesta que propiciaria pensar en canvis estètics. D'altra banda, un increment de les rendes es podria relacionar també amb canvis en el consum ceràmic: en aquest cas s'adquirien productes amb un cost econòmic més elevat, que segurament vindrien de fora de Barcelona (Cerdà Mellado, 2021).

En el cas de Barcelona, com s'ha anat veient, s'han identificat importacions vidrades de Síria i Egipte amb cronologies del segle XII i XIII (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2008). Aquestes peces van aparèixer conjuntament amb l'establiment de consolats en diferents ports, en el marc de l'expansió comercial catalana cap al Mediterrani. D'aquesta manera, mercaders de Gènova, Pisa, Grècia, Sicília, Alexandria, Egipte o Àfrica arribaven a Barcelona, i amb ells possiblement les primeres ceràmiques decorades que influenciarien les produccions locals. Aquests productes podrien haver influenciat els motius decoratius de les peces arcaïques i en conseqüència de les ceràmiques en verd i manganès.

En el cas de València se situava l'etapa inicial de la ceràmica vidrada en verd i manganès entre els segles XIII i XIV. Però, mai es va plantejar la qüestió cronològica, perquè no hi havia una clara diferència entre l'etapa baixmedieval i la musulmana precedent en relació amb l'organització de la producció alfarera. Però, les dates per a l'inici de la producció en centres italians i francesos, han posat en dubte aquestes cronologies. La presència de ceràmiques decorades en verd i manganès en contextos de la primera meitat del segle XIV catalanes (Martí, 1999), i com es veurà en aquest treball, del segle XIII, fa pensar en què no serien les ceràmiques valencianes les que influenciarien els terrissers catalans. És més, el fet que es trobin conjuntament amb ceràmiques locals decorades amb els mateixos colors, en

contextos en què apareix per primer cop ceràmiques esmaltades i decorades, posa en dubte l'origen i vies d'irradiació del verd i manganès (Martí, 1999).

La caiguda del regne musulmà de València, que va passar a mans cristianes, hauria pogut influenciar segons Martí (1999) a l'arribada a Catalunya de coneixements tècnics sobre producció ceràmica que serien la base de les transformacions que es patirien al segle XIII. Alguns autors com Cirici i Manent (1977, 74) consideren una entrada meridional de la ceràmica en verd i manganès en relació amb la conquesta de València el 1238 (Telese Compte, 1991, 14). D'altra banda, autors com Llubí (1967, 132) defensen una ruta que seguiria l'expansió aragonesa rebutjant l'ascensió per via valenciana mentre que altres autors (López Elum, 1984, 1986, 85) no troben cap referència sobre la ceràmica en verd i manganès a Paterna abans del segle XIV en les recerques documentals. De fet, López Elum (1986, 181) no seria partidari de la teoria que Paterna fabricaria ceràmica en verd i morat a partir de la segona meitat del segle XIII. Per ell, la manca de documentació que ho testimonii, conjuntament amb la falta d'especialitat, el portaria a situar l'inici al segle XIV, en el context d'una sèrie de canvis en la terrisseria local. Els ceramistes de Manises serien els que introduirien la tècnica a Paterna més tard. Un altre motiu que recolza la seva teoria és el fet que el 1325 la ceràmica daurada de Manises havia d'estar feta sota un fons blanc *invernìcato vernìcio albo*. Era el comprador qui proporcionava l'estany. Que en els primers estadis de producció se seguís aquesta tendència portaria a pensar que l'ús d'aquest pigment no estaria generalitzat entre els ceramistes, i, per tant, segons López Elum (1986) no es podria acceptar el seu ús a Paterna a la segona meitat del segle XIII, i menys en peces en què el revers no s'arribava a vidrar.

Estudis més recents han testificat la producció ceràmica valenciana de verd i manganès entre els segles XIII i XV, sent les primeres produccions mudèjars decorades. El seu origen estaria en la difusió de ceràmiques del Mediterrani occidental —Itàlia, sud de França o nord d'Àfrica— (Coll, 2009; Pinto Monte, 2021). Coll Conesa (2020) parla d'una permeabilitat amb altres centres productors de territoris cristians i andalusins com Múrcia o el regne nassarita de Granada i per ell la sofisticació de la tècnica de produir vidrats derivaria d'una clara influència àrab i de la transferència de tècniques que arribarien d'altres centres productors conquerits per València, però també per part de la comunitat musulmana que es va traslladar. Com en el cas del verd i manganès català, també existeixen diverses teories de quin va ser el moment en què es va iniciar la producció d'aquestes decoracions.

La ceràmica vidrada de taula no era molt usada en la Corona d'Aragó abans del segle XIII (Coll Conesa, 2012). De fet, fins al segle XIV la ceràmica entesa com a vaixel·la i no com a recipients d'emmagatzematge o transport no era molt utilitzada, i els plats i peces auxiliars solien estar fets de fusta. Però, per Coll Conesa (2020) aquest fet no es podria generalitzar, ja que en ciutats com Saragossa, Terol o Barcelona, entre altres, sí que s'ha identificat produccions ceràmiques amb vidrats de plom al segle XII —la denominada pisa

arcaica catalana—. Amb això, és difícil establir l'origen i cronologia de les peces en verd i manganès valencianes, on no existeixen proves prèvies al segle XIV, com sí que hi ha pel cas de Barcelona: en la present tesi s'han analitzat diverses peces dels segles XII i XIII amb decoracions en verd i manganès que haurien estat produïdes en tallers de Barcelona.

El que quedaria clar per Coll Conesa (2020) és la clara influència andalusina i unes decoracions lligades a tradicions iconogràfiques feudals: una transferència de coneixements per part de ceramistes musulmans a València. Les primeres decoracions són geomètriques —esses, línies paral·leles, ondes— que també es troben en peces hispanomusulmanes en jaciments com Almallutx (Mallorca) de 1232. Aquests motius evolucionarien aus o animals amb quatre potes. Algunes de les decoracions s'haurien produït durant els últims moments de la presència musulmana, abans de ser conquerits pels cristians (S. XIII-XIV) (Pinto Monte, 2021), fet que explicaria la pervivència de motius decoratius musulmans com la mà de Fàtima o l'arbre de la vida.

Les similituds en les decoracions i formes entre les ceràmiques catalanes, i les produïdes a la Provença i el Llenguadoc al segle XIII, suggeririen l'existència d'un tronc d'unió comú. A més a més, l'arribada de productes italians a les costes franceses citades, sobretot les *graffites* lígurs i les primitives majòliques, podria indicar un moviment d'est a oest, primer Itàlia, França, Catalunya, i finalment València, per a l'inici de la producció de peces en verd i manganès.

Aquest tipus ceràmic comparteix recursos tècnics i algunes formes, però les similituds entre les peces valencianes, catalanes, italianes i franceses no van més enllà d'això. Per tant, la mobilitat d'artesans entre uns centres i altres serviria només per a difondre coneixements tècnics com el domini de vidrats i l'aplicació d'esmalts (Martí, 1999), que procedirien del món islàmic. En conseqüència, a mitjans i finals del segle XIII, els centres alfarers situats al Mediterrani nord-occidental ja tindrien una tècnica apresada. L'arribada de productes catalans, lígurs i francesos a València evidenciaria un moviment d'aquests productes, que inspiraria als coneixements tècnics per a fàbrica peces que es posarien ràpidament de moda (Martí, 1999). La innovació tecnològica que comportaria la producció de vidrats podria relacionar-se amb l'arribada d'artesans andalusins, orientals o magrebins, que coneguessin aquesta tècnica. Formes com les figures (*redomas*), llànties de peu alt, tapadores, escudelles o gerres de dues nanes tenen una influència islàmica molt clara, apuntant a l'establiment de terrissers forans. Però, també podria ser el resultat d'un procés d'observació i experimentació (Beltrán de Heredia Bercero, 2007).

Tot i que Barrachina i Trallero (1983, 91), suggerissin un origen valencià, veurien l'inici de la pisa catalana com una derivació de la « moresca » de Paterna i Terol. És el mateix cas per Ainaud de Lasarte (1952, 112), seguint aquesta tendència, considerant-la només en un primer moment influenciada per la ceràmica valenciana, però no dependent posteriorment d'aquesta, en favor de les fonts documentals que indicarien un corrent nord-sud en el desenvolupament d'influències, sent cap document valencià contrari a aquest postulat.

Tota la informació aniria a favor de la hipòtesi que Paterna no hauria estat tan avançada en el temps com per a influenciar els motius decoratius de la ceràmica barcelonina. Com apuntà Beltrán de Heredia Bercero (2007) fa més d'una dècada, l'origen valencià hauria de ser qüestionat per la presència de diverses ceràmiques catalanes importades a València —classificades d'acord amb les decoracions—, conjuntament amb les primeres produccions valencianes vidrades, coincidint amb la presència de les primeres peces precedents a les decorades en verd i manganès als jaciments de Barcelona.

La ceràmica en verd i manganès es va difondre per tot el Principat, i s'utilitzaria en paral·lel a la vaixel·la de fusta. Els exemplars localitzats a Barcelona (a l'església de Nostra Senyora del Pi, El Tinell, Pati dels Tarongers, Plaça Reial i el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes entre altres), també s'han identificat a l'església del Carme de Manresa, als Banys Àrabs de Girona, a l'església de Castelló d'Empúries, a la seu de Tarragona, a Cotlliure, a l'antiga vila fortificada de Tossa, al castell de Peratallada, a Llinars del Vallès, a la Pia Almoina de Banyoles, al castell de Vallparadís de Terrassa, al castell d'Olèrdola o a la muralla de Martorell (Telese Compte, 1991). Per tant, l'àrea de dispersió és molt gran, i denota el seu ús en castells, monestirs i convents, masies i cases humils, sent una producció utilitzada per tots els estatus socials, com es veurà en els resultats obtinguts en la present tesi. Tal com apunten els estudis de Barrachina i Trallero (1983) per al castell de Llinars s'ha calculat un total de dos-cents exemplars i més de tres mil fragments, que ha portat a pensar en una difusió generalitzada, i es creu que la producció seria bàsicament barcelonina. Aquest estudi estadístic s'ha fet d'acord amb classificacions basades en criteris decoratius, i s'haurien d'analitzar les pastes per corroborar els resultats assolits.

Cerdà Mellado (2021) es plantejava qui produïa aquesta ceràmica —cristians o musulmans—. Es tracta d'un tema difícil a causa de la manca de documentació d'aquesta cronologia. S'ha conservat una llista extensa amb noms d'escudellers, gerrers i ollers, dels quals cap sembla tenir un origen no cristià. No obstant això, s'hauria de tenir en compte que en el procés de conversió s'adoptava un nom cristià, com va ser el cas de Ximeno. El nom més antic documentat és el de Pere Jaubert, cognom que prové de la Provença, i que podríem pressuposar que vindria d'aquella zona, fet que explicaria la influència francesa de les primeres peces. De 1404 a 1440 no es documenta cap escudeller, fet que coincideix amb l'arribada dels Ximeno de València i amb l'aparició i alça de les produccions blaves valencianes (Cerdà Mellado, 2021) i la davallada de les peces en verd i manganès, permetent situar la fi d'aquesta producció al segle XV, com queda corroborat per l'arqueologia amb l'estudi de Barrachina i Trallero (1983).

Consecutivament, la ciutat de Barcelona va viure el seu moment d'esplendor entre els segles XV i XVII, quan va esdevenir el principal centre polític de Catalunya. Aquests segles representen un canvi significatiu en termes de comerç, moment en què les matèries primeres es van substituir per productes acabats, tenint sobretot conseqüències en el procés de producció de tota Catalunya, i sobretot en les xarxes de comerç. En aquest sentit,

Barcelona es va convertir en el principal centre de manufactures, a la vegada que arribaven productes de luxe de tot el Mediterrani i d'Orient. En aquest context, la ceràmica va ser un dels productes més demandats per l'elit social de Barcelona, que consumien ceràmiques d'Itàlia, França o Flandes, que arribaven en grans quantitats (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2010). Per contra, els estudis semblen hipotetitzar que les ceràmiques produïdes a la ciutat de Barcelona tindrien un comerç més local que extralocal, i que no serien molt demandades a la zona mediterrània, com així ho testimonien les poques troballes d'aquestes peces. No obstant això, s'hauria de contrastar aquesta teoria, que es pot haver vist malinterpretada pel desconeixement de la ceràmica barcelonina, provocant una mala classificació d'aquests materials fora de la península. Les troballes de ceràmica barcelonina esmentades anteriorment en jaciments francesos i italians apuntarien cap a un desconeixement d'aquest tipus de produccions, que portaria a una mala classificació de les peces, més que a una nul·la exportació.

Durant el segle XV la producció de peces en verd i manganès finalitzà, coincidint amb l'aparició de les ceràmiques decorades en blau i en reflex metàl·lic. El material ceràmic del castell de Llinars (Barrachina i Trallero, 1983), amb una datació del segle XI el 1448, fa pensar en una perduració d'aquest tipus ceràmic fins al segle XV i no fins al segle XIV com tradicionalment s'havia acceptat. Es creu que en el transcurs d'aquest segle la ceràmica en verd i manganès va ser substituïda progressivament per la blava i de reflex metàl·lic. A més a més, la presència de més de 600 fragments a Catalunya, vers els 3 fragments a València al segle XIV, indica que s'utilitzaria la ceràmica feta als forns catalans, i no s'importaria de Paterna (Telese Compte, 1991).

La presència de més de 500 fragments de ceràmiques amb decoracions de la sèrie de Paterna blaves de finals del segle XIV i XV, i més de 1000 fragments de reflex metàl·lic de Manises del mateix segle, evidencien una manca d'aquesta producció a Barcelona, i una importació molt important de ceràmica valenciana al segle XV, tal com queda testificat en l'estudi estadístic basat en l'estratigrafia de l'excavació del castell de Llinars del Vallès (Barrachina i Trallero, 1983). Telese Compte (1991) relaciona aquest fet amb la manca de produccions de verd i manganès barceloní al segle XV, que explicaria unes importacions en grans quantitats de ceràmiques valencianes. Però, com també apunta Telese Compte (1991) i com es creu en la present tesi, les raons de la substitució de les peces amb decoracions bicolors per blaves i en reflex metàl·lics s'han de relacionar amb canvis de moda: l'arribada de novetats valencianes amb decoracions en reflex metàl·lic i blau, i en grans quantitats com es testimonien en tots els jaciments de la ciutat de Barcelona, fan pensar que les peces en verd i manganès ja no agradarien, i es deixaria de produir. Seria però, un fenomen lent, i no precoç com tradicionalment s'havia dit, i durant el final del segle XIV ja s'hauria començat a produir una substitució progressiva de les peces en verd i manganès per la ceràmica blava i de reflex metàl·lic.

Telese Compte (1991) trobà a més dues causes a la desaparició del verd i manganès:

d'una banda, no haver pogut superar el que denomina com a *barbarisme*, i per la imposició d'una nova moda que agradaria més que l'anterior, oferida pels valencians. El nombre d'escudelles a finals del segle XIV era molt baix (Cerdà Mellado, 2021), i possiblement els ceramistes valencians van omplir el buit que van deixar els escudellers locals. L'inici de la producció de reflex metàl·lic i de ceràmica decorada en blau es relacionaria segons Telese Compte (1991) amb el trasllat d'escudellers valencians a la ciutat al segle XIV i XV possiblement perquè el preu de l'obra de terra a la zona de llevant va disminuir molt entre 1426 i 1447 (Cerdà Mellado, 2021). Aquestes ceràmiques van ser ràpidament produïdes a Barcelona en obradors locals, com ho testimonien la troballa de ceràmiques blaves a l'Hospital de la Santa Creu al segle XIV i XV i que queda corroborat per les anàlisis arqueomètriques (García Iñáñez, 2007). L'any 1417 s'encarregà a Guillem Abiell, arquitecte, la construcció del claustre de l'hospital, obra que durà fins al 1417. Les voltes, es van omplir amb ceràmica, sent moltes d'elles peces decorades en blau, apuntant a l'inici de la producció de ceràmica blava de Barcelona a aquesta cronologia. De la mateixa cronologia destaca la troballa al subsòl del Palau Reial de Barcelona de plats i escudelles amb motius decoratius vegetals i geomètrics, barrejats amb peces decorades en reflex metàl·lic i blau de Manises, i palmejades de Paterna (Ainaud de Lasarte, 1952). Ceràmiques similars es van trobar a la Plaça Medinacelli (Batllorí i Munné i Llubí i Munné, 1974); i al castell de Llinars (Barrachina i Trallero, 1983).

En aquest últim cas, la presència de ceràmica blava de Barcelona era molt menor que la valenciana, corroborant l'arribada anterior de la pisa valenciana. Cal recordar que Cerdà Mellado (2021) va identificar l'arribada de ceramistes valencians al segle XIV, que propiciarien la producció de la blava de Barcelona. Els estrats en què apareixen les dues produccions daten del 1448, indicant que encara que aquest tipus ceràmic es comencés a produir a finals del segle anterior, la seva difusió serà durant la segona meitat del segle XV (Telese Compte, 1991), quan els escudellers ja sabrien produir-la correctament. Entre 1483 i 1489 se sap, gràcies als documents conservats, que al taller de Nicolau Reyner es produïrien un total de 860.987 peces en blau (Telese Compte, 1991, 17).

La ceràmica blava que substituiria les peces en verd i manganès rep el nom de **ceràmica blava de Barcelona**, sent una producció pròpia del segle XV i inicis del segle XVI (Parera i Prats, 1997) i que no se sap si es va produir més enllà de la ciutat —a diferència de la blava catalana—. No obstant això, Cerdà Mellado (2021) creu que el terme no s'ajusta a la realitat i s'hauria de dir **pisa blava barcelonina d'influència valenciana**, ja que per Telese Compte (1991), les primeres produccions estan fortament influenciades per les ceràmiques blaves valencianes, com denota la seva decoració. En alguns casos presenten un rastre islàmic, que abunda sobretot en la sèrie de les alàfies, o una temàtica més propera al gòtic europeu. En el primer cas, es relacionaria amb la influenciada islàmica valenciana (a Manises i Paterna), prèvia a l'inici de la producció de pisa daurada a Manises (López Elum, 1986, 171). Però, per Cerdà Mellado (2021), les primeres produccions també tenen paral·lels amb les decoracions

en verd i manganès, i no serà fins a les peces en reflex metàl·lic que es comenci a notar clarament la influència valenciana. Ens decantem més per aquesta segona opció un cop estudiats els diversos motius decoratius.

La fi d'aquesta producció ha estat definit per Parera i Prats (1997) i per Cerdà Mellado (2021) al segle XVII per la troballa de peces amb aquesta decoració al castell de Castelldefels (1588–1611) i a un obrador de Vilafranca del Penedès (1553-1634) en què les peces conviuen amb produccions de blava catalana, i per ell correspondrien a les denominades *peces fetes com les d'abans* en la documentació. No obstant això, no s'han documentat aquestes peces al segle XVII en el present estudi en cap context arqueològic, i les peces que sí que es troben amb la blava catalana són les d'orles diverses.

En aquest sentit, Llorens i Solanilla (1977) va diferenciar dos grups: un sorgit com a imitació de la ceràmica valenciana de Paterna i Manises, més simple i amb línies geomètriques o escuts petits, en què predominen els espais blancs sense decorar; i un altre més complex i menys comú. El to rosat de les pastes s'havia atribuït tradicionalment a la manca d'estany en els vidrats, fet que serà estudiat en profunditat en la present tesi. És més, Telese Compte (1991) defineix aquesta producció com a tècnicament pobre, amb una argila poc depurada, amb escassetat d'estany i uns motius decoratius modestos, en què es deixen d'envernissar els reversos de les peces, fet que les diferencia del tot de les produccions valencianes, on sí que es fa. No obstant això, no s'hauria realitzat cap estudi arqueomètric ni de pastes que ho corroborin.

Aquesta producció va tenir una àrea de dispersió reduïda en l'àmbit català: apareix en contextos arqueològics però de manera isolada. Referent al territori peninsular, només s'han documentat peces d'aquest tipus a nivell estilístic i sense realitzar analítiques que corroborin la seva provinença a Alacant i Almeria, corresponent a pocs fragments incomplets amb cronologies del segle XIV i XV. Fora de la península, s'ha documentat a l'illa de Mallorca un major nombre d'aquest tipus, i amb bon estat de conservació. Ja a mitjans i finals del segle XV, s'ha documentat la seva presència al sud de França, concretament a Avinyó; a Tunis, Sardenya, Itàlia i al nord-est europeu, sense sumar més de deu exemplars. Aquest fet podria indicar l'absència d'un comerç exterior d'aquestes ceràmiques, podent ser una difusió accidental i no intencionada (Parera i Prats, 1997, 136); o que es tractés d'una ceràmica destinada exclusivament a l'ús local. Els estudis arqueològics realitzats sobre aquestes peces s'haurien de contrastar amb anàlisis arqueomètriques.

Les decoracions van anar evolucionant al llarg dels segles, perdurant les sèries blaves fins al segle XIX, adaptant-se els obradors als canvis de gustos locals de cada època. Un exemple dels canvis decoratius relacionats amb les modes és la introducció a finals del segle XV–inicis del segle XVI d'aus, com el cas d'un mussol a un plat del Museu Episcopal de Vic (Cirici i Manent, 1977), amb ratlles paral·leles, que es podria relacionar amb una influència gòtica de les peces valencianes del segle XV; o a partir del 1500 la introducció de

castells envoltats de motius florals, que Ainaud de Lasarte (1952) atribueix a Reus. Però, la problemàtica en l'estudi d'aquestes peces rau en el fet que s'han atribuït tradicionalment al segle XV, quan la majoria d'exemplars es van produir a inicis del segle XVI (Telese Compte, 1991). En aquest sentit, es van recuperar inventaris amb una datació de 1563 dels escudellers Devés i Morell (Ainaud de Lasarte, 1952) que descriuen les eines, els torns i la qualitat de la ceràmica que fabricaven. S'ha pogut conèixer per exemple, com el ceramista Morell tindria un total de seixanta-quatre mil peces cuites de ceràmica, i nou mil sense coure, evidenciant la gran quantitat de ceràmiques que es fabricarien en aquesta època, i que es coneixen com a **ceràmica blava catalana**. Aquesta producció ha estat àmpliament estudiada en el marc del projecte TECNOLONIAL (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011; Madrid *et al.*, 2015; Madrid i Fernández *et al.*, 2021) identificant en la present tesi una nova pasta per a la seva producció, així com una tècnica diferent per a l'elaboració dels vidrats.

El 1570 es comença a documentar un canvi important en les decoracions (Telese Compte, 1991) que es relaciona amb la desaparició dels models gòtics i amb l'aparició de les primeres peces d'inspiració renaixentista. Aquest estil, causat per la influència italiana, va reemplaçar els motius decoratius geomètrics/asimètrics per simètrics, introduint noves decoracions com figures humanes, animals o motius florals i vegetals entre altres; així com nous colors: el blau i el groc. Aquesta nova gamma cromàtica, conjuntament amb les decoracions en reflex metàl·lic seran els predominants durant el final del segle XVI i tot el XVII (Farwell Gavin *et al.*, 2003). D'aquestes peces, sobretot destacarà l'aplicació de les orles al voltant del motiu central, i un *horror vacui* característic de les peces italianes, que no es troba als segles anteriors (Telese Compte, 1991). D'altra banda, no s'ha de deixar de tenir en consideració la ceràmica comuna vidrada i les gerres de transport, que van tenir un rol molt important en termes de transport i ceràmica utilitària en aquests segles.

Entre el 1630 i el 1640 l'estil va canviar, produint formes més obertes. Destaquen les sèries conegudes de la corbata i la de la ditada, representades sobretot per peces de gran diàmetre i amb motius centrals propis del barroc primerenc. Aquesta època coincideix amb la mort del 60 % dels mestres escudellers per l'epidèmia de pesta (1651–1653)(Cerdà Mellado, 2021). Del 1670 fins al 1730 destaquen sèries que s'influencien d'Itàlia, sobretot de Savona i Gènova. Serà a finals del segle XVIII quan es produeixi la davallada artística, en part causada per la influència francesa, que no serà acceptada del tot pels escudellers a Catalunya segons Telese Compte (1991), o bé per raons estilístiques o perquè no s'hi veien identificats, sense arribar a situar-se en el mateix nivell de producció que les ceràmiques europees de cronologies anteriors. No obstant això, fins a mitjans del segle XIX es van produir peces amb garlandes i rocalles, que fan palès de la gran influència francesa que van tenir.

Itàlia al segle XVI començà a produir ceràmiques policromes amb decoracions florals i figuratives, en part molt influenciades per l'arribada de la porcellana xinesa i de les

ceràmiques turques. Aquestes noves produccions van arribar a la península Ibèrica, i van influir les produccions de Sevilla, Talavera de la Reina i Catalunya, fins al segle XVIII (Llorens i Solanilla, 1989). Un segle més tard de l'aparició de la ceràmica policroma a Sevilla, s'identifica la producció de la coneguda com a pisa policroma a Barcelona, sense equiparar-se a les produccions policromes que es desenvoluparan després. Els primers exemples documentats a Catalunya de ceràmiques policromes provenen de rajoles gòtiques blaves complementades amb verd i groc amb una datació del segle XVI, tot i que no s'ha de confondre amb les produccions d'influència italiana. Se les coneixia amb el nom de rajoles pisanas, encara que no es poden arribar a considerar ceràmiques renaixentistes donat que les decoracions presents a les peces no suposen cap innovació temàtica per Cerdà Mellado (2001, 89).

A partir del segle XVI les peces blaves, bicolors, tricolors i multicolors eren produïdes de manera simultània als forns de la ciutat. En el procés de fabricació d'aquestes peces va ser de vital importància l'arribada de productes forans que van influenciar en major o menor mida la producció ceràmica, sigui en les formes o en la tècnica de produir vidrats. La ceràmica policroma naixeria gràcies a les importacions, que es documenten en grans quantitats sobretot a finals del segle XVII, amb gran presència de plates policromes, rajoles i grans plafons amb escenografia de sants. Des del segle XVI, els tallers barcelonins van començar a treballar amb les decoracions blaves i grogues amb l'objectiu d'imitar la pisa italiana (Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix, 2010, 90). L'arribada d'aquestes peces ha fet que alguns autors (Cerdà Mellado, 2001) relacionin aquest fet amb un « esclat del color », que va donar lloc a una producció policroma a Catalunya poc coneguda, amb motius decoratius sense cap relació amb les peces multicolors del segle XVII. Podríem estar davant d'una influència del Renaixement italià, que hauria conduït a un perfeccionament de la tècnica, possiblement a causa de l'arribada del famós terrisser italià Francisco Niculoso, establert a Sevilla (Batllorí i Munné i Llubí i Munné, 1974, 67).

Aquesta producció, influenciada per la pisa de l'estil del renaixement policroma, es relaciona amb plats de mida gran i petits amb molts colors, amb decoracions típiques com les margarides, fulles o plantes trilobulades. Els elements paisatgístics inclouen jocs de línies que aporten sensacions de profunditat, i ja a inicis del segle XVIII els motius decoratius estaran totalment inserits en el barroc, predominant les tulipes, els clavells, les margarides i les peònies acompanyades de motius centrals com vaixells, dames, cavallers i bestiar (Telese Compte, 1991), que sembla recordar a les produccions de Montelupo i Pesaro. Però, al segle XVIII la influència de les produccions franceses de Rouen, Moustiers o de la península de l'Alcora provocaran una davallada en els tallers barcelonins.

D'altra banda, la producció de **ceràmica de reflex metàl·lic**, sorgida als països islàmics, també es va donar a Barcelona. L'objectiu d'aquestes peces era el d'assemblar-se a peces metàl·liques i van sorgir en el món mesopotàmic o egipci al segle IX quan Mahoma prohibí l'ús de vaixells que transportaven or i metalls preciosos (Llorens i Solanilla, 1989) i

es va generalitzar durant el califat abbàssida (Telese Compte, 1991). L'entrada d'aquest tipus de produccions es donen a causa de la invasió musulmana a la península, produint al segle X les seves produccions pròpies al al-Àndalus. De Granada i Màlaga com a focus, sorgiran les influències de les peces valencianes del segle XIV i XV, on en un primer moment tindrien gran importància les influències islàmiques, i després les cristianes, exportant aquestes peces a tota Europa. A Barcelona, es pressuposa d'acord amb les decoracions, que les primeres peces van ser importades de Manises, sent molt comunes decoracions com les cadenetes, els cercles concèntrics, les quadrícules rombals, o les pinyes reticulades (Llorens i Solanilla, 1989).

En el cas de la producció valenciana, entre el 1325 i 1333 apareixen per primer cop els termes *opus album et pictum*, *opus Maleche* i *opus terre dauriati . . . cum safra*. El primer, segons López Elum (1986, 166), faria referència a *album et aureum* degut a un error de transcripció. El segon, feia referència a la *obra de Màlaga*, que López Elum (1986) relaciona amb l'obra daurada que es faria a Manises. Finalment, el tercer terme faria referència a la producció d'obra daurada i blau valenciana, en aquest cas fent ús del pigment conegut com *safre* —òxid de cobalt—. La introducció de l'ús del pigment blau podria estar relacionada amb la presència de mudèjars del regne de Granada, qui introduirien les tècniques de fabricació (López Elum, 1986, 168).

Però, l'inici de la tècnica de la ceràmica daurada a Manises s'emmarcaria entre 1304 i 1325. Es coneix l'any 1325 el contracte per la compra de pisa daurada entre un mercader de Narbona i un de Mallorca, per la qual cosa ja s'hauria d'haver produït amb anterioritat suficient perquè fos coneguda, fet que situa López Elum (1986) 10 o 15 anys abans. A més a més, això ens indica l'inici de la producció en una zona no-costanera, que ràpidament s'exportarien a Narbona i Mallorca, afavorit per l'expansió comercial de València a inicis del segle XIV. Sigui com sigui, seria un tipus ceràmic que es comença a produir amb anterioritat que a Barcelona.

Fruit de la importància de la producció valenciana, es començà un procés d'imitació en diverses parts de la península. En el cas de Catalunya, l'inici es pot situar el 1464 (Albertí Gubern, 1987), moment citat a la vida de Pere Eiximeno, ceramista. Per Telese Compte (1991) no seria una data del tot acurada, donat que el 1461 es va signar un pacte d'associació entre dos escudellers, un valencià i un barceloní, tots dos de nom Pere Eiximeno, per a fabricar ceràmica de reflex metàl·lic, però que va ser revocat aquell any. Altres autors com Llorens i Solanilla (1989), situen l'inici de la producció a mitjans del segle XV, però seria a inicis del segle XVI quan la producció va començar a guanyar importància a Barcelona i mig segle més tard a Reus. Per Ainaud de Lasarte (1942, 125), hi ha fragments de peces amb aquesta decoració en contextos de finals del segle XV a Barcelona, havent d'existir un inici de la producció o experimentació anterior, afavorit per la presència de les primeres peces produïdes pels ceramistes valencians que s'havien traslladat a la ciutat. Cal destacar la importància de Reus com a centre productor de

ceràmica en reflex metàl·lic des del 1548 (Telese Compte, 1991), data que se sap gràcies a un contracte per l'establiment a Reus de ceramistes barcelonins (Llorens i Solanilla, 1977). La producció reusenca va durar un segle, i va estar molt influenciada per Barcelona (García Iñáñez, 2007), fent que en molts casos no es puguin diferenciar ambdues produccions si no apareix el topònim o es va un estudi arqueomètric.

La dinàmica comercial d'aquestes peces és quelcom interessant. Es podien comprar peces acabades valencianes, ja decorades, peces esmaltades en blanc valencianes perquè fossin decorades a Barcelona, i peces que es feien completament a Barcelona. Gràcies al *Llibre de les fornades* se sap que entre el 1438 i el 1489 es van importar 147.170 peces decorades en reflex metàl·lic i es van produir 860.987 peces en blau (Telese Compte, 1991). Per tant, al segle XV la producció de reflex metàl·lic de Barcelona podia ser de peces fornejades a València però pintades a la ciutat comtal, o produïdes totalment a Barcelona. El fet que els primers productors d'aquesta vaixel·la fossin ceramistes valencians traslladats, fa molt difícil distingir entre peces fetes a València o a Barcelona pel que fa a formes i decoracions. Però, al segle XVI coincidint amb la decadència de la producció ceràmica valenciana, les peces barcelonines van canviar, sense assolir el nivell artístic valencià del segle anterior, però sent peces de gran qualitat (Telese Compte, 1991).

Telese Compte (1991) diferencia dos grups: un funcional i quotidià, amb peces que presenten decoracions senzilles, sobretot fetes ràpidament amb la tècnica de pinzell pinta; i un altre festiu i més luxós. Hi ha més de cinquanta variants que van aparèixer a l'excavació de la muralla de Drassanes amb aquestes decoracions estudiades per de Paula Bofill (1941) i que pertanyien al primer grup definit per Telese. El segon grup, està format per individus amb decoracions més elaborades i acurades, sobretot amb motius heràldics, flors, animals, gerros, castells, guerrers, envoltats per elements vegetals, palmetes dentades, raïms, espigues i pinyes reticulades entre altres. En alguns casos el reflex envolta un dibuix que es manté en blanc. Es tracta de peces que s'apropen més a les produccions de Muel, i s'allunyen de les valencianes (Telese Compte, 1991) i amb una tradició més gòtica i renaixentista, mateixa evolució que segueixen les decoracions blaves. En l'estudi de Telese *et al.* (2012) s'identifiquen dues cronologies per a aquestes produccions: fetes del darrer quart del segle XVI, amb influència valenciana que es relacionarien amb decoracions de fulles o cercells; i peces del segle XVII que s'adscriurien a aquesta cronologia per la presència de fulles fesques, poncelles, fulles dentades (de tradició de Manises), espiguetes, rombes i grups de llavors.

Gràcies al *Llibre de les fornades* de Nicolau Reyner, conservat a la Catedral de Barcelona es coneix la recepta per a l'elaboració de la ceràmica en reflex metàl·lic (Telese Compte, 1991):

- 13 o 14 parts de plom per 1 d'estany, pel fons de l'ornamentació .
- Pel daurat era necessari 100 g de vermelló (cinabri), uns altres 100 g de ferret (sulfat de coure), i 400 g de mangra.
- Òxid de ferro, 4 peces de sofre en barra i 2 reials (moneda feta d'argent de 3.25 g).

Per tant, primer de tot es feia un vidrat a base de plom i estany, i a continuació duia al clot la sal marina i el vinagre, que es guardava en gerres. Se sap a més a més, la durada de les coccions:

- Una setmana per a peces que tenien una engalba blanca.
- Sis dies per a peces en blau.
- Una fornada de més per a peces en reflex metàl·lic, perquè s'havien de coure a una temperatura més baixa. Per treure la peça del forn s'havia d'esperar el doble de temps del de la durada de la peça al forn per a ser cuita.

Per Ainaud de Lasarte (1942) aquesta producció no va anar més enllà de 1650, quan s'identifiquen paral·lels amb les sèries de les blaves tardanes de la ditada. Telese *et al.* (2012) identifica peces amb cronologies inscrites, sent la més antiga 1639. Aquest fet ens podria indicar que la fi de la producció d'aquest tipus ceràmic es podria situar entre 1639 i 1650. En aquest sentit, la popularitat que tindria la ceràmica policroma faria davallar la producció d'obra en reflex metàl·lic, que seria reemplaçada del tot el 1660 (Telese Compte, 1991).

Afortunadament, partim d'un ampli coneixement de la producció ceràmica barcelonina tant a escala documental com arqueològica. Fins al moment s'han excavat diversos tallers a la ciutat de Barcelona que fan palès de la importància de la ciutat com a centre productor. És el cas del taller del carrer Hospital, excavat el 2006, amb produccions de vaixel·la verda i ceràmica vidrada del segle XIII (Beltrán de Heredia Bercero, 2009; Dehesa Carreira *et al.*, 2009), sobre les quals s'han realitzat estudis arqueomètrics que indicarien que totes les produccions compartien les mateixes matèries primeres, sent una zona que podria englobar diversos tallers que utilitzarien una pasta similar (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011). Altres tallers excavats i coneguts són el del carrer Nou de Sant Francesc, datat del segle XVII, i el possible taller del carrer Avinyó (Serra Molinos, 2016). Així mateix, també s'ha de tenir en consideració el forn del Carrer Tallers.

3.2.2 Organització de la producció ceràmica: la Confraria de Sant Hipòlit

El coneixement sobre la producció ceràmica del segle XIII a Barcelona fins fa gairebé poc, era desconegut, i es relacionava amb la producció i consum de ceràmiques grises (Beltrán de Heredia Bercero, 1997). Però les intervencions, ja esmentades, al jaciment de Sant Honorat (Beltrán de Heredia Bercero, 2007) i al mercat de Santa Caterina (Huertas Arroyo, 2008a) van aportar una gran quantitat de ceràmiques no grises, que se situarien en el marc cronològic del segle XII i XIII. Aquest fet permetia hipotetitzar una possible producció a principis del segle XIII de pisa arcaica a Barcelona, vaixel·la verda i ceràmica comuna vidrada. Consecutivament, es van excavar els forns del carrer Hospital (Dehesa Carreira *et al.*, 2009) i del carrer Carders (Nadal Roma, 2007), corroborant així la

producció de les peces esmentades que van ser estudiades arqueomètricament (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009; Di Febo, 2015; Di Febo *et al.*, 2012; García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007).

En aquest aspecte es corrobora la presència de terrissers en la zona nord del Raval on es produïa vaixel·la verda i ceràmica comuna vidrada. Correspondria al primer forn documentat de producció del segle XIII a la ciutat de Barcelona, que a més a més se situa en una zona allunyada de l'àrea tradicional de producció (carrer dels Escudellers). És també en aquesta època on es van documentar formes i decoracions d'influència àrabs, produïdes a Barcelona (Beltrán de Heredia Bercero, 1998; Dehesa Carreira *et al.*, 2009). L'anàlisi arqueomètrica de les peces del forn del carrer Hospital (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009; García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007) va evidenciar d'una possible xarxa de tallers que utilitzarien unes matèries primeres properes a les zones dels tallers i unes receptes molt similars.

D'altra banda, es va poder identificar i excavar un segon forn al carrer dels Carders (Nadal Roma, 2007), que se situaria a una de les zones d'entrada de la ciutat, l'antiga Via Augusta en època romana, que en el període medieval va continuar sent un punt d'accés principal (Nadal Roma, 2012). Al segle XIII la zona de Sant Pere va quedar plenament urbanitzada, englobada dintre del perímetre de la segona muralla de la ciutat. L'àrea va comptar amb el Rec Comtal com a eix urbanístic, propiciant la ubicació de manufactures i establiments, esdevenint al segle XIV i XV el principal nucli dels oficis que requerien aigua com els blanquers o adobers (Nadal Roma, 2007).

Aquest centre productor data de finals del segle XII inicis del XIII i representaria una novetat respecte al forn del carrer Hospital: produïa ceràmiques de coccio reductora i oxidants: olles, gerres i ampolles amb un acabat caracteritzat per decoracions incises i espatulades, desvinculant-se de les produccions medievals cristianes o carolíngies. De les peces identificades cal destacar la presència de ceràmiques amb acabat brunyit, sent una excepció entre les produccions de Barcelona al segle XIII. Com a tractament decoratiu s'han documentat les tècniques de l'espatulat, decoracions incises, aplicacions plàstiques que consisteixen en cordons llisos horitzontals, verticals o corbats que recorden a les ceràmiques andalusines dels segles XII–XIII de la península Ibèrica. Es tracta d'unes peces amb una gran diversitat tipològica quant a morfologia i decoració, sense cap paral·lel amb materials similars a altres excavacions de la ciutat.

Per altra banda, sí que presenten similituds amb les produccions almohades de Salamanca o València (Di Febo, 2015), i amb les del barri de Sainte-Barbe (Marsella) (Marchesi *et al.*, 1997), que a la vegada es relaciona amb la presència d'artesans d'origen islàmic (Di Febo, 2015). Això ha fet, que Nadal Roma (2012) apuntés cap a la presència d'artesans forans, possiblement comptant amb la presència d'un ceramista d'origen andalusí. Els materials produïts en aquest taller van tenir una difusió escassa en la ciutat, tot i presentar algunes formes amb similituds a les locals, que ha portat a pensar que no

tindria una importància comercial, o que aniria destinat a un segment reduït de la població, possiblement de cultura andalusina (Nadal Roma, 2012) analitzat en el marc del projecte TECNOLONIAL (Di Febo *et al.*, 2012).

En aquest sentit, la tesi de García-Oses (2018a) va permetre identificar un procés d'especialització de la producció ceràmica gràcies a la localització dels artesans en la ciutat, fet que li va permetre traçar el desenvolupament dels nuclis terrissers al llarg dels segles seguint les fonts documentals. Un dels primers nuclis de terrissers se situaria al nord del Raval cap a l'any 1300. No obstant això, també queda palès de la presència de ceramistes al voltant del carrer dels Escudellers abans del 1300. El trasllat del carrer dels Escudellers al nord del Raval a mitjans del segle XIV es produiria per tenir una densitat poblacional més baixa que permetia accedir a espais més grans destinats per a la producció, sense ser un problema per al veïnat (García-Oses, 2018a).

En aquest sentit, la tesi de García-Oses (2018a) suposà un punt de partida en l'estat de la qüestió de l'organització gremial ceràmica a Barcelona. La tesi supliria la manca d'estudis historiogràfics en relació amb la producció ceràmica a la ciutat comtal, que no havia sigut el centre d'interès dels estudis sobre l'època, donat que la ceràmica era la càrrega secundària dels vaixells, i mai va ser un producte d'exportació clau pel comerç barceloní. En aquest sentit, el seu estudi tracta sobre les confraries, grups de productors d'àmbits urbans que es van associar formant estructures que podien estar més o menys organitzades. Correspondrien a grups d'artesans independents, sense estar assalariats, que eren propietaris dels seus negocis i de la seva producció. Es tracta d'unes organitzacions que van proliferar des del segle XI fins al XIX a tota Europa, sent una unió de treballadors que es dedicaven a un mateix ofici en una àrea geogràfica concreta amb l'objectiu de promoure interessos econòmics compartits i controlar el mercat local per tal d'obtenir ingressos i de poder defensar-se davant de possibles problemes polítics o econòmics (García-Oses, 2018a, 27).

Aquestes corporacions van tenir el suport de les institucions municipals i reials, que eren qui autoritzaven la seva creació o no. L'objectiu no era un altre que garantir la seva presència dintre del mercat laboral, podent així lluitar contra una possible competència. Aquest acord va donar lloc a la promulgació d'ordinacions i de privilegis, consolidant la posició de les corporacions dintre del mercat i protegint la seva producció. D'aquesta manera, es marcaven certs requisits d'accés a l'associació, es vetllava per la qualitat del producte i pel preu de venda, i en alguns casos també per les condicions laborals de la mà d'obra, les matèries primeres utilitzades, o la tècnica de producció (García-Oses, 2018a, 27). Els gremis, doncs, són una font història importantíssima per comprendre la producció i circulació ceràmica.

L'any 1402 s'instituí a l'església de la Mare de Déu de Natzaret la confraria de ceramistes de la ciutat de Barcelona (García-Oses, 2018a). El gremi agrupava a ollers, gerrers, rajolers i escudellers amb l'objectiu de garantir per part de les autoritats municipals l'assistència religiosa i reconeixement al col·lectiu. Els terrissers estaven sota l'empara de Sant Hipòlit.

La participació dels ceramistes en el govern va ser escassa. A partir de 1388 els consellers demanaven una relació de confreres que podien ser escollits als prohoms de la confraria. D'aquesta manera s'escollien a dues persones, normalment un gerrer i un rajoler durant dos anys, sense tenir el tercer any cap representació en el consell (de vint oficis es repartien quinze en el consell) (Riu de Martín, 2017). Només els mestres podien ser prohoms o participar del govern de la ciutat, i eren figures destacades en els gremis. N'hi havia quatre prohoms, un per cada sector (gerrer, oller, rajoler i escudeller). Després se situaven els veedors, inspectors dels tallers; els avisadors: avisaven sobre futures reunions i notícies a la resta, sent els últims a ser mestres; els clavers, que s'encarregaven de la caixa de la confraria; els comptables, així com altres càrrecs com escrivà o síndic. El 1404 els prohoms s'encarregaven dels drets d'entrada, de les quotes, de l'assistència a pobres, dels enterraments, de la festivitat a Sant Hipòlit, i del respecte al monarca. Progressivament, es va anar introduint un temps d'aprenentatge, l'obligació de passar un examen, i la prohibició de treballar en l'ofici sense ser del gremi (Riu de Martín, 2017). El fet més remarcable va succeir l'any 1531, quan els escudellers es van escindir i van crear una institució independent. Aquest fet es pot relacionar amb la dinàmica que es vivia a Barcelona al segle XVI, que coincidia amb un període d'auge econòmic.

Sobre les zones de producció ceràmica del gremi, tema principal que concerneix la present tesi, tradicionalment s'havia utilitzat l'ordinació de 1324 per a situar els forns ceràmics fora de la ciutat. Aquest ordre municipal faria referència a la prohibició de situar els forns dintre de les muralles de Barcelona. Però, García-Oses (2018a, 46), va identificar com aquesta ordinació anava destinada exclusivament a la producció del vidre. El fet que a altres ciutats com Florència es desplaçessin els forns que no fossin per a cuinar fora de la ciutat com a mesura preventiva en contra dels incendis, portaria a pensar a autors com Batllori i Llubí que seria el mateix cas per a Barcelona, condicionats per l'estudi de Paula Bofill (1941). Aquest error va ser repetit en estudis posteriors (Cirici i Manent, 1977; García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007) fins a l'estudi de García-Oses (2018a). Afortunadament, s'han pogut excavar tallers dintre de les muralles (Nebot Pich i Busqué Palau, 2013) que corroborarien els resultats de García-Oses (2018a).

La correcció d'aquest aspecte va permetre conèixer la distribució dels ceramistes a la xarxa urbana. S'ha de tenir en compte que la producció es va desenvolupar en zones que en un primer moment s'havien considerat marginals, però que amb el pas del temps i el creixement de la ciutat van acabar formant part de la ciutat (Cerdà Mellado, 2021). Se sap gràcies a l'excavació arqueològica del forn del carrer Hospital, que al segle XIII es produïria ceràmica al nord de les Rambles, en un moment en què la distribució encara no estava ben definida i que correspondria al nucli més antic. Per Cerdà Mellado (2021) el trasllat al final de la Rambla respon a la necessitat de defensa de la ciutat vers França: Jaume II ordenaria fortificar la ciutat el 1285, moment en què apareix la primera producció decorada en verd i manganès, que ja s'elabora amb les pastes que es treballen al final de la Rambla, i no amb

les emprades al forn del carrer Hospital.

El segle XIV, Barcelona tindria quatre quaters, sent el centre la plaça del Blat o de l'Àngel. Al centre se situava una pedra que dividia la ciutat en quatre sectors, fet que explicaria el creixement cap al nord-est de l'antiga ciutat romana, on es formarien els ravals de la Mar i de Sant Pere. Els terrissers es van distribuir per la xarxa urbana de la ciutat, responent a una necessitat per al correcte desenvolupament de l'activitat artesanal. Barcelona, actuant com a centre del Principat, va ajudar a consolidar l'administració necessària per a configurar una nova realitat urbana. La primera nòmina de ceramistes de Barcelona data de 1389 i correspon a un padró de milícia que permet identificar quinze ceramistes que es repartien dos al quarter del Mar (que eren escudellers), quatre al de Framenors (tres gerrers i un oller) i nou al del Pi (sis eren ollers i tres rajolers) (García-Oses, 2018b, 72). El 1435 s'esmenta al llibre gremial per primer cop dos quaters. Per tant, a Barcelona s'establiren dues zones principals de fabricació de productes ceràmics: una àrea destinada als materials de construcció al nord del Raval i al districte del Pi; i una àrea per als productes de cuina i taula, al final de la Rambla i al barri de Framenors. Les àrees també serien les zones on viurien i dormirien els treballadors. Respecte als escudellers, se situarien en aquesta zona de la ciutat perquè era on es concentraven altres activitats productives i mercantils, i perquè permetia una vinculació de manera ràpida amb les àrees on s'extreia la matèria primera —Montjuïc i Collblanc— (Cerdà Mellado, 2021).

Els quaters estaven organitzats en cinquantenes —unitats militars que estaven formades per un total de cinquanta homes—, i cada una, per desenes —unitats de deu—, amb l'objectiu de defensar la ciutat. D'aquesta manera, cada zona de la ciutat s'organitzava per si era necessari defensar les muralles. Cada cinquantena tenia un ciutadà que aportava a la milícia una armadura i una espasa. Un d'ells va ser Pere Antic, rajoler, qui s'encarregava de coordinar quatre desenes dintre del barri del Pi. Alguns caps de desenes del quarter del Pi i del de Framenors eren terrissers o rajolers, com Domènec Sancho i Rafel Gasset, rajolers, o Bernat Cabal, gerrer (García-Oses, 2018a).

El padró militar de 1465 mostra una situació similar, però amb una distribució més equilibrada: el nombre de rajolers va augmentar, i el d'ollers va disminuir al quarter del Pi; i al de Framenors es va experimentar un augment d'ollers i rajolers. La divisió en dues zones — « Quarter de dalt » i « Quarter d'avall »— responia a una qüestió de necessitat, que acabaria confeccionant nuclis productius especialitzats: com s'ha esmentat, al nord del Raval s'hi duria a terme l'activitat rajolera, amb una concentració de rajolers, ollers i fabricants de calç; i els gerrers que requeririen una infraestructura menys àmplia, se situarien al barri de Framenors (García-Oses, 2018b).

Se sap a més a més quins carrers eren eixos vertebradors. El Quarter del Pi correspon als carrers dels Tallers, Valldonzella, Ramelleres i d'en Xuclà, mentre que les illes del Quarter d'avall estarien formades pels carrers dels Escudellers, Escudellers Blancs, del Vidre, Nou de Sant Francesc, Obradors, n'Arai i Tres Llits. Per tant, s'identifiquen dues àrees de producció

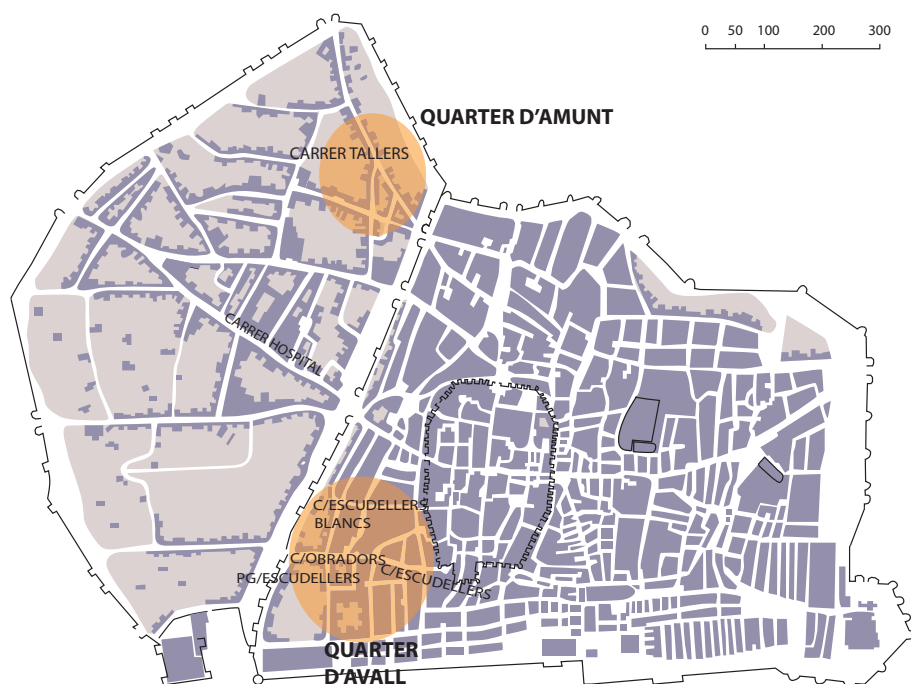


Figura 3.9: Mapa de Barcelona a època baixmedieval i moderna, amb la muralla d'època moderna. Apareixen el Quarter d'amunt i el Quarter d'avall, amb els principals carrers on se sap que es duria a terme la producció ceràmica. Elaborat a partir del plànol de Josep Cardoso de 1714.

ceràmica que s'articulen al voltant d'un carrer principal i un centre religiós, en el cas del Quarter de dalt el priorat de Santa Maria de Natzaret; i en el cas del quarter de Framenors, el convent de Framenors (García-Oses, 2018b, 76) (Figura 3.9). En el 1640 apareixerien les mateixes zones esmentades, amb presència d'ollers als carrers Tallers, Bonsuccés i d'en Xuclà; i d'escudellers i gerrers al Quarter d'avall. A més a més, durant el segle XVII el Quarter de Framenors va ser una zona amb una gran importància quant a la producció i distribució d'obra escudellera.

Amb el pas dels anys la zona del portal dels Tallers va ser un nucli important de producció, ja que es coneix gràcies a la documentació que el consistori barceloní va arribar a prohibir llençar les fornades defectuoses als carrers dels Tallers, d'en Xuclà o de Valldonzella, estant necessàriament segons García-Oses (2018a) els forns a prop. La documentació mencionaria com els ollers, rajolers i gerrers se situarien en aquesta zona nord del Raval, considerada de densitat demogràfica baixa (García i Espuche, 2009), i de pobresa elevada. No obstant això, es tractaria d'una zona en creixement amb espais que dinamitzaven el districte (García-Oses, 2018a). Per contra, els escudellers tindrien una situació totalment diferent quant a integració en la xarxa urbana. Concretament, se situarien dintre del perímetre de les segones muralles, en una zona amb una densitat demogràfica alta, on se situa el forn excavat arqueològicament del carrer d'en Rull

(Nebot Pich i Busqué Palau, 2013). A banda del carrer de la Boqueria i del carrer Ample, les altres vies creaven illes de cases de grans dimensions sense construir, adients per a oficis que requereien unes necessitats productives concretes com els escudellers. Per contra, el barri de la Ribera patia una pressió demogràfica molt alta, sense la possibilitat de separar entre espais de residència i de producció (García-Oses, 2018a).

L'estudi de García-Oses (2018a) ha permès identificar 76 referències d'obradors entre 1499 i 1825, així com evidències documentals del segle XVI al XVIII que permeten refer la llista d'obradors que van treballar als diferents carrers de la ciutat (García-Oses, 2018a, 73) gràcies a contractes d'emfiteusi, de cessió i de lloguer. Es coneix per exemple que Bartomeu Carbonell treballaria el 1612 un obrador i forn amb entrada al carrer dels Obradors i dels Escudellers, gràcies a un permís d'obres al Veguer. A més, gràcies al document d'inspecció se sap que el forn era quadrat i no rodó com els de la resta dels escudellers, i l'obligaven a construir un segon forn per a preparar el vernís. Aquesta informació obtinguda per García-Oses (2018a), seria clau en el moment de la identificació i excavació d'aquest taller, ja que es coneix el lloc exacte on se situaria, així com la tipologia del forn. Altres ceramistes que treballarien a Barcelona serien Josep Amat, a un obrador situat al carrer dels Escudellers Blancs, propietat de Josep Trullàs, o Pere Miralles, qui llogaria a Jeroni Espasa unes cases al carrer dels Escudellers amb entrada pel carrer d'Obradors. D'aquesta manera, basant-se en el cadastre de 1716, i tal com es pot veure visualment en un mapa elaborat per García-Oses (2018a, 78), se sap que al carrer dels Escudellers treballaria Francesc Amat, Maria Camps, Manuel Ràfols, Pere Màrtir Lapuja i Josep Jaumar; al carrer dels Escudellers Blancs Miquel Rocamador; al carrer dels Tres Llits Eulàlia Coll i Bernat Peris; al carrer del Vidre Pau Borgonyó, Joan Coll, Pau Coll i Elisabet Gual; al carrer Nou Antoni Biscompte, Jeroni Gual, Josep Gastó i Marc Gibergas; i al carrer d'en Carabassa, Miquel Carreres.

Per a l'estudi de la ceràmica també és de gran importància el coneixement de molts contractes comercials, àmpliament estudiats per Riu de Martín (2005) a partir de les fonts de l'Arxiu Històric de la ciutat de Barcelona i de l'Arxiu de Protocols de Barcelona. En la majoria d'aquests contractes, en què participaven ceramistes, no hi havia un intermediari i el contracte s'establia directament entre un comandant que sufragava els costos de l'operació, i el ceramista. El contracte més antic s'estableix entre Caterina, dona de Benet Dalga i Joan de Molina, un rajoler de la ciutat, el 1477 per a la cocció de maons al forn de Pere Antic (qui llogava el seu forn). En altres ocasions, es coneixen contractes de particulars que contracten els serveis dels rajolers per a refer una part de casa seva, com és el cas de Beltran lo San, rajoler de Santa Coloma, qui presta servei a Nicolau Sant Joan, qui tenia un forn a casa seva.

D'aquesta manera, es van poder identificar documentalment diversos obradors en el sector dels escudellers i relacionar un obrador per a treballar amb una llar per a convidaure amb la família (García-Oses, 2018a, 79).

Documentalment, se sap que Barcelona va patir un procés de descentralització de

manufactures, és a dir una progressiva deslocalització de la producció ceràmica que cada cop anava més cap a les poblacions perifèriques. Tot això va contribuir a estructurar i distribuir les activitats artesanals en els territoris que estaven vinculats a Barcelona, com s'ha esmentat anteriorment en l'estudi de Dantí i Riu (2011), amb els quals es mantindria una relació comercial. Aquesta descentralització aniria en paral·lel amb el desenvolupament econòmic i l'augment demogràfic del segle XVII. La producció estaria controlada des de la capital, i s'expandiria pel territori (García-Oses, 2018b), sent Barcelona, una ciutat d'intercanvi de productes de luxe.

Aquest procés, a la vegada, coincideix amb una alça de l'especialització de la producció artesanal a principis del segle XVII, afectant tant les organitzacions productives com l'economia de Barcelona i la navegació. El nou rol de Barcelona com a centre distribuïdor i director va provocar l'arribada de mercaders de diverses nacions, sent la ciutat comtal un centre de negocis (García-Oses, 2018b). Malauradament, hi ha una mancança de dades que permeti relacionar la producció ceràmica entre Barcelona i un centre productor proper, a excepció del forn del segle XVIII del carrer Argentona que se situaria a tocar del carrer de la Muralla de la Presó (Mataró), on treballaria el gerrer Jaume Catarineu, i on es van analitzar ceràmiques comunes vidrades que coincidien amb peces identificades a Barcelona (Di Febo, 2015).

En una escala documental, García-Oses (2018b, 63) ha pogut hipotetitzar sobre quin podria haver estat un centre productor proper a Barcelona, gràcies al Registre de Deliberacions de l'Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona:

Se sap que l'any 1528 es prohibí la venda d'obra de terra feta a la Selva del Camp, a Tarragona o a Malgrat, sota una pena de cinc lliures i la pèrdua de la manufactura. Els ollers de Barcelona van aconseguir que no es venguessin olles, cassoles o cobertores, és a dir, estris de cuina. Els consellers garantirien la protecció de les produccions barcelonines a canvi que els ollers s'asseguessin que l'argila utilitzada per a l'elaboració de les ceràmiques destinades a la cuina tingués una preparació concreta per evitar el xoc tèrmic. Tot i això, els consumidors de la ciutat es trobaven davant de dues olles o dues tapadores idèntiques, i solien escollir les de Selva o Malgrat, segons ells perquè es cuinava millor, sobretot els caldos pels malalts (García-Oses, 2018b). No obstant això, es coneix la compra d'olles de Barcelona el 1497 a Saragossa (Gonzalez Marti, 1952).

Els anys 1613 i 1614 es van dur a terme noves súpliques per part dels ollers i escudellers de Barcelona, reclamant la protecció de la ceràmica de la ciutat. Aquesta, però, va finalitzar el 1636 quan a través de la deliberació del Trentenari, es va tornar a donar permís a la població per a comprar l'obra de la Selva i Malgrat, però només a les barraques que es col·locaven a la platja, als afores del Portal de Mar, justificant que l'argila utilitzada a la Selva i Malgrat era millor que la de Barcelona. Aquest fet és interpretat per García-Oses (2018a) com una justificació que les dues viles responien al procés de deslocalització productiva del segle XVII, inserides dintre de xarxes pròpies: dintre de la tarragonina la de

Selva del Camp, i dintre de l'òrbita de Blanes la de Malgrat, podent existir un lligam entre ambdues localitats.

Segons els arxius, va ser la mala qualitat i producció de la ceràmica el que va provocar la intervenció de les autoritats per a garantir un producte de qualitat, desprestigiant el producte barceloní. Tot això va provocar que es comencés a produir ceràmica en altres llocs del Principat com Breda o la Bisbal de l'Empordà. García-Oses (2018b) troba les causes en la descentralització de la producció ollera per qüestions econòmiques més que tècniques: la corporació d'escudellers ho justificava amb un endeutament, havent de fer front a taxes que provenien de les concòrdies establertes per institucions religioses i particulars. La situació va provocar que s'embarguessin els béns dels confreres. Aquests esdeveniments van anar en relació amb l'evolució del nombre d'escudellers documentats arxivísticament a la ciutat de Barcelona, sent 10 al 1516 i 44 al 1640. Però, la crisi econòmica del segle XVII esmentada anteriorment, i la inestabilitat política de la Guerra de Secessió (1640–1652) comportà la disminució en 17 (García-Oses, 2018b). Tot això ens porta a plantejar quines serien les matèries primeres utilitzades pels ceramistes, i si realment eren o no de mala qualitat. Aquests aspectes seran alguns dels que s'abordaran en el present estudi.

Capítol 4

Context geològic i aprovisionament de matèries primeres

4.1 Subministrament de l'argila segons la documentació

L'argila és la principal matèria primera per a produir ceràmica. Es pot treballar en cru, depurar-la, o afegir desgreixants per a millorar o corregir les seves capacitats plàstiques/elàstiques —aquests aspectes ja es tractaran més endavant. La ceràmica és el producte final que ens arriba fruit del treball de l'argila, amb la barreja d'inclusions, amb el modelatge de la peça, la cocció i la decoració.

Primer de tot s'ha de distingir entre la *terra apta, bona i suficient* que procedia d'una mina o un tall; la *flor* de terra que corresponia a la part superior on hi havia una capa fèrtil utilitzada pels pagesos; i la *destinya*, que no era utilitzada ni per ceramistes ni per pagesos (Cerdà Mellado, 2021, 377). Possiblement, el problema més greu per a conèixer quin va ser el subministrament de matèries primeres utilitzades per a l'elaboració de les ceràmiques de Barcelona sigui, com apuntà García-Oses (2018a, 85) el fet que a les ordinacions de les corporacions dedicades a la producció ceràmica no apareix cap referència ni s'esmenten qüestions relacionades amb les matèries primeres utilitzades, sinó que se centren en les tècniques de la producció: a partir del segle XIV existia una legislació sobre la qualitat de la producció i l'estandardització de les mides, però no se cita quina matèria primera s'havia d'utilitzar. No obstant això, l'estudi de García-Oses (2018a) va permetre identificar terrisseries i terrissers que treballaven a la ciutat de Barcelona i aproximar-se a possibles zones d'extracció d'argila a partir del segle XVI.

Les dues corporacions van vincular en moltes ocasions la seva producció a l'ús de determinades matèries primeres. Els ollers, gerres i rajolers no farien servir les mateixes argiles ni vernissos que els escudellers. Aquestes diferències es va identificar García-Oses (2018a) a les ordinacions de 1599 que es van presentar al rei Felip III. Les dues corporacions de ceramistes de Barcelona van establir una relació directa entre la seva

producció i l'ús d'unes determinades matèries primeres. A banda d'això, també identificà disputes per l'extracció d'argila, així com la protecció als artesans que facilitava el lliure accés a la terra per evitar confrontacions. Quan un terrisser localitzava argiles susceptibles a ser utilitzades havia d'anar al mostassà de Barcelona perquè aquest fixés una indemnització que s'havia de pagar als propietaris del terreny per garantir *terra bona per a llur obra*. Malauradament, García-Oses (2018a) no va identificar cap menció a quines serien les zones exactes del Pla de Barcelona d'on s'extraurién les argiles.

L'única aproximació que hom pot tenir, és una nota relacionada amb una parcel·la sobre el convent de Jesús al *Llibre de ordinacions de la confraria dels ollers, gerrers y rejolers* de 1648 del pagament a Jerònima i Clemència de Cardona de 35 lliures. Es tracta de l'única evidència que García-Oses (2018a) localitzà d'un tros de terra de la corporació, sense esmentar, però, l'ús que s'anava a fer, suposant que seria un dipòsit d'argila vinculat a la Confraria de Sant Hipòlit dels ollers.

Sobre les quantitats i mesures, en el cas de les gerres fins a finals del segle XIV les autoritats municipals no es van manifestar per tal d'homogeneïtzar les dimensions i capacitats. De llavors ençà, es van establir mides i capacitats per a les gerres i les rajoles, com és el cas dels contenidors de transport marítim, promulgant les ordinacions de 1391 en què es tipificaven el pes i la quantitat de producte que les gerres podien contenir per a la mel (García-Oses, 2018a). Aquestes ordinacions es van mantenir fins a finals del segle XV, quan es van augmentar les dimensions i capacitats. Consegüentment, el 1404 van quedar regulades tres mides diferents per a un sol ús. Les gerres per a l'oli també van ser estandarditzades, contenint entre 14 i 15 quartans, i pesant entre 50 i 55 lliures quan estaven buides. Les rajoles també van patir aquest procés, i l'any 1380 es van homogeneïtzar les seves mides, tenint el doble de llargària que d'amplada (García-Oses, 2018a, 86).

Com es pot observar, l'objectiu de les ordinacions municipals consistia a garantir la producció d'obra terrissera destinada al mercat, donat que els mercaders havien de tenir unes condicions òptimes de transport garantides. Tal com apuntà García-Oses (2018a), al cap i a la fi era la reputació de Barcelona la que estava en joc i per aquest motiu, les autoritats eren molt conscients que havien de vetllar pel bon desenvolupament del transport dels seus productes cap a la Mediterrània. Aquesta preocupació també es va veure el 1528, quan les autoritats locals obligarien a la corporació dels ollers de Barcelona a treballar l'argila i a fer la barreja correcta que vetllés per un producte de bona qualitat —sense fer cap esment a quina era la procedència d'aquesta matèria primera, ni les quantitats de la barreja. Una preparació òptima havia de garantir que les olles no es fessin malbé en patir l'estrès propi del xoc tèrmic.

Tal com cità García-Oses (2018a), davant el Trentenari el 1636 els ollers van manifestar que les olles fetes a Barcelona eren menys aptes per a cuinar que les olles fetes amb materials de la Selva del Camp i de Malgrat, que serien més bones quant a matèries primeres. Segons

sembla, l'argila de Barcelona seria de pitjor qualitat, i per aquest motiu s'insistiria en com s'havien de preparar les pastes perquè no es trenquessin en anar al foc. Segons García-Oses (2018a), la mala qualitat de la ceràmica de cuina de Barcelona podria ser « por ser muy gruesa y quebradisa », sent com diu, una al·legació entre els terrissers del Principat i els de Barcelona, per justificar la seva venda a la ciutat comtal: o l'argila utilitzada no era la correcta, o les proporcions eren errònies. Aquestes qüestions s'intentaran resoldre en la present Tesi Doctoral a partir de les anàlisis arqueomètriques de les pastes, sobretot en relació amb les seves propietats mecàniques i tèrmiques.

Documentalment, se sap que els ceramistes emprarien dos tipus de pastes: la terra blanca, i la terra roja (Cerdà Mellado, 2021). Per tal d'identificar possibles zones d'extracció de les argiles és necessari recórrer als estudis arqueomètrics, estudiant el tipus de pasta utilitzada en cada producció i en cada segle, tenint en compte que sobretot a partir del segle XVI es començaria a utilitzar una pasta específica per a cada producció. Aquest fet coincideix amb la segregació dels escudellers de la confraria de Sant Hipòlit dels ollers, gerrers i rajolers (García-Oses, 2018a). Tal com es va identificar a la tesi doctoral de Di Febo (2015), es farien servir argiles plistocenes per a l'elaboració de ceràmica comuna per part dels ollers; i neògenes per a la producció de la pisa per part dels escudellers. Aquest canvi ja es documenta en els estudis arqueomètrics (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009) del forn del carrer Hospital del segle XIII, que empraria unes argiles properes a les zones del jaciment.

L'estudi del taller del carrer Hospital és l'únic que permet situar la producció de ceràmica comuna vidrada en una zona on no es tenia constància, que quedava allunyada de la zona del carrer Tallers i del suposat turó dels Ollers (entre els carrers d'Escudellers, d'Escudellers blancs i d'Obradors), zona on se centraria la producció dels segles XIV i XV endavant. A més a més, l'estudi de García Iñáñez i Buxeda i Garrigós (2007), assenyalaria com la producció de comuna vidrada, pisa arcaica i vaixel·la verda al segle XIII es faria amb les mateixes argiles, i s'hauria desenvolupat en la zona propera al carrer Hospital. Però, a partir del segle XIV endavant es documentaria un canvi en l'ús d'argiles, que coincidiria amb les noves produccions dels carrers d'Escudellers, Escudellers Blancs i d'Obradors (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011). D'aquesta manera, s'han pogut identificar quatre tipus d'argiles utilitzades per a l'elaboració ceràmica entre el segle XIII i el XVIII.

A partir del segle XVI l'ús de les argiles estaria relacionat amb el tipus de producció al qual anava destinada, coincidint amb la separació de la confraria de Sant Hipòlit dels escudellers dels ollers, gerres i rajolers. Per tant, cada producció ceràmica tenia una argila específica —argiles plistocenes per a la ceràmica comuna i neògenes per a la producció de majòlica—, a diferència de les produccions del segle XIII–XIV, on la mateixa argila s'utilitzava per a tota mena de produccions. Tanmateix, un dels temes recurrents en els estudis arqueomètrics sobre la ceràmica de Barcelona ha estat ubicar el turó dels Ollers (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009).

Correspon a la zona tradicionalment relacionada amb l'extracció d'argiles. García-Oses

(2018a) identificà com a la ciutat de Barcelona no existia una prohibició explícita a explotar argiles properes a les zones d'hàbitat, però sí una preocupació per la netedat dels carrers de la ciutat en relació amb qüestions sanitàries i a l'adequació de les vies públiques. Aquest fet es va traduir en una ordinació municipal el 1587 que permetia als escudellers portar terra de fora de Barcelona, però sent obligats a dipositar-la a l'entrada del portal de les Drassanes, amuntegant-se al final del carrer Trenta claus. Això va portar a pensar que es podria haver format una acumulació de terra tan considerable com per a anomenar-la muntanya als documents. Es tractaria d'un turó artificial d'aprovisionament d'argila. Aquest aspecte va dur a García-Oses (2018a) a intentar localitzar geogràficament el turó dels Ollers.

Tot i que García-Oses (2018a) identificà a l'ordinació de 1587 la prova documental de l'existència d'una elevació de terreny artificial explotada pels ceramistes, la seva ubicació no seria l'atorgada tradicionalment, entre els carrers d'Escudellers, Escudellers Blancs i Obradors. La primera referència que consta sobre el turó dels Ollers és la de Pau Vila (Vila i Dinarés, 1977), qui ubicaria la formació, sense dir el seu nom, entre els monestirs de Framenors i de la Mercè. Però, García-Oses (2018a) apuntaria que tot i les consideracions geològiques que permetrien atribuir la muntanya artificial de 1587 amb el turó dels Ollers, s'hauria de tenir en compte la prohibició d'entrar i sortir de la ciutat. El 1585 Barcelona vivia una crisi sanitària causada per brots de pesta en diverses parts del Principat que va acabar arribant a la ciutat el 1589, de manera que l'ordinació i la creació del promontori artificial per a buscar argila s'hauria d'interpretar com una mesura cautelar per part del Consell de Cent per evitar un contagi massiu.

D'aquesta manera, segons García-Oses (2018a), Pau Vila anomenaria « dels ollers » per la proximitat al carrer dels Escudellers, anteriorment dit dels Ollers. Així doncs, « turó dels Ollers » ha estat utilitzat comunament sense que s'hagin trobat suficients evidències documentals a una elevació natural explotada pels ceramistes. Segons García-Oses (2018a), sí que existiria, però s'hauria de denominar « turó dels Codals » i no dels Ollers, ja que a causa de les seves característiques geològiques no es podria fer servir per a referir-se a l'explotació per part de terrissers. Si es relaciona amb una qüestió sanitària, el turó dels Ollers s'hauria de situar fora de la muralla, concretament al costat de les Drassanes.

La recopilació de notícies sobre l'explotació d'argiles dels segles XV al XVIII duta a terme per García-Oses (2018a) ha permès recavar informació sobre quines serien les argiles explotades pels escudellers, qui a diferència dels ollers i gerrers, van deixar més rastre a escala documental: un total de dinou documents que tracten l'aprovisionament d'argiles en deu contractes entre particulars i la confraria d'escudellers. La majoria, però, tracten qüestions relacionades amb salubritat. Els estudis arqueomètrics (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009; Di Febo, 2015; García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007) han permès relacionar la producció dels escudellers amb unes argiles neògenes terciàries. Es tractaria d'una argila que permetria aconseguir unes pastes més clares, més adequada per a la preparació de la

majòlica. Aquestes, es troben a la muntanya de Montjuïc, al Coll dels Enforcats i al vessant sud del pic de Sant Pere Màrtir, indrets que García-Oses (2018a), va poder relacionar amb la documentació dels escudellers com a zones d'exploració d'argiles.

Es coneix l'exploració de Montjuïc des de 1365. L'argila de Montjuïc es denominava escardó o d'esquerda, i segons Cerdà Mellado (2021) els escudellers l'utilitzarien per barrejar amb el plom del vidrat com a substitució de l'òxid d'estany. Riu de Martín (2005) identificà el contracte entre dos gerrers barcelonins a inicis del segle XV (Berenguer Bonet i Antoni Portella) qui van crear una societat d'exploració de matèries primeres el 1410, sent l'única menció a l'exploració d'argiles d'una zona determinada del pla de Barcelona: Antoni Portella havia de poder extreure argila de Montjuïc, de la propietat de Berenguer Bonet. Coneixem, per tant, una de les principals zones d'exploració d'argila al segle XV. El 1669 Josep Bosser, escudeller, va vendre un censal per tros de terra per extreure argila de Montjuïc del Fossar dels jueus (Cerdà Mellado, 2021).

El terror més important era el de Collblanc, un turó actualment desaparegut. El 1646 se signà un contracte d'exploració a través de Josep Galant, d'ofici pagès, per a proveir els escudellers de terra blanca en el temps d'un any (García-Oses, 2018a) de Collblanc, concretament del terme de Santa Eulàlia de Provençana. Es tracta de l'única referència que García-Oses (2018a) recuperà del segle XVII. Del segle XVIII, però, sí que es va poder identificar diversos contractes d'exploració entre els membres de la confraria de sant Hipòlit dels escudellers i un pagès del Pla de Barcelona, que es proveïrien d'argila de Collblanc (García-Oses, 2018a, 97). A banda d'aquesta informació, també es coneixen contractes del 1715 i 1716 que han permès perfilar encara més la zona d'extracció de matèries primeres (García-Oses, 2018a). En concret, un contracte de lloguer de 1716 amb el propietari, Josep Ferreres i Ribó, corredor d'orella que hauria invertit capital en aquests terrenys de l'Hospitalet de Llobregat, que arribarien fins als peus de la muntanya de Sant Pere Màrtir. La zona proveiria de gran quantitat de material, tal com es pot deduir de les clàusules del contracte entre la confraria i els pagesos Francesc Castelló i Jeroni Piera en què es construïa una estructura per permetre la conservació de 60 carretades de terra que s'havien de transportar a Barcelona. El contracte va finalitzar el 1725, quan se signà un altre contracte amb Gabriel Pagès per proveir terra de la pedrera de Collblanc.

Un altre aflorament va ser el de Torrent Gornal i la Riera Blanca. Es coneix un confrare, Ramon Lacruz, mestre, que tindria un deute amb el pagès Gabriel Pagès de 14 lliures, que equivalien a 14 carretades portades del tall d'argila de Torrent Gornal, a Collblanc (Hospitalet), fins a Barcelona entre els anys 1707 i 1712.

No obstant això, existirien altres contractes que relacionarien altres zones del Pla de Barcelona destinades a l'exploració de l'argila, com és el cas de la Creu Coberta, però en aquest cas relacionat amb la corporació dels ollers. La primera referència data d'inicis del segle XVIII, quan els prohoms de la corporació acordarien amb Francesc Danis l'exploració d'un terreny d'un 0.5 ha a prop de la Creu Coberta. Gràcies a un contracte de lloguer

del 1709, García-Oses (2018a) ha pogut ampliar la informació. Es tractaria d'una parcel·la propietat de la corporació, i el contracte estaria destinat a contractar el prohoms Josep Mercer perquè proveís a la resta a canvi de 75 lliures. El que permet aquest document és detallar la ubicació de la zona d'exploració: al Coll dels Enforcats, un petit turó del Pla de Barcelona situat al vessant nord-oest de Montjuïc, al nord de la Creu Coberta (Sants). Com en el cas dels escudellers, la confraria llogaria un terreny propi per a explotar (García-Oses, 2018a, 102).

El 1711 es va tornar a explotar la parcel·la de la Creu Coberta, amb Josep Colomer com llogater. S'ha de tenir en compte que la confraria extrauria l'argila de les valls de la ciutat, en una zona propera a les muralles. Però, si el governador ho prohibia, es demanaria a Josep Colomer argila de la Creu Coberta. D'aquesta manera, la confraria rebia ingressos amb els lloguers del terreny, tenint garantit l'aprovisionament d'argila d'altres dipòsits, donat que explotar el terreny de la Creu Coberta provocaria un desemborsament. La pregunta que es fa García-Oses (2018a) és quins serien els terrenys alternatius. En aquest sentit, Montjuïc és un dels llocs proposats.

Cal recordar que al segle XV Riu de Martín (2005) ja es feia menció a terra que provenia de Montjuïc. A la segona meitat del segle XVI s'identificà una companyia mercantil que es creà a Perpinyà entre Antoni Fareig, mariner i dos escudellers de Barcelona, Pere Martí i Joan Sagarra amb l'objectiu de construir un taller ceràmic que produís pisa durant tres anys, com els de Barcelona. Els dos escudellers haurien d'ensenyar l'ofici al germà d'Antoni Fareig, també mariner. La condició dels escudellers era que s'havia de portar l'argila de Montjuïc i altres matèries primeres com el vernís, el plom o els pigments. Segons García-Oses (2018a, 105) això es relacionaria amb una argila de bona qualitat i molt utilitzada per a l'elaboració de la pisa. Seria, per tant, l'argila emprada pels escudellers.

Fins al 1730 no s'identificà una altra referència a Montjuïc (García-Oses, 2018a). Es tracta d'una cessió de terreny de Francesc de Sagarriga i Argensola, comte de Creixell, a Genís Nadal, mercader, que es trobava al vessant nord-oriental de Montjuïc, al camí que anava al castell sortint de les portes de Santa Madrona. De 1766 destaca un contracte per a l'exploració d'argiles signat pels elets de la confraria i Pau Amigó, pagès, qui havia de proveir durant tres anys des del tall de la confraria fins a la porta de casa o l'obrador dels confreres. Aquest fet coincideix amb el primer cop que es nomenarien dos membres de la confraria (Jaume Cantó i Jeroni Reig) que havien de supervisar i validar la qualitat de la terra, així com acordar el contracte per a ser explotada. A més a més, se sap que entre els mesos d'octubre i febrer les carretades serien de 18 quintars, equivalent a 750 kg, i entre els mesos de març i setembre s'ampliaria la capacitat a 20 carretades, equivalents a 830 kg. García-Oses (2018a) relaciona la disminució de carretades durant els mesos d'hivern per la disminució de la qualitat de la terra o pel rendiment dels terrissers: per exemple, els mesos que feia més fred, les autoritats locals van prohibir als rajolers que coguessin les seves peces, ja que el procés previ a la cocció requeria deixar la peça assecat perquè perdés la humitat,

i els canvis de temperatura entre el capvespre i el matí podien provocar que es trenqués. Però, García-Oses (2018a) no ha trobat cap document que prohibís l'acumulació d'argila per a modelar les peces, i que fossin cuites a partir del mes de març: durant la primavera i l'estiu es treballaria de manera intensiva en la producció, i durant els mesos de tardor en qüestions administratives com el tancament de contractes.

Malauradament, conèixer quina seria l'argila utilitzada pels escudellers a finals del segle XVIII és complicat per l'existència de dues zones d'aprovisionament al Pla de Barcelona. L'explotació de Montjuïc no sembla que substituís progressivament l'àrea de Collblanc, encara que les fonts confirmen que a partir del segon terç del segle XVII Montjuïc seria una zona d'aprovisionament molt important. Per García-Oses (2018a, 108) si només s'hagués explotat la zona de Montjuïc, el període d'ús haguera estat curt, pel fet que el 1780 es va rebre el permís del *Real Acuerdo* per establir una emfiteusi de 2 mujades a Collblanc per a explotar argila per un pagament anual. Aquest fet implicaria l'extracció d'argila periòdicament i la tornada a Collblanc, si només s'utilitzés una font d'aprovisionament.

García-Oses (2018a) no considera que els terrissers explotessin només una zona de l'àrea de Barcelona, sinó que es decantaria per la coexistència de dues zones d'explotació entre Collblanc i Montjuïc. Seria el context polític el que portaria a un major o menor accés a la muntanya, i que faria que s'explotés una zona o l'altra del Pla de Barcelona. En aquest sentit, l'estudi de les argiles geològiques de Barcelona, així com de les pastes de les produccions locals ajudarà a tenir més informació sobre aquest aspecte.

Respecte als escudellers, per Cerdà Mellado (2021) es poden diferenciar dues etapes d'explotació d'argiles: abans de l'obtenció de privilegis —1538–1599—, on cada ceramista es procuraria la seva pròpia argila; i quan les dues confraries es fan càrrec de l'aprovisionament. A partir del segle XVII es pactaria en grups de sis a vuit escudellers obtenir terra de terrenys de pagesos, per la qual cosa la matèria primera utilitzada per diferents escudellers no era la mateixa. Cal remarcar que a partir de 1716 els mestres escudellers que tenien obradors encarregaven l'argila d'un mateix tall i la matèria primera utilitzada per tots els escudellers era la mateixa. En conseqüència, tal com apunta Cerdà Mellado (2021) s'haurien de trobar diferències arqueomètricament en les produccions d'abans de 1716 —que podrien donar diferents grups químics d'acord amb les diverses pastes utilitzades— i les produïdes a posteriori, que haurien de ser molt més homogènies quant a composició. Previ a la guerra de Successió podria ser que els escudellers no actuessin en nom de la confraria, i que un cop passada la guerra fos la confraria l'encarregada de buscar talls d'argila.

A manera de resum, gerrers, ollers, rajolers i escudellers emprarien argila de Collblanc. Els escudellers utilitzarien terra blanca, i la resta terra roja que afloraria en diverses parts d'aquesta àrea. Documentalment, cal destacar el Torrent de Matacans i el Torrent Gornal on s'esmenta que prepararien una pasta no modificada per a fer peces decorades en reflex

metàl·lic, en blau i policromes; però que la barrejaven amb argila de Montjuïc si volien fer rajoles. També s'utilitzava per fer vidrats i així evitar l'ús d'òxid d'estany —en el present estudi s'estudiarà aquest aspecte. Gràcies a l'estudi documental de García-Oses (2018a) i de Cerdà Mellado (2021) s'ha conclòs que els gerrers obtindrien la matèria primera de Montjuïc al segle XIV i de la Creu Coberta, que la barrejaven amb terra roja. Cerdà Mellado (2021) trobà un document en què els escudellers consideraven que barrejar aquests dos tipus d'argiles no era correcte segons l'ús a la qual anaven destinades les peces. Rajolers i ollers tindrien finques a Collblanc i també utilitzarien argiles d'allà. El preu de la terra de Montjuïc era molt més econòmic que la de Collblanc, però seques eren indistingibles, i podria haver-hi un procés de frau en la venda d'argiles fins que el 1716 el gremi es fa càrrec de l'aprovisionament de la matèria primera (Cerdà Mellado, 2021).

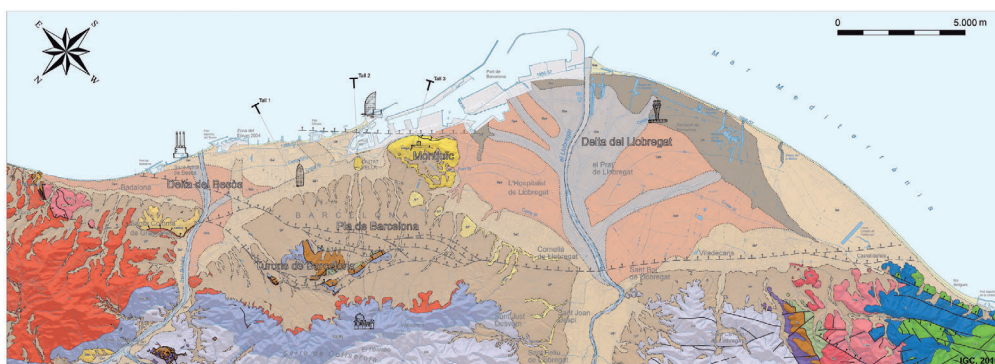
4.2 La geologia del Pla de Barcelona

El pla de Barcelona se situa en una zona inclinada, estesa des de la serra de Collserola cap al mar, i entre els rius Llobregat i Besòs. La plataforma entre aquests dos rius es veu alterada per dues zones. D'una banda, els relleus dels serrats de la Rovira, amb un conjunt de turons situats entre els barris d'Horta i de Sarrià que corresponen al turó de Monterols (121 m), el de la Peira (138 m), la Creueta (248 m), el Putxet (181 m), el Carmel (267 m) i el de la Rovira (261 m) (Ventanyol *et al.*, 2002). Aquests, estan formats per pissarres i gresos intruïts per granitoides, on també es documenten roques calcàries de l'edat paleozoica. Aquest conjunt rocós queda esglaonat per un sistema de falles fins a sota el mar.

D'altra banda, al sud de la ciutat se situa Montjuïc, acompanyat d'elevacions menors com el Mont Tàber. Destaquen afloraments pliocènics com el puig de les Falzies (a la Llotja del Mar), la Vinyeta (a l'actual plaça Espanya) i punta del Convent (al parc de la Ciutadella) (Ventanyol *et al.*, 2002). D'aquesta manera, en funció de la morfologia del sistema de falles, s'estableixen unitats emergents (Collserola, Mont Tàber, sistema de turons de Vallcarca) i zones de deprimides (Pla Alt, Pla Baix, formacions del Raval i de la Ribera) (Di Febo, 2015).

Als graons més baixos se situen sobre roques paleozoiques dipòsits més moderns, que daten del Neogen, en concret del Miocè on abunden restes fòssils marines, i del Pliocè, amb petits relleus com el Mont Tàber, situat a l'actual plaça de Sant Jaume. Tots els materials paleozoics, miocens i pliocens queden coberts per dipòsits del Quaternari antic o Plistocè, damunt dels quals es troben materials de l'Holocè que daten de fa 8.000 anys endavant. Aquests dipòsits al peu de la serra de Collserola queden formats per materials transportats procedents d'aquests relleus, mentre que a la part baixa de la ciutat per dipòsits de planta o antigues maresmes. Tanmateix, a banda i banda del pla de Barcelona, separats per Montjuïc, se situen els deltes del Llobregat i el Besòs. Aquesta evolució temporal es pot apreciar en les columnes estratigràfiques (Figura 4.1).

A continuació es procedirà a una descripció de detallada de les unitats emergents.



CENOZOIC

Holocè (Quaternari recent)

- Qa0** Graves, sorres i llims dels llits d'inundació actuals de rius i rieres.
- Qpa** Sorres, graves i llims de plana al·luvial i deltaica.
- Qlla** Sorres, graves, llims i argiles dels llits dels rius abandonats.
- Qm** Llims i sorres grises de llacunes i maresmes, en general molt degradades.
- Qsl** Sorres dels camps de dunes i dels cordons litorals.
- Qsp** Sorres de les platges actuals.

Plistocè-Holocè

- Qa1** Graves, sorres i llims de ventalls al·luvials i de terrasses fluvials.

Plistocè (Quaternari antic)

- QP** Graves, sorres, llims i argiles vermelles, amb nivells carbonatats. Dipòsits de ventalls al·luvials i de terrasses fluvials antigues.

Neogen

Pliocè

- NP** Llims, gresos i margues grises, amb restes de fauna marina. Dipòsits d'estuari i marins.

Miocè

- NMgm** Gresos arcòsics amb nivells de margues amb restes de fauna marina i de plantes. Dipòsits deltaics. Gresos de Montjuïc.

- NMStc** Bretxes vermelloses amb grans blocs de calcàries. Dipòsits d'esbaldregalls. Bretxes de Santa Coloma de Gramenet.

- NMv** Bretxes i conglomerats polimíctics amb matriu sorrenca. Dipòsits col·luvials. Conglomerats del Vallès.

Llegenda de símbols convencionals

<p>HIDROGRAFIA ACTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> — Zona litoral actual — Llacunes i estanyals actuals <p>HIDROGRAFIA HISTÒRICA</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cursos de rieres antigues, actualment oblidades o canalitzades — Llacunes, estanyals i llits de riera històrics — Línia de costa històrica (data) <p>ANTRÒPIC</p> <ul style="list-style-type: none"> — Obres de defensa litoral, molins i ferrocarrils guanyats al mar 	<p>SIMBOLOGIA GEOOLÒGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> — Contacte sedimental concordant — Contacte sedimental transicional — Contacte sedimental discordant — Contacte intrínsec — Límit d'evolució de metamorfisme de contacte hercinià — Falta indiferenciada — Falta indiferenciada exposada i recoberta — Falta normal — Falta normal superada i recoberta <p>TALLS GEOOLÒGICS</p> <ul style="list-style-type: none"> — Talcs dels talls geològics
---	---

Paleogen

Oligocè

- O** Bretxes, conglomerats poligènics, gresos i lutites. Dipòsits al·luvials i lacustres. Conglomerats de Montgat.

MESOZOIC

Cretaci

- K** Calcàries i dolomies. Dipòsits de plataforma marina.

Juràssic

- J** Dolomies. Dipòsits de plataforma marina.

Triàsic

- Tmk** Calcàries i dolomies, argiles i guixos. Dipòsits de plataforma marina soma. Fàcies Muschelkalk i Keuper.

- Tb** Conglomerats i gresos de quars de colors vermells i vinosos. Dipòsits al·luvials i fluvials. Fàcies Buntsandstein.

PALEOZOIC

Carbonífer-Permià

- CO_MC** Cornianes i fil·lites pigallades. Roques del Cambroordovicià afectades pel metamorfisme de contacte hercinià.

- G** Granodiorites i granits amb filons de porfirs granítics i granodiorítics. Es van emplaçar durant el Permià.

Carbonífer

- Ca** Gresos i pissarres, amb nivells de conglomerats de quars intercalats. Dipòsits de conca marina. Fàcies Culm.

Silurià-Devonià

- SD** Calcàries i dolomies ocre, localment margues, amb restes de crinoïdeus. Dipòsits de plataforma marina carbonàtica.

Silurià

- S** Pissarres negres, amb restes de graptòlits. Dipòsits marins d'ambients restringits.

Cambroordovicià

- CO** Alternança de gresos i pissarres, amb nivells carbonàtics intercalats. Dipòsits de conca marina.

Figura 4.1: Mapa geològic de Barcelona segons Institut Geològic de Catalunya (IGC), 2010.

La serra de Collserola: correspon a un horst —bloc elevat— de la Serralada Litoral que s'estén a la costa des de la muntanya de Sant Pere Màrtir. Es documenten els materials geològics de més antiguitat que corresponen a afloraments formats per nivells de pissarres de l'Ordovicià i del Silurià. La zona està litològicament formada per un basament de granit envoltat de roques metamòrfiques, en què predominen la pissarra, la quarsita i l'esquist. El granit forma masses de sauló, i conjuntament amb les roques metamòrfiques queden travessades per dics de roques filonianes o ígnies plutòniques com aplites o pòrfirs (Di Febo, 2015). A la zona Pedralbes-Sant Pere Màrtir el granit passa a ser aplític i els cristalls de plagiòclasi destaquen sobre un fons hologranut. Segons Di Febo (2015) es pot diferenciar el granit aplític de la granodiorita per l'escassetat de miques en el primer, donant lloc a tonalitats clares.

Montjuïc: correspon a un altre bloc que queda tallat al Morrot per una altra falla. Es tracta d'un horst del Miocè mitjà, destacant entre les planes del Llobregat i el Besòs, i la plataforma inclinada del Pla de Barcelona. Litològicament, és format per roques sedimentàries detrítiques, que es van dipositar en un àmbit marí documentant fòssils com mol·luscs marins (Colomb i Bauzá, 1945). Els materials detrítics de Montjuïc són gresos amb quantitats abundants de feldespat potàssic i fil·lites. Apareix també clorita, zircó, moscovita, biotita i turmalina. L'esquelet de la roca està format per quars amb fragments d'origen metamòrfic i plutònic (Parcerisa, 1999). Els treballs de Parcerisa (1999) han agrupat la sèrie del miocè en cinc unitats litostratigràfiques:

- Una unitat de gresos i conglomerats del Morrot, amb una part inferior amb presència de gresos, absència de plagiòclasi, sense biotita i amb escassa moscovita. Presència d'òxids de ferro.
- Una unitat de margues i llims del Far, de color gris formats per capes de llims i margues. Es documenten fòssils de gasteròpodes i bivalves, restes vegetals i pelets.
- Unitats d'alternances de lutites i margues grises amb gresos i conglomerats arenosos del Castell. Petrogràficament, hi ha un augment de fragments de roca plutònics en relació amb els fragments de roca metamòrfica, i menys presència de feldespat.
- Una unitat de margues Miramar, formada per margues blaves-verdoses amb fauna de bivalves, equinoderms, foraminífers plactònics i plantes. Els gresos es classifiquen com litarenites (Di Febo, 2015).
- Unitat de lutites i conglomerats del Mirador, amb fòssils de mol·luscs.

Mont Tàber: es tracta d'un horst petit, amb sedimentació del Serravallià, Pliocè i Quaternari. Es troba la mateixa pedra miocena que al bloc de Montjuïc.

Pla Alt o samonià i Pla Baix o delta del Besòs: amb un sòcol paleozoic de granit i pissarres cobert per margues blaves i sorres groguenques del Pliocè i del Miocè.

Destaquen les argiles vermelles i fragments de roques anguloses procedents de Collserola, conjuntament amb fragments rocosos de pissarra; llims groguencs procedents de dipòsits eòlics i nòduls calcaris; i nòduls i crostes calcàries englobades als llims (Di Febo, 2015).

La formació Raval: formada per un mantell detrític enmig de la depressió erosiva entre el Mont Tàber i Montjuïc. Cobreix el barri del Raval i data de l'Holocè. Litològicament es forma per sediments de graves argiloses, sorres i argiles rogenques i marronoses (Di Febo, 2015).

D'aquesta manera, els materials més antics són els que afloren a Collserola: roques metasedimentàries, paleozoiques —pissarres, arenisques, calcàries, lidites, conglomerats— afectades pel metamorfisme del contacte amb els granitoides identificats al peu de la muntanya. Els turons de la Rovira estarien formats per roques del Paleozoic, i litogràficament formats per pissarres, arenisques, calcàries, dolomies i roques metamòrfiques. Els turons quedarien separats de Collserola per una fractura que passa pel Coll dels Penitents. Finalment, a causa de l'enfonsament del substrat en direcció a la costa, les roques paleozoiques queden cobertes per sediments terciaris: margues, arenisques marines de Montjuïc i margues i arenas pliocenes (Ventanyol *et al.*, 2002).

4.3 Aprovisionament de matèries primeres: els vidrats

L'òxid d'estany i el plom, necessaris per a l'elaboració dels vidrats, no es troben a Barcelona i s'havien d'importar de diverses regions del Principat o de l'estranger. A més a més, García-Oses (2018a) va identificar diferències en l'ús de l'alcofol —sulfur de plom que correspon a la pols de la galena utilitzada per a vidrar les peces— entre la confraria de Sant Hipòlit dels ollers, gerrers i rajolers i la dels escudellers. Tanmateix, per Riu de Martín (2005) els acords entre ollers, gerrers i escudellers eren molt diferents dels dels rajolers, qui segurament només produïen obra per encàrrec. De fet, l'accés al plom per vidrar les peces va ser complicat depenent de l'època i va acabar amb l'endeutament de les dues confraries (Cerdà Mellado, 2021).

Segons Batllorí i Munné i Llubia i Munné (1974), el Consell de Cent prohibiria el 1647 que cap confrare oller adquirís alcofol sense declarar-ho prèviament a la seva confraria; d'aquesta manera, la resta de confreres podien sortir beneficiats. La majoria de l'alcofol utilitzat per a realitzar vidrats provindria del comerç. En aquest sentit, es coneix la compra de vernís per a cobrir les peces en contractes que daten del 1583, relació que va perdurar durant sis anys entre un grup d'ollers de Barcelona (Galseran, Teixidor, Francesc Carreres, Antoni Francès, Jaume sorell, Felip March, Perot Boleda, Miquel Vicens, Gaspar Pla, Pere Joan Boleda i Guillem Garriga) per a facilitar l'aprovisionament d'aquesta matèria primera.

Se sap que a partir del segle XVII la provenença de l'alcofoll destinat als vidrats de la confraria dels ollers, gerrers i rajolers seria la vila de Falset, vinculació que es coneix entre 1514 i 1519 (Ainaud de Lasarte, 1942). El Priorat, així com les muntanyes de Prades, tenen una formació geològica que ha propiciat l'explotació minera de la galena. En aquest sentit, la mineria de la baronia d'Entença provindria de galena, coure i manganès a València, Aragó i Catalunya per a la fabricació dels vidrats necessaris per a impermeabilitzar i decorar les peces (Alonso Mora, 2017). Aquesta activitat va augmentar a partir del segle XIV, tant que entre 1365 i 1367 el rei Pere III va augmentar un 10 % les exportacions de plom, ferro i galena. La seva importància com a proveïdora de galena va fer que Falset patís al segle XV una especialització en l'exportació de plom, antimoni i argent. D'aquestes matèries, l'alcofoll es va arribar a exportar fins i tot al nord d'Àfrica des de Barcelona (García-Oses, 2018a) i va ser el gran protagonista durant els segles XV i XVII. Cerdà Mellado (2021) documentà l'arribada d'alcofoll per via marítima, per part de Ramon Valldelós, un alcofoler de Palafrugell.

El creixement i la distribució de la galena de Falset va coincidir amb l'aprovisionament d'aquesta matèria per part dels ollers, gerrers i rajolers de Barcelona, que es coneix fins a 1630, quan la confraria deuria un pagament a Falset d'alcofoll. Malauradament, no es coneix d'on es proveïren després de 1640. En el cas de València, les entrades i sortides al port de plom, estany i coure van disminuir al segon quart del segle XVII a causa d'un període d'inestabilitat econòmica agreujat pels conflictes bèl·lics (García-Oses, 2018a, 114). A Catalunya a mitjans del segle XVII es comença a identificar un canvi en l'aprovisionament dels vernissos pels terrissers, que cada cop era un producte més difícil d'aconseguir. Alguns confreres van crear companyies comercials per a crear partides a la cerca d'alcofoll. En el cas de la confraria dels escudellers, la inaccessibilitat a la galena de Falset va provocar haver d'utilitzar altres xarxes comercials.

Aquest fet coincideix la necessitat de munició i peces de plom a causa de l'auge dels conflictes bèl·lics de la monarquia hispànica, que va fer que entre el 1693 i el 1695 s'instal·lés a Falset una fàbrica de bales i perdigons, que feia que tot l'alcofoll fos destinat per a aquest ús (Alonso Mora, 2017).

La dificultat en el proveïment dels minerals per a vidrar, i el conflicte armat, provocarien que la confraria dels escudellers el 1669 s'endeutés per adquirir partides de plom. L'origen de l'alcofoll a diferència de l'utilitzat pels ollers, gerrers i rajolers al segle XVII no queda clar, però seria un altre, pel fet que la preparació del vernís, afegint esmalts i opacifitzants era diferent. En aquest sentit, García-Oses (2018a, 117) identificà com els ollers, gerrers i rajolers van participar comercialment amb Pau Dalmasas i Ros a finals del segle XVII, un mercader que el 1690 es començà a dedicar a exportar aiguardent, i que tenia corresponsals comercials per Europa. Participaria en l'aprovisionament de vernís per a la corporació, signant un rebut amb el prohom dels ollers. A la vegada, Pau Dalmasas va aconseguir el vernís gràcies a Lluís Llor, corredor d'orella. Aquesta relació va durar fins a

inici del segle XVIII. García-Oses (2018a) identificà les quantitats adquirides per la confraria dels escudellers, així com la procedència de la matèria. El vernís arribaria a partir de diferents vies: mòlt o en tortuga (en barra o planxa). El primer, seria el comprat per Onofre Espelta, escudeller, el 1522, o l'adquirit per la confraria el 1722. D'altra banda, l'alcofoll en barra seria molt habitual, tal com es pot deduir dels inventaris per lloguer o als *postmortem* dels escudellers, on es mencionen una sèrie d'estris com picons de pedra o molins per moldre'l (García-Oses, 2018a, 119).

La manca en l'arribada d'alcofoll de Falset a finals del segle XVII, va fer que es comencés a importar de les illes Britàniques. La regió de Cornualla havia estat la principal zona d'extracció d'estany i plom durant el període baixmedieval, tenint el monopoli de distribució d'aquests materials en l'àmbit europeu durant el segle XIV, quan entraren els mercaders italians a formar part d'aquest comerç. L'estany i el plom sortien d'Anglaterra fins a Flandes i Brabant. Des d'allà els anglesos el distribuïen per tota Europa. Però, durant 1340-1350 l'entrada dels italians va provocar que Gènova esdevingués en el centre distribuïdor d'aquests productes cap al Mediterrani. En el cas dels escudellers barcelonins, durant el 1770 s'abastien de plom a través de concessions reials a partir d'un agent comercial establert a Madrid.

Com identificà García-Oses (2018a) pel cas de l'argila a finals del segle XVIII, també ha pogut determinar quins serien els recursos naturals de Barcelona i el territori circumdant. Se sap de l'existència d'una mina de plom i vernís al turó de la Creueta del Coll. No obstant això, no permetria abastir a la totalitat dels terrissers de plom. També apareixien referències i descripcions de la muntanya de Montjuïc, sobre la presència d'afloraments de matèries primeres per a elaborar vidrats. Tal com identificà García-Oses (2018a, 122) aquesta explotació es podria relacionar amb la presència de sulfur de plom, alcofoll o galena, però les quantitats no permetrien abastir les necessitats de la confraria. El que sí que es necessitaria a banda del plom, seria quars que actuaria com a fundent del plom en elaborar els vidrats. A Montjuïc no hi ha aflorament de plom però sí de quars a la zona del Castell.

El problema del proveïment de vernís va ser recurrent sobretot el segle XVIII, tant que apareix citat a la documentació el 1776: la confraria aconseguiria el material d'una esquerdada d'Antoni Costa per 4 sous 6 diners per càrrega, però, demanaria un augment de 6 sous. El que ens interessa seria la localització de l'esquerda, al camí que portava al castell de Montjuïc (García-Oses, 2018a). Tanmateix, comparant els preus que pagava la confraria pel vernís, García-Oses (2018a) va deduir que no seria l'equivalent al preu del plom, i, per tant, s'estarien aprovisionant d'òxids de silici. Aquest fet es podria relacionar amb els documents que apuntaven a Montjuïc com a zona d'extracció de matèries primeres per a l'elaboració de vidrats, que no es referirien al plom, sinó segurament al quars, com ha pogut indentificar (Cerdà Mellado, 2021).

Per a l'elaboració dels vidrats, la base era el plom, al qual s'afegien inclusions com el

silici. Sobre aquesta barreja, s'afegirien òxids metàl·lics que actuarien com a pigments. Una de les matèries més necessàries per a l'elaboració dels vidrats de la majòlica era l'**òxid d'estany**. Aquest mineral s'afegia per a opacifitzar i donar coloració blanca al vidrat, sobre o sota el qual s'aplicarien els diversos pigments decoratius. L'únic òxid d'estany que es troba a la península Ibèrica es concentra a la vila de Monterrey (Ourense), sense poder proveir d'aquest material a tota la península. En aquest sentit, els estudis de Marta Caroscio sobre dades aportades per Gigrioni van assenyalar que serien els mercaders alemanys i dàlmates qui s'ocuparien del comerç d'estany. És el mateix cas per Itàlia, en què l'estany arribaria als ports procedent d'Alemanya, portat per holandesos (García-Oses, 2018a). No obstant això, per Riu de Martín (2017) l'estany podria venir de Flandes.

Eren els estanyers de Barcelona els encarregats, des de la primera meitat del segle XV, de verificar i treballar l'estany importat per a vaixella. El 1437 i el 1456 es van redactar ordinacions per les quals l'estany no es podia barrejar amb plom ni altres metalls, i havia de ser pur, tot i que finalment es va legislar un aliatge de quatre lliures d'estany i deu de plom. Hi havia obra d'estany comú, i obra fina, de més qualitat. La primera duia un quintar d'estany, deu lliures de plom i quatre de llautó (Riu de Martín, 2017).

Un altre material utilitzat era l'**òxid de coure**, que tampoc es trobava al Principat i s'importava de Venècia, necessari per a les decoracions verdes de les peces. Riu de Martín (2013) trobà evidències d'un mercat de coure de Romania per a olles, càntrics, cassoles i calderes, així com per a la indústria de la guerra. Aquest material solia ser proporcionat pel mostassà de Barcelona, evitant costos excessius o comerç de matèries fraudulentas. Era anomenat fals estany (Riu de Martín, 2017). Tal com identificà García-Oses (2018a) a l'obra *De mineria, metalurgia y comercio de metales. La minería no férrica en el Reino de Castilla, 1450-1610* de Julio Sánchez Gómez (1990), era un mineral present a afloraments de Sierra Morena el segle XVI, però el tractament del mineral no seria l'adequat, i s'aplicarien temperatures massa baixes per a depurar la matèria. Això va propiciar un comerç del coure via marítima, que també era distribuït per mercaders holandesos en tot el Mediterrani, des de les mines d'Hongria.

En el cas de les peces decorades en blanc sobre blau, possiblement les més esteses pel Mediterrani, l'**òxid de cobalt** (també anomenat safra) era necessari per a obtenir les tonalitats blaves.

En el cas de València, el seu ús es remunta al segle XIV. Gràcies a l'estudi de contractes de ceramistes de Manises (López Elum, 1984) entre el 1325 i el 1333 s'ha pogut determinar quines serien les matèries primeres utilitzades pels vidrats. En aquest cas, es tracta de producció daurada, o com apareix citada *opus album et pictum*, referent a obra blanca o pintada; *opus Maleche*, o *opus terre daurati*. Cal apuntar, que López Elum (1984) identificà una mala interpretació de *pictum*, que en realitat era *aureum*. Un altre terme usat (*opus terre daurati...cum safra*) ens permet identificar quin seria el pigment utilitzat: el safra. El contracte en què apareix per primer cop data de 1333 per la qual diversos mestres estarien

obligats a produir ceràmica amb decoració daurada i blava (safra). A banda d'això, l'estudi va permetre identificar una major presència de mudèjars que de cristians entre el 1325 i el 1333. Aquest fet portà a López Elum (1984) a interpretar la decoració daurada i blava com exclusiva dels mudèjars, fent pensar en una possible introducció de les tècniques que s'utilitzarien en altres zones amb predominança mudèjar com el regne de Granada.

L'ús del cobalt es documenta per primer cop a les peces de l'estil *malagueño primitivo* del Regne de València el segle XIV, combinant els colors daurats amb el blau. En aquest sentit, les peces decorades en blau del període almohade (García Porras, 2002) no utilitzaven cobalt, sinó un òxid de coure, donant lloc a una coloració turquesa, o entre blau i verd. A partir de la segona meitat del segle XIV van començar a produir-se peces només amb blau sobre un fons blanc, més barates que les anteriors. L'estudi arqueomètric de l'òxid de cobalt de les peces valencianes (Coll Conesa *et al.*, 2002) va permetre diferenciar dues maneres d'aplicar el pigment: sota coberta, és a dir a sobre de la matriu ceràmica, i sobre coberta, és a dir a sobre del vidrat. Així mateix, també es van documentar diferències en la composició del cobalt amb el pas dels segles, que va permetre identificar diverses tècniques en les diferents produccions de Manises entre els segles XIV i XVI (sota coberta) i entre els segles XVIII i XIX (sobre coberta).

En el cas de València, una de les incògnites és si l'òxid de cobalt i la tècnica per a decorar en blau va arribar amb ceramistes migrants que portarien les seves matèries primeres. Les fonts documentals del segle XIV de Manises evidencien de contractes amb mercaders per aprovisionar-se dels elements necessaris per als vidrats com plom i estany, però sense mencionar pigments com el coure, el cobalt, el cinabri o el manganès. El que sí que sembla quedar clar és com l'òxid de cobalt utilitzat al període baixmedieval seria diferent de l'usat el segle XVII, tal com es veurà en l'apartat de resultat del present estudi. Cerdà Mellado (2021) identificà al manual de Francesc Reyner com el safre era portat de naus carregades de ceràmiques de València, i, per tant, havia de tenir el mateix origen que el valencià.

Les dades documentals que es tenen sobre l'ús de cobalt a Europa apunten en aquesta direcció (García-Oses, 2018a). El cobalt seria un dels minerals procedents de la Saxònia, que es relacionaria amb un comerç internacional de safra. Aquesta zona ja seria coneguda el segle XVI per proveir d'aquest mineral a la ciutat de Venècia, concretament en un receptari sobre quins serien els pigments necessaris i quina seria la seva extracció per a la producció de vidre pintat (García-Oses, 2018a, 124):

una terra nera che viene adoperat dai fabbricanti di scodelle per fare la loro maiolica, terra che viene dalla Alemagna e che ha la proprietà di rendere azzurro il vetro. *Ricette vetrarie del Rinascimento. Trascrizione da un manoscritto anonimo veneziano.* Cesare Moretti i Tullio Toninato, Venezia 2001, pàg. 71

Seria correcte decantar-se cap a un ús de l'òxid de cobalt de Freiberg des del segle XIII

fins al XV, i una explotació mineral a l'àrea de Schneeberg del segle XVI al XVIII, ambdós a la Saxònia, tal com apunten els estudis de Gratuze *et al.* (1996). Tot i això, tampoc s'ha pogut documentar l'arribada d'aquest mineral del centre d'Europa a Barcelona. Es pot afirmar el seu ús en la producció de majòlica per diversos documents. Afortunadament, García-Oses (2018a) va identificar contractes que situarien els holandesos com a distribuïdors del safra. Concretament, la ciutat de Barcelona comptava amb una colònia neerlandesa molt important relacionada amb el comerç de les espècies, que quedaria representat pels mercaders Arnald Jäger o Pau Jacques entre altres. Es van importar espècies, concretament 66.001 lliures de pes, tints, sucre i 1.200 lliures de *zafras* entre 1667 i 1675. Després de tenir diversos conflictes amb el regne d'Anglaterra, actuarien com a intermediaris entre el Mediterrani i l'Atlàntic de productes del nord d'Europa, entre els quals es trobaria el cobalt de la Saxònia (García-Oses, 2018a).

L'òxid de manganès s'utilitzava per a les tonalitats negres o marrons, en especial per les peces decorades en verd i manganès. No obstant això, no hi ha notícies sobre l'explotació d'aquest mineral a la península Ibèrica, que als inventaris apareix com manganeta. Els escudellers l'utilitzarien per perfilar decoracions policromes (Cerdà Mellado, 2021).

Finalment, cal destacar l'ús de l'**antimoni** i el **plom** per a les decoracions grogues, barrejat amb ferro per a les decoracions taronges. García-Oses (2018a) identificà al treball de Sánchez Gómez sobre mineria una referència a l'inici de l'explotació d'antimoni el segle XVI a Santa Cruz de Mudela (Castella la Manxa), mina gestionada pel duc de Sessa. L'antimoni havia de ser barrejat per a donar lloc a tonalitats conegudes com a groc de Nàpols. Aquesta barreja ja es faria al segle XV, i es relacionaria amb la influència de les peces d'estil renaixentista que arribarien a Barcelona d'Itàlia.

Possiblement, les peces més difícils de vidrar eren les decorades en reflex metàl·lic, ja que requeria tres coccions, l'última no havia de sobrepasar els 500 °C. Gràcies als inventaris de Nicolau Reymer se sap que es requeririen tres unces de vermelló (HgS), tres unces de ferret —sulfur de coure—, una lliura de mangra, quatre canons de sofre, vinagre i una moneda de plata de dos rals (Cerdà Mellado, 2021). Seria la mateixa fórmula utilitzada a Manises, ja que segons Cerdà Mellado (2021) a mitjans del segle XV Pere Ximeno la portaria fins a Barcelona. Nicolau es casaria amb la vídua de Pere, heretant aquesta recepta. Segons la documentació, a Barcelona s'hi posaria cinabri i argent per obtenir tons més brillants. Tal com es veurà en l'apartat d'estudi de les decoracions, aquests elements no s'han identificat en les peces estudiades de la ciutat.

Capítol 5

Estat de la qüestió: l'estudi sobre la circulació i la producció ceràmica a Barcelona

Els segles XVI i XVII tradicionalment havien estat considerats com a decadents, i s'englobava part del període que comprèn la present tesi en una època fosca. Aquesta idea sorgia de la contraposició a la mitificada època baix medieval, i sovint es feia aquesta juxtaposició des de l'estudi de les institucions, sense tenir en compte altres perspectives (García-Oses, 2018a). Els estudis de Pierre Vilar i de Jaume Vicens Vives van permetre superar aquesta idea, així com fer èmfasi en altres aspectes com l'econòmic o el polític. Tal com s'ha anat veient, avui en dia aquesta tessitura queda totalment superada, sent l'època estudiada un període de canvi que va comportar que Barcelona esdevingués en el motor econòmic i polític del Principat.

Malauradament, els estudis sobre la producció ceràmica han sigut escassos i han quedat sempre reduïts a qüestions estilístiques pròpies de la història de l'art: ha primat més l'estudi de les decoracions com a mode classificatori, ja sigui per adscriure les peces a cronologies determinades o per classificar-les segons els motius decoratius. Tot això ha contribuït a la manca d'una tipologia ben definida per a la ceràmica d'època baix medieval i moderna barcelonina, fet que ha propiciat que avui en dia encara es classifiquin les peces segons la seva decoració, quedant relegada a un paper secundari la forma o la funcionalitat de la peça. A més a més, l'estudi sobre la producció ceràmica a Barcelona amb relació a com circulaven les peces per la ciutat o quina relació tenien les produccions locals amb les ceràmiques importades no ha tingut gaire consideració fins als últims anys.

Afortunadament, al llarg de les últimes dècades s'està duent a terme un canvi en el concepte d'estudi sobre la producció ceràmica. Durant els últims anys s'han dut a terme nombroses excavacions a la ciutat que han permès recuperar un gran conjunt de materials relacionats amb la producció ceràmica des del segle XII fins al segle XVIII i ampliar el

coneixement sobre la producció barcelonina, permetent una primera aproximació sobre com era la ceràmica que es produïa i que circulava per la ciutat de Barcelona entre els segles XII i XVIII. Però, la feina que queda és molta.

5.1 Antecedents

L'estudi de la ceràmica barcelonina s'ha dut a terme tradicionalment des del vessant de la història de l'art, proposant una categorització i una classificació basada en els motius decoratius de les peces i centrant-se molt poc en les formes o les terminologies específiques per a cada funció.

S'ha de tenir en compte que la datació documental acostuma a ser posterior a la real de la manufactura (Telese Compte, 1991, 13). En aquest sentit, el document més antic sobre ceràmica estannífera data de 1297 i correspon a una factura aranzelària del port de Cotlliure, fent relació a la importació de « terra de Barcelona », ciutat que seria proveïdora de pisa en verd i manganès a la zona del Rosselló (Casanovas, 1983).

En aquest sentit, el material recuperat a les excavacions de la ciutat ha sigut el centre de moltes obres dedicades a la ceràmica catalana. Des del segle XX s'han realitzat diversos estudis amb l'objectiu de dur a terme una sistematització de les peces, així com establir possibles tipologies que ajudessin a classificar el material que cada cop apareixia en major freqüència a les intervencions que es duïen a terme a Barcelona. El primer dels estudis, que va ser el punt de partida per la resta, va ser l'article de Paula Bofill (1941) sobre els materials recuperats l'any 1916 a l'avinguda Paral·lel de Barcelona, entre els carrers de sant Beltran i el passeig de Colom. L'estudi proposava una classificació cronològica per a les ceràmiques dividida en tres grups: d'una banda, les produccions del segle XIII i XIV que imitaven la ceràmica de Paterna; d'altra banda, les produccions del segle XV amb decoracions en blau, i finalment, produccions del segle XVI i XVII que corresponien a ceràmica policroma. Un any més tard es publicà l'article de Ainaud de Lasarte (1942), que prenia com a punt de partida l'article de Paula Bofill (1941), i que a més a més aportava documentació d'arxiu que permetia conèixer la producció barcelonina d'una manera més acurada, amb l'objectiu de demostrar que la ceràmica considerada fins al moment com a valenciana, era barcelonina. L'aproximació documental es va basar en el *Llibre de comtes* de Nicolau Reyner, conegut tradicionalment com a *Llibre de les fornades*. L'obra, era un tractat de comptabilitat d'un mestre escudeller en què quedava plasmada l'activitat del seu obrador des de 1514 fins al traspàs de mestre entre maig i juny de 1519, i que durant molts anys ha sigut utilitzat com a mostra d'una possible recepta per a la fabricació de pisa.

Aquest article va ser pioner sobretot per ser el primer a proposar dues possibles ubicacions per a la producció ceràmica: el nucli del Raval, que s'articulava al voltant del carrer dels Tallers; i el de Framenors, que ho feia al voltant del carrer dels Escudellers. En aquest aspecte, l'estudi de García-Oses (2018a), més actualitzat i fruit d'una consulta

exhaustiva de fonts documentals, és clau per ampliar i entendre les diverses zones de producció ceràmica a la ciutat de Barcelona (Vegeu l'apartat 3.2.2 del capítol 3).

Els següents anys van anar sorgint obres destinades a l'estudi estilístic de la ceràmica, centrant-se sobretot en les decoracions, amb l'objectiu de crear compendis que englobessin tota la ceràmica catalana. Destaquen estudis com el Batllorí i Munné i Llubia i Munné (1974) amb la publicació de l'obra *Ceràmica catalana decorada* publicat, però, per primer cop el 1949, referent de futures obres i que va requerir una reedició el 1974 donada la gran quantitat de notícies sobre terrissers del Principat; i el treball d'Ainaud de Lasarte (1952) amb la publicació *Ars Hispania: cerámica y vidrio*. Aquestes publicacions van ser l'inici de les primeres classificacions sobre la ceràmica catalana d'època moderna, sense sortir de l'àmbit de la història de l'art, però marcant l'inici de futurs treballs ceramològics catalans.

Aquests estudis van tenir una continuïtat durant la segona meitat del segle XX amb la publicació *Cerámica medieval española* de Llubia (1967) i el treball de Cirici i Manent (1977) *Ceràmica catalana*, en què es feia un recorregut per la producció ceràmica a Catalunya, passant per l'aprovisionament de matèries primeres i el procés de fabricació, a la seva evolució en el temps des de la Prehistòria fins al moment de la publicació del llibre, basant-se en els motius decoratius presentats en les peces per datar les peces. Finalment, destaca la publicació de Llorens i Solanilla (1977) *Plats i Pots de Ceràmica Catalana dels segles XV al XVII*, que aportava una visió general sobre la ceràmica catalana de reflex metàl·lic, en blau i policroma d'acord amb la seva decoració. Totes aquestes publicacions se centraven en l'estudi decoratiu de les peces, però sense incidir en profunditat en cap producció concreta, fent un recorregut focalitzat en les produccions blaves del segle XVII i policromes del XVII i XVIII.

Malgrat aquests avenços, fins a la reedició el 1974 de l'obra de Batllorí i Munné i Llubia i Munné (1974) no es va incidir gaire en qüestions relacionades amb la producció barcelonina o quines serien les influències que rebrien els ceramistes d'altres ciutats com València o de països com Itàlia. És a dir, les obres no aportaven més coneixement que el que ja es tenia, i es limitaven a ampliar el corpus decoratiu. A partir del 1974, es van començar a generar publicacions que se centraven en produccions catalanes concretes. No serà fins a la publicació de Llorens i Solanilla (1989) titulada *Ceràmica catalana de reflex metàl·lic* en què s'estudiï aquest tipus com a producció individualitzada sense tenir en compte la resta. En aquest sentit, l'obra destaca pel recorregut sobre els diversos motius decoratius, associats a segles i influències d'altres centres. Tot i això, manca una sistematització amb altres estudis realitzats sobre el reflex metàl·lic: encara avui en dia no s'ha arribat a un consens per definir una tipologia clara ni una cronologia concreta. Per exemple, es dubta sobre si el pinzell pinta correspondria a una cronologia del segle XVI o del XVII. En aquest sentit, l'estudi de Telese *et al.* (2012) sí que proposava dues datacions per a aquesta producció, però basant-se en els motius decoratius que apareixen a les peces, d'acord amb les poques ceràmiques que compten amb la inscripció d'una data concreta, fent difícil que això es pugui extrapolar a

tota una producció.

Un intent de sistematitzar un gran conjunt de motius decoratius centrals amb un gran nombre d'orles que envolten plats i pots, però en aquest cas amb una decoració en verd i manganès, va ser l'estudi de Riera i Cabestany i Fort (1984) titulat *Ceràmica de Manresa. Segle XIV*. L'existència d'aquest tipus de producció no va ser conegut fins a la troballa de diversos fragments a l'església del Carme de Manresa, destruïda el 1936 durant la Guerra Civil Espanyola. La gran quantitat de peces va fer pressuposar una possible producció manresana, denominant així a aquesta producció durant un llarg període de temps, malgrat no comptar amb fonts històriques de l'època i sense cap troballa de forns a la ciutat (Sánchez Pacheco, 1977). El dubte sobre si es tractaria d'una producció de Manresa, o si va ser comercialitzada des de Barcelona —ciutat en què sí que existeixen proves documentals, arqueològiques i arqueomètriques—, no es podrà resoldre sense la realització d'estudis arqueomètrics (Peix Visiedo *et al.*, 2021). De llavors ençà, els estudis sobre les decoracions i la tipologia de les peces s'han focalitzat en aquesta troballa, conjuntament amb les peces recuperades al castell de Llinars del Vallès (Barrachina i Trallero, 1983).

A la ciutat de Barcelona, l'any 1952 es varen executar obres a la coberta de Nostra Senyora del Pi de Barcelona (datada entre 1322 i 1350), on aparegueren fragments d'aquest tipus ceràmic. Peces similars es van recuperar a les voltes de l'hospital de la Santa Creu, a l'església de Santa Maria del Mar, al Palau Reial o al Pati dels Tarongers, així com al Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes o als Banys àrabs de Girona.

La terminologia és un problema sobretot en el cas de la ceràmica en verd i manganès. D'una banda, s'ha denominat a aquest tipus de producció com « verd i manganès », referint-se al color verd i al producte químic que crea el morat, el manganès. Es tractaria de la denominació més estesa per tota la península Ibèrica, i que se seguirà en el present treball per referir-se a aquest tipus ceràmic. A França, però, s'ha denominat « verd i morat » o « verd i marró ». Un altre terme és el de « ceràmica mudèjar », sobretot mencionat a la documentació catalana–aragonesa (González Milà, 2000) que es relacionaria amb la presència a la documentació històrica del terme « sarraí » conjuntament amb el de « moro » per a referir-se als musulmans. D'altra banda, qui arribà als regnes cristians peninsulars són referits com a « mudèjars », que vol dir sotmesos en àrab (González Milà, 2000). Es descarta, per tant, l'ús d'aquest terme perquè implicaria una ceràmica produïda exclusivament per mudèjars i possiblement la ceràmica estudiada estaria tan feta per mudèjars, com per cristians, com per moriscos.

L'estudi del verd i manganès és important perquè per primera vegada es va intentar dur a terme una tipologia basada en la forma de la ceràmica, i no en els motius decoratius, i es va desenvolupar una sistematització de les orles i dels motius centrals, que ha sigut la utilitzada fins avui en dia. En relació amb la tipologia, Riera i Cabestany i Fort (1984) en l'estudi de les ceràmiques dels carcanyols de les voltes de l'església del Carme van diferenciar entre (Figura 5.1):

- Escudelles (Figura 5.1): fins a inicis del segle XIV la majoria eren de fusta, sent considerades per Riera i Cabestany i Fort (1984) les de Manresa les més antigues. Es poden diferenciar dos tipus segons la seva funció en el servei de taula:
 - Escudella amb decoració molt senzilla amb un diàmetre de boca de 12 cm i amb una base circular plana. Tindrien la funció auxiliar a la taula de servir salses o condiments. Queden incloses en els subgrups 1, 2 i 3 (Figura 5.1).
 - Escudelles gresals: amb una ornamentació en ved i manganès més complexa, de 14 a 15 cm de diàmetre i amb peu que forma una anella circular. S'utilitzarien com a peces principals per a menjar els brous. Representades pels subtipus 4 i 5 de Riera i Cabestany i Fort (1984) (Figura 5.1).
- Plats i talladors: la problemàtica en diferenciar aquests dos objectes és complexa, i queda resolt per Riera i Cabestany i Fort (1984) de la següent manera:
 - Plats de màxim 14–15 cm de diàmetre amb peu o sense, amb una funció semblant als plats de postres actuals. Hi ha identificades quatre formes diferents, de la 6 a la 9 de la Figura 5.1. Dos són de base circular, plana i massissa, i dos amb peu. Els plats de base plana es diferencien per la seva vora, fet que ha portat a pensar a Riera i Cabestany i Fort (1984) en una doble funcionalitat per al plat de postre.
 - Plats d'entre 20 i 25 cm de diàmetre amb vora entrada, interpretats com a plats de menjar o platers. S'identificaren tres formes que corresponen al número 10, 11 i 12 de la Figura 5.1, que es diferencien sobretot la decoració. Dos tenien uns motius decoratius molt simples, i l'altre tota la superfície decorada, fent pensar en una mateixa funció, però en diferències econòmiques en els propietaris.
 - Tallador: peces obertes per al servei de taula, es diferencien dels plats per la poca profunditat que permetia tallar o trinxar carn, de 25 cm de diàmetre, molt plans, i de vora recta i sortida. Corresponen als números 13 i 14 de la Figura 5.1, en què el segon té una major fondària.
- Servidores: es van diferenciar set formes diferents d'un total de 20 peces, dividides en tres grups segons mida i concavitat, més grans que els plats i talladors. No es farien servir com a bols per la seva grandària respecte als plats, ja que les escudelles ja complirien aquesta funció. Tipològicament, Riera i Cabestany i Fort (1984) va diferenciar tres grups que es relacionarien amb una triple funcionalitat (Figura 5.1):
 - De vora senzilla i recta per a servir carn o fruita. Corresponen a les peces 1, 2, 3 i 4 de Servidores de la Figura 5.1.
 - De vora alta per a oferir aliments pastosos com confitures. Corresponen a la forma 5 de Servidores de la Figura 5.1.
 - De vora entrada que se subdivideixen en vores lleugerament entrades o vores amb un vorell pla. S'utilitzarien per a servir menjars amb salses o amanides adobades,

de manera que la vora pronunciada feia la funció d'evitar que el líquid vessés, a la vegada que se servia. Corresponen a les peces 6 i 7 de la Figura 5.1.

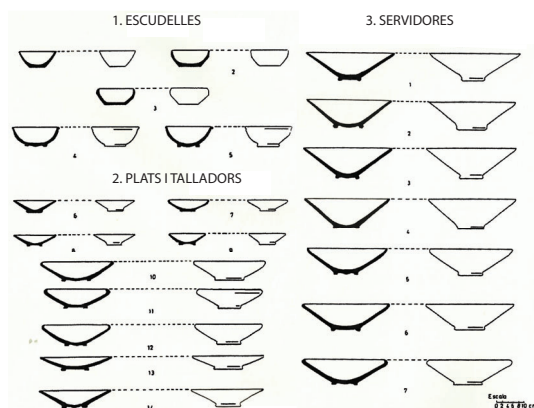


Figura 5.1: Tipologia per a verd i manganès segons Riera i Cabestany i Fort (1984). 1. Escudelles 2. Plats i talladors 3. Servidores. Extret de la Taula 1, 2 i 3 de González Milà (2000).

- Gerretes o pitxers: el terme « gerretes » s'utilitzava en els documents medievals per a referir-se als pitxers. Tipològicament, les peces identificades a l'església de Manresa es dividien en tres grups:
 - Peces amb una base circular, plana i massissa de poca capacitat, conjuntament amb peces semblant a les anteriors però amb una evolució en la panxa, cada cop més estilitzada. Tenen poca capacitat, becs fins i una arrencada del broc estreta. Estarien destinades a abocar líquids. Corresponen a les formes 1 a la 7 de la Figura 5.2.
 - Peces que per la manca de coll i de bec no va permetre definir la tipologia, i es van classificar d'acord amb la seva panxa i arrencades de coll. Tenen una base amb peu que forma una anella circular, de major dimensió i volum, colls amples i nanses altes. Corresponen a les peces de la 8 a la 12 de la Figura 5.2. Per tipologia, mida i volum estarien destinades a líquids com l'aigua o vi (Riera i Cabestany i Fort, 1984, 146).
 - Grup format per dos pitxers. El primer presenta una base plana, circular i massissa, i un coll alt i ample amb un broc per abocar fàcilment líquids, i sense cap decoració. La segona peça presenta un peu que formaria una anella, i una panxa que serviria d'unió al coll ample i baix. Correspon a les peces 13 i 14 de la Figura 5.2.
- Setrill o setrilla: peça definida per la forma del seu broc. Correspon al número 15 de Figura 5.2.

- Escudelló: la seva forma va fer difícil explicar el seu ús domèstic, fent pensar a Riera i Cabestany i Fort (1984) que estaria destinada als infants (Figura 5.2) a causa de la poca capacitat i a un petit vorell a la part superior que serviria per agafar la peça.
- Tupí: estaria relacionat amb l'escudelló.
- Pots d'apotecari: peces que presenten uns cossos cilíndrics.

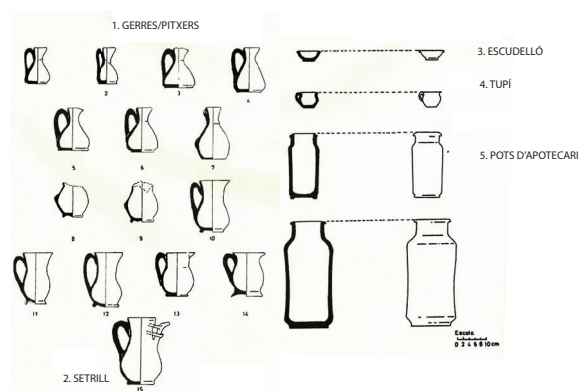


Figura 5.2: Tipologia per a verd i manganès segons Riera i Cabestany i Fort (1984). 1. Gerres/pitxers 2. Setrill 3. Escudelló 4. Tupí 5. Pots d'apotecari. Extret de la Taula 3 i 4 de González Milà (2000).

Aquesta tipologia es podria ampliar amb l'estudi de Amigó *et al.* (1987) fet a partir dels materials recuperats de l'excavació del Bullidor (Sant Just Desvern) diferenciant entre vaixel·la de taula, vaixel·la de cuina, vasos de magatzem i peces d'ús tècnic (Figura 5.3).

- En el cas de les **escudelles** diferencia entre escudelles de fons pla, que corresponen al 92 % de les peces o de fons còncav, que corresponen només a un 3 %; i amb peu exempt, el 67 %, o fons pla, el 32 %.
- En el cas dels **plats** diferencia entre:
 - Plats d'ala: recipient baix, de vora ampla, inclinada o plana, amb peu o sense.
 - Plats talladors: segueix la descripció de Riera i Cabestany i Fort (1984) però incloent només plats de fins a 25 cm de diàmetre, de forma troncocònica i plana amb el llavi aixecat (Figura 5.4).
- Servidores: es diferencien del tallador per ser més amples i més fondes, amb vernís aplicat només a la cara interior i amb peu diferenciat.
- Pitxells: seria l'equivalent al pitxer de Riera i Cabestany i Fort (1984), sent correctes els dos termes (González Milà, 2000).

A banda d'aquests estudis, destaca l'obra per excel·lència en l'estudi de la ceràmica en verd i manganès de González Milà (2000) titulada *La ceràmica baixmedieval decorada en verd i manganès a Catalunya. Un estat de la qüestió*, en què es proposa una tipologia per a la

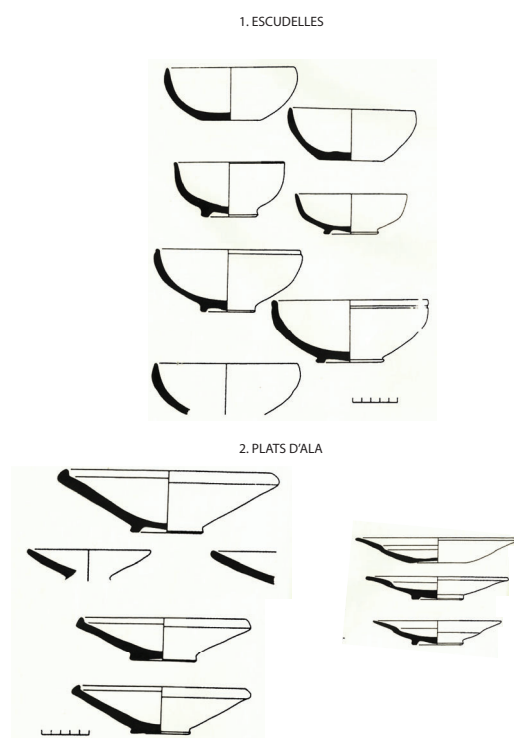


Figura 5.3: Tipologia per a verd i manganès segons Amigó *et al.* (1987). 1. Servidores 2. Plats d'ala. Extret de la Taula 7 i 8 de González Milà (2000).

classificació de la ceràmica en verd i manganès que apareixia en diversos jaciments de tota Catalunya. L'estudi es va centrar en la ceràmica baixmedieval dels segles XIII al XV localitzada a Catalunya a partir de la cerca de fonts bibliogràfiques, de material inèdit, i de consultes als arqueòlegs que havien excavat els nivells arqueològics que contenien la ceràmica que s'estudiava (González Milà, 2000, 12). Amb tota la documentació es va poder elaborar un treball que contenia un recull bibliogràfic i històric, així com una base de dades amb fitxes dels jaciments arqueològics que havien proporcionat restes de ceràmica decorada en verd i manganès.

Sobre la decoració de les peces, l'estudi de González Milà (2000) es va basar en els estudis de Barrachina i Trallero (1983) sobre la ceràmica del castell de Llinars del Vallès, de Riera i Cabestany i Fort (1984) sobre l'església del Carme de Manresa i de Amigó *et al.* (1987) sobre el jaciment del Bullidor. Això va permetre identificar un total de 10 orles per a decorar les vores de les peces que anaven de motius més esquemàtics a més complexos, i diversos motius centrals dividits en geomètrics, vegetals —branques de pi, fulles, estrella de mar, esquemàtics—, pseudoheràldics i zoomorfs. Consecutivament, en el marc del projecte ArchAIDE amb el qual es va poder col·laborar, es va dur a terme una proposta tipològica per a les decoracions de les peces en verd i manganès en conjunt amb arqueòlegs del Museu d'Història de Barcelona. Aquesta es basava d'una banda, en la classificació d'un total de vint-i-tres orles identificades que anaven de motius més senzills —línies

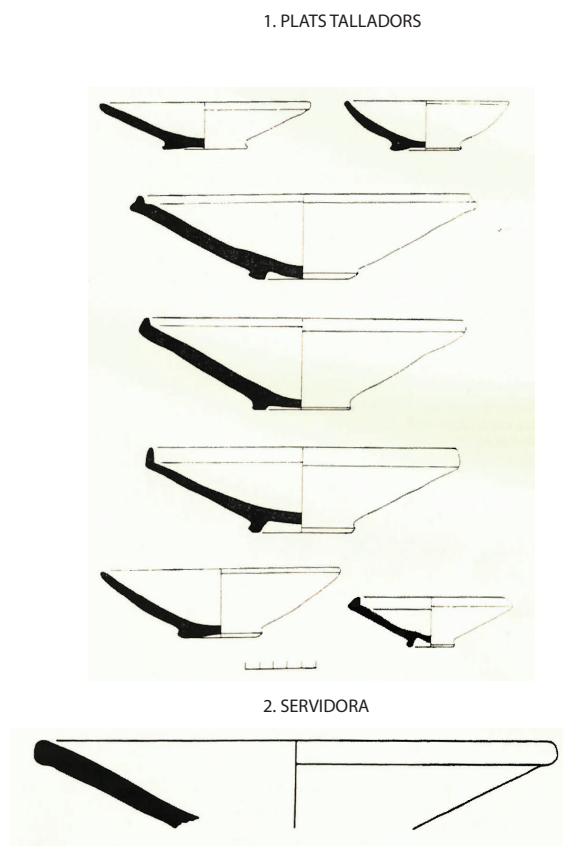


Figura 5.4: Tipologia per a verd i manganès segons Amigó *et al.* (1987). 1. Plats talladors 2. Servidora. Extret de la Taula 9 i 10 de González Milà (2000).

paraleles— a més complexos que es poden observar en la taula 5.1. Algunes corresponien a les ja identificades per González Milà (2000), però es van afegir noves orles no documentades fins al moment que s’havien identificat en les excavacions del rec comtal del Mercat del Born, d’on procedeixen totes les peces estudiades. D’altra banda, es va intentar sistematitzar els motius decoratius, encara en procés, seguint la descripció dels motius decoratius centrals identificats en González Milà (2000) i en Amigó *et al.* (1987) i que es basen en la descripció del que es representa.

Les noves orles identificades van de la 11 a la 23, una varietat de l’orla 5, que deixa de ser l’orla 6 segons González Milà (2000), i dues varietats de l’orla 7. Les orles 1 i 2 no han estat identificades en les excavacions del rec comtal, ni en cap mostra analitzada en la present tesi, i s’ha considerat que podrien correspondre a l’orla 3, però amb el verd perdut a causa del pas del temps.

Taula 5.1: Orles identificades per a verd i manganès

Orla	Descripció	Imatge
Orla 1	Filet en manganès. No identificat arqueològicament (orla 3)	
Orla 2	Dos filets en manganès. No identificat arqueològicament (orla 3)	
Orla 3	Filet verd acotat per dos filets negres	
Orla 4	Successió de quadrats creuats per una aspa separats per dues barres vertical verdes	
Orla 5	Pics o xebrons ajaçats que alternen verd i negre	
Orla 5 var 1	Variació amb més lloc pels colors	
Orla 7	Triangles formats per ziga-zaga en manganès omplerts amb una banda verd amb triangles en manganès amb dos punts	
Orla 7 var 1	Triangles omplerts de petits traços corbats	
Orla 7 var 2	Triangles formen un ziga-zaga en manganès i s'omple de verd	
Orla 8	Zig-zag verd amb triangles als espais i dos punts negres a l'interior	
Orla 9	Successió de mig cercles en manganès omplerts en verd amb un punt negre a l'interior	
Orla 10	Entre quatre filets de manganès, ziga-zaga en manganès. No identificat arqueològicament	
Orla 11	Línies en manganès en diagonal alternades amb verd	
Orla 12	Seccions quadrades formant l'orla. A l'interior de cada secció un rombe amb volutes	
Orla 13	Successió de volutes en manganès	
Orla 14	Aspes en manganès amb punts en cada angle separades per dues barres verticals en verd	
Orla 15	Successió d'asteriscs en manganès separat per dues barres vertical en verd	

Taula 5.1 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.1 – *Continua de la pàgina anterior*

Orla	Descripció	Imatge
Orla 16	Reticula vegetal. Sota-orla formada per un espai reticular omplert amb formes fitomorfes omplertes en verd	
Orla 17	Sota-orla amb esquamització del motiu al-mulk alternat amb losanges en verd	
Orla 18	Seccions radials que s'omplen en zig-zag horitzontal i retícules romboides separades per dues línies en manganès	
Orla 19	Roleus formats per una tija rematada amb fulles lobulades	
Orla 20	Fris d'estrelles de sis punts inscrites en cercle verd i envoltades de punts en negre	
Orla 21	Rombes de petits traços separats per triangles contraposats amb farciment en verd	
Orla 22	Rombes verds omplerts per flors en manganès separats per triangles contraposats en manganès omplerts amb punt negre	
Orla 23	Triangles oposats que s'omplen amb un traç en angle i un punt en manganès. Entre els triangles es pinten línies en verd	

Referent a les decoracions centrals, es poden diferenciar entre exclusivament en manganès (Figura 5.5) o verd i manganès (Figura 5.6). Respecte a les primeres, s'han identificat a les peces estudiades del Born com a motius centrals monocolors l'aspa i la fletxa, l'aspa i punts, l'asterisc, l'asterisc doble, l'espiga, la flor i radi, el nus, la pinya, el quadrat i aspa, la roda i el tau, motius ja identificats per Barrachina i Trallero (1983), així com motius pseudoheràldics. Cal destacar que aquestes decoracions no solen anar associades a orles, com si ho fan les decoracions en verd i manganès, i solen ser molt més senzilles, menys recarregades i de mida més petita.

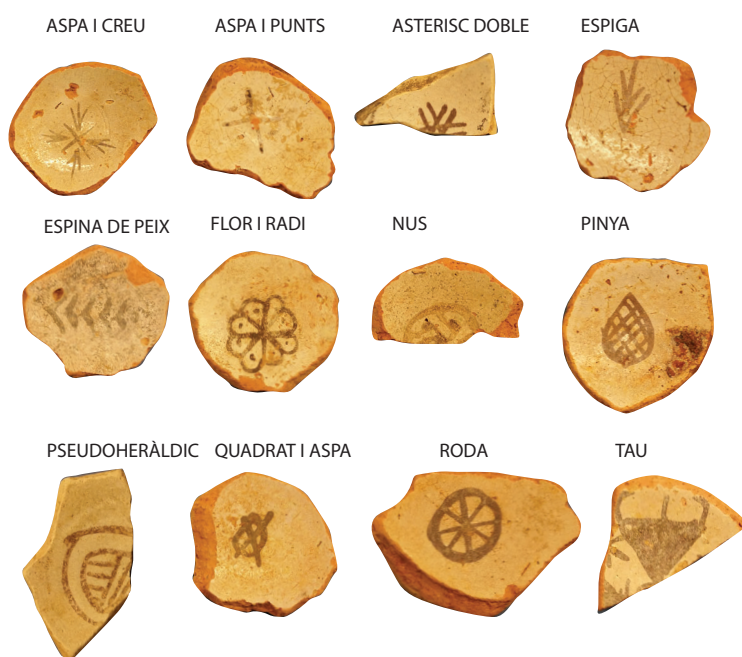


Figura 5.5: Motius centrals en manganès identificats a les peces procedents de les excavacions del rec comtal del mercat del Born.

Sobre les decoracions en verd i manganès González Milà (2000) va diferenciar entre **motius geomètrics**: estrelles, sanefes; **motius vegetals**: branques de pi, fulles, estrella de mar, motius esquemàtics; **motius pseudoheràldics**; **motius zoomorfs**: exclou l'estrella de mar en considerar-se una estilització vegetal i l'anyell de déu per ser un símbol. En l'estudi dut a terme conjuntament amb el Museu d'Història de Barcelona es van identificar 11 motius centrals. L'estrella fina (Fotografia 1 de la figura 5.6), l'estrella de 6 puntes (Fotografia 2 de la figura 5.6), vegetals (Fotografia 3 de la figura 5.6), heràldics (Fotografia 4 de la figura 5.6), estrelles/aspes (Fotografia 5 de la figura 5.6), geomètric (Fotografia 6 de la figura 5.6), arquitectònic (Fotografia 7 de la figura 5.6), ametlla (Fotografia 8 de la figura 5.6), anyell de deu (Fotografia 9 de la figura 5.6), arpia (Fotografia 10 de la figura 5.6) i zoomorf (Fotografia 11 de la figura 5.6) dels quals s'han identificat aus, conills, peixos i pops. Com es pot observar, la majoria d'aquests motius central van acompanyats

d'orles a diferència de les decoracions centrals exclusives en manganès, i a excepció de les estrelles solen relacionar-se amb plats o servidores de mides més grans.



Figura 5.6: Motius centrals en verd i manganès identificat a les peces procedents de les excavacions del rec comtal del mercat del Born i en peces del Museu del Disseny de Barcelona.

Per a l'estudi de la ceràmica decorada en blau destaquen dues publicacions. D'una banda, l'article de Parera i Prats (1997) *Materials per a l'estudi de la ceràmica de Barcelona decorada en blau (segles XIV–XVI)*, en què es fa un primer estudi classificatori de la ceràmica decorada en blau de Barcelona compresa entre els segles XIV i XVI, deixant de banda les produccions dels segles XVII i XVIII. L'estudi presenta algunes problemàtiques, com la manca de relació entre sanefes i motius centrals, o la poca presència de motius decoratius recurrents que no queden contemplats. D'altra banda, possiblement l'estudi per excel·lència més important fins al moment sobre ceràmica decorada en blau sigui el llibre de Telese Compte (1991) titulat *La vaixel·la blava catalana de 1570 a 1670*, obra de referència per l'estudi sobre ceràmica blava catalana. Es podria considerar com el punt de partida als treballs actuals, sent un compendi sobre la pisa amb decoració blava que proposa noves nomenclatures per les formes i estils, així com noves formes de catalogació.

Durant els segles XV i XVI la producció ceràmica de majòlica decorada en blau es va concentrar sobretot als centres productors de Barcelona, Reus i Vilafranca del Penedès, tal com ho confirmen les troballes i els estudis arqueomètrics, així com la documentació, sobretot manuscrits legals que fan referència a aquesta activitat. Tradicionalment, s'havia relacionat l'origen de la ceràmica blava de Barcelona amb una producció pròpia de la ciutat a causa de la troballa d'abocadors i restes de forns amb peces que presentaven les mateixes decoracions que les ceràmiques localitzades a les Drassanes i en el rebliment d'una de les voltes de l'hospital de la Santa Creu de Barcelona (1406–1414) (Miró i Alaix, 2000). Tanmateix, tal com apuntà Parera i Prats (1997, 126) aquestes decoracions eren similars a peces recuperades a Reus i a Vilafranca del Penedès.

Els estudis derivats de les excavacions (Ainaud de Lasarte, 1952; Batllorí i Munné i Llubia i Munné, 1974; Cirici i Manent, 1977; Llubia, 1967) relacionaven aquestes peces amb una funcionalitat de vaixel·la de taula popular, molt pobres en la recoberta d'òxid d'estany, propiciant un acabat rosat i no blanc amb una decoració blava que es caracteritzava per traços esquemàtics i decoracions més complexes. En un primer moment, aquest tipus de peces van ser conegudes com « influència moresca » o « blava gòtica » a causa de la seva decoració (Parera i Prats, 1997, 125).








No obstant això, en la publicació de Parera i Prats (1997) es va optar per la terminologia *ceràmica blava de Barcelona*, però sense la voluntat d'indicar que es tractava d'una producció única d'aquest centre, sinó per evitar confusions amb les escudelles d'època moresca, o perquè sobrepassaven la cronologia de l'època gòtica. Amb aquest terme, Parera i Prats (1997) va definir « una producció característica de blanquers d'obra, escudellers o ollers blancs » dedicada a vaixel·la: parament de taula, plats, servidores, escudelles i salers, que serien el resultat d'una cocció oxidant, i que estarien recobertes per un vidrat de plom suposadament amb òxid d'estany i amb una decoració blava superposada.

Dintre de l'estudi de la ceràmica blava s'ha de tenir en compte la diferenciació entre ceràmica blava de Barcelona i ceràmica blava catalana. Com es veurà en la present tesi i com apuntà Parera i Prats (1997, 135), la **ceràmica blava de Barcelona** va patir una evolució al llarg dels segles XIV al XVI. La introducció a finals del segle XIV i inicis del segle XV de motius decoratius en blau va produir un desplaçament de la ceràmica més popular fins al moment, la ceràmica en verd i manganès, amb la voluntat d'adaptar-se a la força influència del comerç ceràmic valencià. D'aquest moment destaquen documents sobre el trasllat de terrissers valencians a Barcelona (Llubia, 1967, 152-153), que podrien haver influenciat les noves produccions barcelonines i que creiem que podria ser el motiu de la introducció de motius decoratius blaus. Es tracta d'unes peces que es consoliden al segle XV, moment en què comencen a ser recurrents en tots els jaciments arqueològics de Barcelona. El seu període de producció es manté fins al segle XVI, moment en què es documenta una disminució en favor de les produccions de reflex metàl·lic, sobretot

decorades en pinzell-pinta (Parera i Prats, 1997, 135).








Parera i Prats (1997) distingeix entre dues sèries: una comuna i una altra més festiva. Aquesta distinció no se seguirà en la present tesi, ja que es considera que no són diferències prou importants com per a diferenciar dues funcionalitats diferents. La primera destaca per decoracions senzilles amb espais buits amb motius decoratius formats per traços lineals, geomètrics o vegetals. S'identifica un motiu principal —estrelles, angles oposats, o elements vegetals— complementats per línies o punts i envoltats de sanefes molt senzilles. S'han documentat molts motius decoratius, fent que sigui difícil entendre la classificació que es va presentar en la publicació (Vegeu Taula 5.2 i taula 5.3). D'altra banda, Parera i Prats (1997) no defineix cap mena de tipologia ni classificació per a la sèrie luxosa, sinó que inclou fotografies de peces amb les mateixes decoracions que la sèrie comuna, però que en aquest cas ocupen tot el fons dels plats o les escudelles.

Taula 5.2: Decoracions centrals sèrie comuna de blava de Barcelona.

Motiu decoratiu	Característiques	Descripció	Cronologia	Imatge
Tipus geomètric	Raigs d'estrella	Múltiples línies radials amb els vèrtex rectes que pugen fins a la sanefes	XV-inicis XVII	
Tipus geomètric	Molinet	Idèntic a l'anterior, però amb radis més espaiats i vèrtex corbats	XV-inicis XVII	
Tipus geomètric	Palmetes i fulles radials	Palmetes de cinc puntes disposades radialment alternades amb fulles ratllades en forma d'aspa o roda de radis	XV-inicis XVII	
Tipus geomètric	Creus de traç simple	Format per l'entrecreuament de dos grups de tres traços paral·lels amb altres elements secundaris	XV-inicis XVI	
Tipus geomètric	Creus de traç doble	Idèntic a l'anterior però amb grups de dos traços	XV	
Tipus geomètric	Estrelles	Estrelles de radis gruixuts i vèrtex arrodonits; de radis primis i sinuosos; de vèrtex rectes, formats per l'entrecreuament de dues línies	XV-XVII	
Tipus geomètric	Rosetes	Múltiples radis corbats i tancats sobre sí mateixos. Influència valenciana	XV-mitjans XVI	







Taula 5.2 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.2 – Continua de la pàgina anterior








Motiu decoratiu	Característiques	Descripció	Cronologia	Imatge
Tipus geomètric	Creus aspades	Entrecreuament perpendicular de dos traços dobles o quàdruples	XV–inicis XVII/primera meitat XV	
Tipus geomètric	Angles oposats	V invertides o angles oposats, disposats aïlladament o formant rombes	XV–inicis XVII	
Tipus geomètric	Serres	Serra de les muntanyes de Montserrat, formada per dos traços para, els tallats a cada extrem per un altre traç vertical	XV–inicis XVI	
Tipus vegetal	Clavellines	Clavells silvestres o flors de pastor, amb pètals disposats radialment i en nombre de tres	XV–primer terç XVI	
Tipus vegetal	Herbes trifoliades	Composició foliar radial en nombre de tres i acompanyada de traços corbats, en alternança amb les fulles o com apèndix	XV–primera meitat XVI	
Tipus vegetal	Fulles radials	Fulles estretes, aciculars, en nombre de tres. En els interespais es disposa un motiu en V invertida	XV–inicis XVI	
Tipus vegetal	Branquillons	Tres branquillons de vèrtex doble i rematats per un petit traç lliure	XV	

Taula 5.2 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.2 – Continua de la pàgina anterior

Motiu decoratiu	Característiques	Descripció	Cronologia	Imatge
Tipus vegetal	Lianes	Traços ondulats en forma d'essa allargada, rematats en un dels seus vèrtex per petits traços perpendiculars	XV–inicis XVI	
Tipus vegetal	Palmetes	Palmeta trifoliada o quadrifoliada acompanyada d'un petit traç corbat sobre la base	XV–inicis XVII	
Tipus vegetal	Plantes de perfil	Vegetals geometritzats	XV–inicis XVII	
Tipus vegetal	Branques de pi	Esquematzació de les fulles aciculars del pi	primera meitat XV	
Motius pseudo-heràldic		Fetes normalment per encarreg. S'acompanyen d'altres motius complementaris com espirals, traços lliures o puntets i sanefes	XV-inicis XVI	
Motius pseudo-calligràfic		Influència de l'epigrafia àrab. La significació textual s'ha perdut a base de repetir-la	XV	

Taula 5.3: Sanefes identificades per a blava de Barcelona.

Motiu decoratiu	Descripció	Imatge
Filets concèntrics	1. Un filet concèntric	
	2. Dos filets concèntrics	
	3. De dos a quatre filets concèntrics amb grups de dos a cinc traços cap endins	
		
	4. De dos a quatre filets concèntrics amb traços rectes cap endins	
Sèrie de les alàfies	5. De dos a tres filets concèntrics amb grups de quatre traços curvilinis cap endins	
	Motiu epigràfic d'origen àrab	

Parera i Prats (1997) defineix la sèrie de les alàfies, que s'anomenaria així perquè la seva sanefa imitaria el motiu decoratiu d'origen àrab format per l'estilització de l'expressió al-'fiya que desitjava salut al posseïdor de la peça. D'aquesta manera combinaria elements centrals que s'inspiraven en els valencians de Paterna i Manises o decoracions que ja existirien en les peces en verd i manganès —rossetes, palmes, fulla de pi— (Figura 5.7).

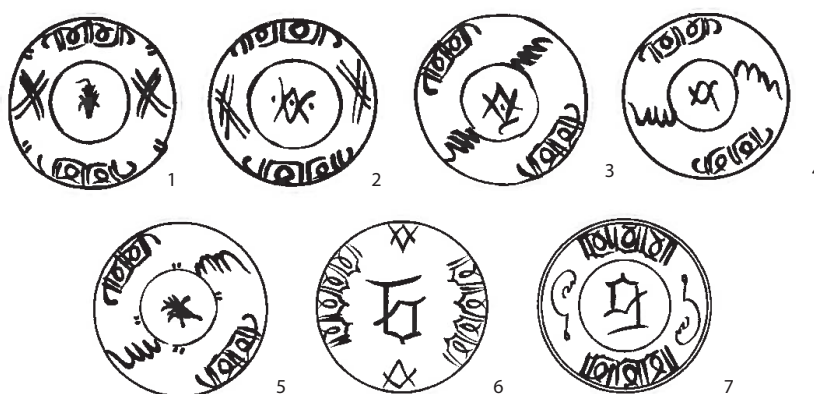


Figura 5.7: 1-7. Peces de Blava de Barcelona classificades dintre de la sèrie de les alàfies (Parera i Prats, 1997).

Paral·lelament es produiria la *Sèrie luxosa o festiva*, ja esmentada, on la decoració ocuparia pràcticament tota la peça, però sent molt similar tècnicament a la sèrie comuna (Figura 5.8),



Figura 5.8: 1-6. Peces de Blava de Barcelona classificades dintre de la sèrie luxosa o festiva d'individus de la plaça del Duc de Medinaceli, hospital de la Santa Creu, Martorell, Reus, Viladecans, Esparraguera i Vilafranca del Penedès (Parera i Prats, 1997, 142).

motiu pel qual no s'han diferenciat en el present estudi. Sobretot es relacionaria amb plats grans i s'han identificat pocs exemplars. Els motius centrals són diferents que en la sèrie anterior —aus, castells, astre sol— i s'usa molt la sanefa de ratlles obliqües, les esses i els trenats. Els espais lliures s'omplen amb esglaons o puntets.

Finalment, Parera i Prats (1997) va presentar un prototip de tipologia, amb algunes formes que es basaven en tipologies ja establertes per a verd i manganès (Amigó *et al.*, 1987) i en la ceràmica blava de Paterna, així com en la tipologia per a blava catalana de Telese Compte (1991). Es basa en cinc grups de peces: forma 1000 (Figura 5.9), forma 2000 (Figura 5.10), forma 3000 (Figura 5.11), forma 4000 (Figura 5.12) i forma 5000 (Figura 5.13):

Forma 1000: plats i recipients en forma de disc i vora aixecada amb poca fondària, de parets gruixudes que engloba moltes mides i formes. Se subdivideix en:

- Forma 1110: plat de perfil pla, vora exvasada, peu compacte i fons còncav, o peu bocellat i fons pla en el cas de la subvariant 1111. Diàmetres entre 22 i 40 cm.
- Forma 1120: plat de vora exvasada, llavi arrodonit, fons còncav i peu compacte amb moltes variants –anul·lar (forma 1121), entrat (forma 1122), mig bocell (forma 1123) o bocell estriat (1124). Diàmetres entre 14 i 22 cm.
- Forma 1130: plat fondo amb carena, vora exvasada amb llavi arrodonit i peu de mig bocell. La variant 3131 té el perfil més fondo. Diàmetre entre 15 i 22 cm.
- Forma 1140: plat perfil pla, vora recta, llavi arrodonit i mig bocell convex. Diàmetre de 15 cm.
- Forma 1150: plat fondo, vora bisellada, peu bocellat i fons còncav. Diàmetres entre 14 i 15 cm.

- Forma 1160: plat de perfil pla i baix, carena interna, vora arrodonida i fons pla. Diàmetre de 20 cm.
- Forma 1170: plat fondo, vora d'ala, i fons còncau. 22 cm de diàmetre.
- Forma 1180: perfil fondo, vora d'ala, peu anular quadrangular i fons umbilicat. La variant 1181 té l'ala més estreta. Diàmetre de 20 cm.
- Forma 1210: perfil troncocònic, vora aixecada exvasada, llavi aprimat i peu compacte. En la variant 1211 el llavi és arrodonit. Diàmetre entre 22 i 25 cm. Podrien ser l'equivalent al plat tallador en verd i manganès.

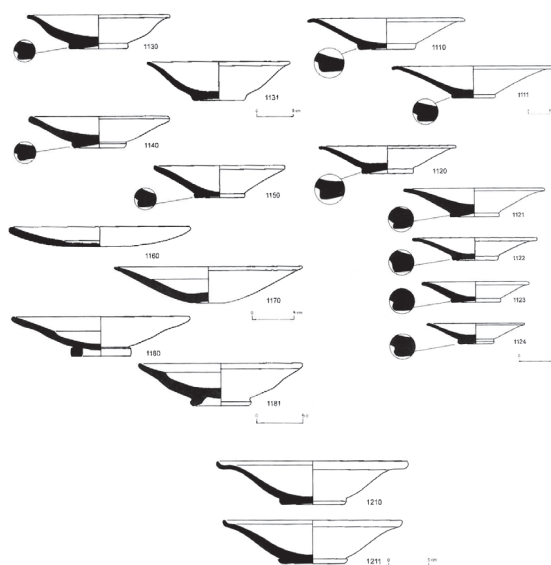


Figura 5.9: Forma 1000 de la tipologia per a blava de Barcelona segons Parera i Prats (1997).

Forma 2000: inclou servidores, plats grans i fons, és a dir peces per transportar els aliments. Presenta dues variants:

- Forma 2100: perfil troncocònic, vora arrodonida, peu anular i fons umbilicat. 25 cm de diàmetre.
- Forma 2200: perfil troncocònic, vora exvasada i llavi aixecat. Peu anular amb bisell interior. Té la variant 2211 amb peu de bocell. Diàmetres entre 20 i 24 cm.

Forma 3000: escudelles per beure líquids o semilíquids:

- Forma 3100: escudella hemisfèrica de parets obertes, peu de mig bocell i fons còncau. Depenent del peu: mig bocell escalonat (3110), mig bocell (3120), bocell estriat (3130). Diàmetres entre 12 i 15 cm.

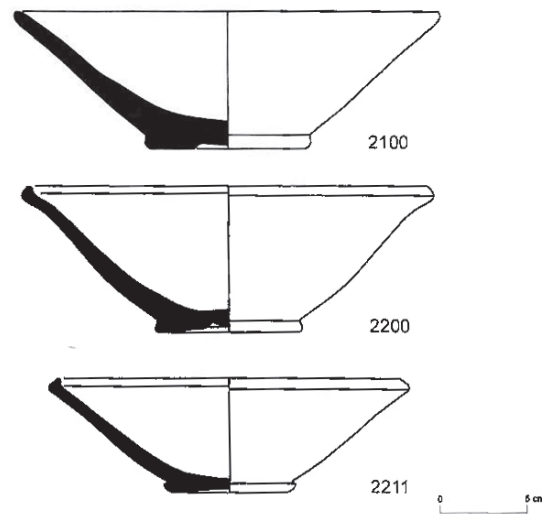


Figura 5.10: Forma 2000 de la tipologia per a blava de Barcelona segons Parera i Prats (1997).

- Forma 3200: hemisfèrica amb carena lleu mitjana, vora exvasada i arrodonida i fons umbilicat. Si la vora és més prima s'inclou en la variant 3210, i si el peu és de mig bocell a la forma 3220. Diàmetres de 14 cm.
- Forma 3300: hemisfèrica amb parets rectes, fons i vora aprimada amb llavi arrodonit. Fons lleugerament aixecat, i 13 cm de diàmetre.
- Forma 3400: hemisfèrica amb casquet esfèric, vora exvasada i peu massís amb fons pla. Uns 14 cm de diàmetre.
- Forma 3500: hemisfèrica, perfil obert i baix, vora arrodonida i peu massís. La variant 3510 té el peu escalonat. Entre 13 i 14 cm de diàmetre.

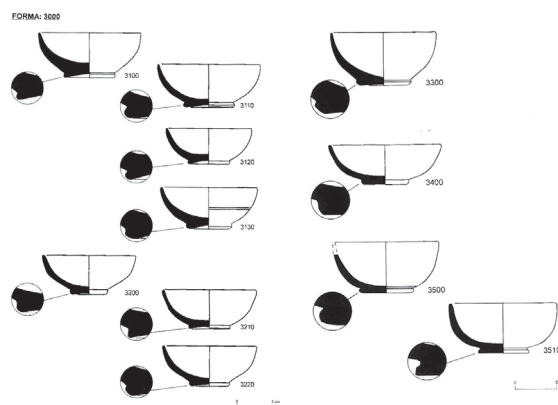


Figura 5.11: Forma 3000 de la tipologia per a blava de Barcelona segons Parera i Prats (1997).

Forma 4000: recipients considerats bols que es relacionarien amb l'ataifor islàmic:

- Forma 4100: recipient de forma casquet esfèric, parets molt obertes, vora exvasada, llavi arrodonit, peu compacte i fons molt pla; mentre que la variant 4110 té la vora més prima i el fons còncau i la 4111 el llavi quadrangular i el fons umbilicat. El diàmetre és de 20–25 cm.

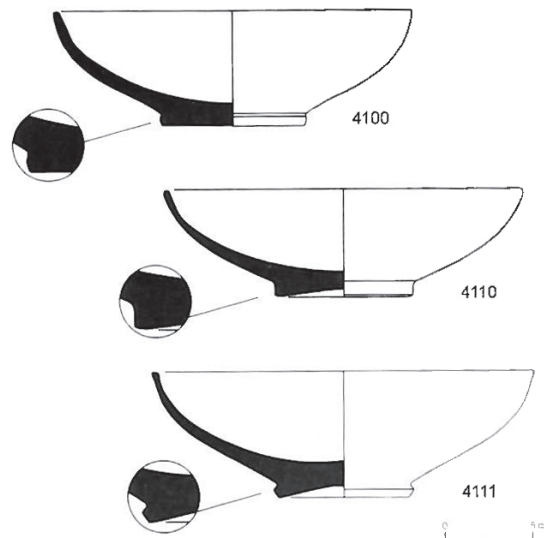


Figura 5.12: Forma 4000 de la tipologia per a blava de Barcelona segons Parera i Prats (1997).

Forma 5000: escudellons de 9 cm de diàmetre. Serien l'equivalent dels salers en verd i manganès:

- Forma 5100: escudelló hemisfèric amb parets obertes i baix, sense peu, vora exvasada i fons còncau. La variant 5110 té forma de casquet esfèric, i la 5120 fons molt pla.

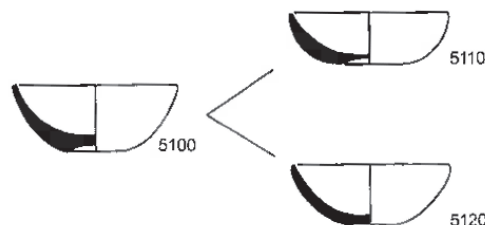


Figura 5.13: Forma 5000 de la tipologia per a blava de Barcelona segons Parera i Prats (1997).

Segons Parera i Prats (1997) no es tracta d'una producció amb gran difusió fora del territori català. Les troballes de blava de Barcelona en contextos de fora del Principat són poques. Destaquen alguns fragments localitzats a Alacant, Almeria i a Mallorca al segle XIV i XV; així com a Avinyó (França) a inicis del segle XVI, però en quantitats irrisòries. També s'han identificat a Tunis, Sardenya, Itàlia —sense arribar a ser més de deu els exemplars— i per Parera i Prats (1997) es tractaria d'una difusió accidental, i es relacionaria aquesta producció amb l'àmbit local i no comercial. No obstant això, considerem que aquest fet es deu a una classificació dels fragments ceràmics de blava de Barcelona fora del principat, i que possiblement el seu àmbit de difusió podria ser més elevat, segurament pel Mediterrani a causa dels contactes comercials de catalans amb Itàlia o França, zones que s'haurien d'estudiar en un futur. Aquesta producció perduraria fins a la segona meitat del segle XVI, quan els motius decoratius de la sèrie luxosa acabaran evolucionant en les primeres produccions de blava catalana, amb una clara influència gòtica (Parera i Prats, 1997, 135).







Les peces estudiades per Telese Compte (1991) es consideraren produccions de **ceràmica blava catalana**. Durant els últims anys, s'ha començat a donar més importància a l'estudi d'aquesta producció des d'un nivell arqueològic més que artístic, tenint en compte diversos aspectes com les possibilitats de definir cronologies d'acord amb la decoració de les peces estudiant els contextos estratigràfics en què apareixen (Artigues Conesa i Fernández Espinosa, 2002). Malgrat això, en la majoria dels casos els estudis es limiten a la descripció de les decoracions, d'una banda, sanefes, i d'altra, motius centrals sense interrelacionar aquests dos aspectes.

Per Telese Compte (1991), els límits en les produccions blaves esmentades tindrien una durada de 1570 a 1670, fent una divisió en tres períodes:

- Una primera influència gòtica tardana de 1570 a 1600, conjuntament amb produccions de rajola gòtica tardana.
- Una influència renaixentista de 1600 a 1635, que es desvincula de la influència valenciana, i coincideix amb el Renaixement i el desenvolupament de la policromia italiana, que encara no s'hauria assentat del tot a Catalunya.
- Una tercera influència barroca de 1635 a 1670, que coincideix amb un enfortiment del blau i amb la substitució per peces policromes.









La publicació de Telese Compte (1991) aprofundeix en l'estudi de les sanefes i els molts motius centrals. La diversitat de combinacions fa que sigui molt difícil establir una tipologia d'acord amb la combinació de les orles i els motius centrals. La taula 5.4 mostra un resum de les sanefes que servirien per classificar les mostres:

Taula 5.4: Decoracions blava catalana.

Nom sanefa	Descripció	Cronologia	Imatges
Espiga tancada	Dos trets configurant un angle agut	1575–1600	
Espiga oberta	Dos trets configurant un angle obert	1600/1633– 1633/1666	
Bumerang	Un tret de curvatura suau i sostinguda	1600–1635	
Ziga-zaga	Línia continua que inverteix la direcció en angle recte tocant les circumferències interior i exterior de la sanefa. Espais omplerts amb línies i punts	1600–1635	
Volutes	Successió d'elements en espiral	1600–1635	
Volutes contraposades	Alternança de volutes oposades entre sí separades per línies paral·leles	1600–1635	
Volutes contraposades i roda de carretera	Alternança de volutes oposades entre sí i un element circular creuat per dos trets perpendiculars, sembla a una roda de carro	XVI-XVII	
Volutes contraposades i flors de quatre pètals	Alternança de volutes oposades entre sí i un element dibuixat amb quatre cercles que tenen un centre comú (sembla una flor)	1600–1635	
Alta-Voluta	Successió d'elements constituïts per un traç en forma d'ala oberta, de la qual se'n desprèn una voluta	1600–1635	










Taula 5.4 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.4 – Continua de la pàgina anterior

Nom sanefa	Descripció	Cronologia	Imatges
Voluta i cadeneta de punts	Combinació de volutes de disposició alternativa superior i inferior dins de la sanefa i línia ondulada que les envolta puntejada	1600–1635	
Palma amb branquillons	Forma de palma que s'inicia amb una voluta desplegada cap a munt amb una altra cap baix d'on deriven de tres a cinc branquetes, Anomenat sanefes de palma amb brot per Cerdà Mellado (2001)	1600-1635	
Palma amb branquillons i poncelles	Forma de palma que s'inicia amb una voluta desplegada cap a munt amb una altra cap baix d'on deriven de tres a cinc branquets i motiu en capoll de flor	1600–1635	
Palma amb branquillons i roda de carreta	Forma de palma que s'inicia amb una voluta desplegada cap a munt amb una altra cap baix. Deriven de tres a cinc branquets i una roda de carro	1600–1635	
Palma amb brot i roda de carreta	Forma de palma que s'inicia amb una voluta desplegada cap a munt amb una altra cap baix. Cos ocupat un brot i una roda de carro	1600–1635	
Branquilló de volutes	Motiu dibuixat amb una fina tija central de la qual neixen dues volutes, una de desenvolupament cap a la dreta i l'altra cap a l'esquerra. Espais intermitjos amb línies paral·leles i punts	1600–1635	
Branques i volutes enllaçades	Branquetes originàries d'una tija central sinuosa, i volutes de disposició oposada i alternativa	1635–1670	
Cadena	Dos traços gruixuts ondulats que es creuen i se separen successivament configurant un trenat. La trena més gruixuda està creuada per una altra fina ocupant els espais buits	1600–1635	








Taula 5.4 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.4 – Continua de la pàgina anterior

Nom sanefa	Descripció	Cronologia	Imatges
Ull en blanc	Dos trets que configuren un motiu circular més o menys el·líptic. Espai central sense decorar i línies d'unió ondulades entre elements	1600–1635	
Ull amb pupilla	Dos trets que configuren un motiu circular més o menys el·líptic. Espai central creuat per un punt gruixut i línies d'unió fines i ondulades entre elements	1600–1635	
Ull creuat	Dos trets que configuren un motiu circular més o menys el·líptic. Espai central creuat per dues línies fines i línies d'unió fines i ondulades entre elements	1600–1635	
Enfilats de punts	Successió de punts gruixuts sense cap altre element d'unió entre ells	1600–1635	
Flors de quatre pètals i mitjos punts	Quatre cercles de centre comú que evocuen l'abstracció d'una flor i dos parells de taques compactes de base aplanada que reposa sobre els anells exterior i interior	1600–1635	
Palma triple i roda de carreta	Forma de palma de tres fulles, i elements circulars creuats en forma de roda de carro. Anomenat fulla-ala per Alvaro Zamora	1600–1635	
Esglaons	Elements oposats en la seva seqüència de perfil piramidal, amb la base sobre els anells exterior i interior. Contorn dels motius esglaonats	1600–1635	
Escuts	Arc rematat per un traç lineal més curt i una punta més o menys aguda. Evoca un escut complement d'una armadura	1600–1635	
Palma triple i esglaons	Forma de palma de tres fulles fent parella i de disposició oposada, i un altre motiu de forma piramidal que omple els espais triangulars	1600–1635	











Taula 5.4 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.4 – Continua de la pàgina anterior

Nom sanefa	Descripció	Cronologia	Imatges
Ales de gavina i esglaons	Dos motius de palma disposats a dreta i esquerra semblant ales desplegadas, i motiu geomètric piramidal esglaonat. Fulles-ala i esglaons per Cerdà Mellado (2001)	1600-1635	
Ales de gavina i flor	Combinació del motiu anterior sense garlandes amb una flor de quatre pètals en substitució de l'esglaó. A cada costat de la flor hi ha un punt. Fulles-ala i flor per Cerdà Mellado (2001)		
Ales de gavina i mates d'herba	Dos motius en forma de palma disposats a dreta i esquerra que semblen ales desplegadas, i un motiu d'aspecte d'arbust	1600-1635	
Ales de gavina i roda de carreta	Dos motius en forma de palma disposats a dreta i esquerra de manera que semblen ales desplegadas, i una roda de carro	1600-1635	
Palma dentada	Successió d'elements constituïts per un motiu vegetal amb una vora curvilínia uniforme i una altra vora dentada	1600-1610	
Gallons	Massa globulosa amb base estreta adaptada a l'anell interior de la sanefa, cos en corvada eixamplant-se, cúpula arrodonida adaptada a l'anell exterior	1600-1635	
Malla	Traços curts i gruixuts d'aplicació paral·lela al sentit de la sanefa entrellaçats per línies fines, sembla una xarxa metàl·lica	1600-1635	
Salsitxa triple	Traços gruixuts d'aplicació paral·lela al sentit de la sanefa entrellaçats per línies fines, semblant salsitxes amb cordills	1600-1635	
Salsitxa doble	Dos traços gruixuts allargats d'aplicació paral·lela al sentit de la sanefa entrellaçats per línies fines semblant salsitxes amb cordills	1600-1635	









Taula 5.4 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.4 – Continua de la pàgina anterior

Nom sanefa	Descripció	Cronologia	Imatges
Barres	Successió d'elements constituïts per dos traços gruixuts allargats d'aplicació paral·lela al sentit de la sanefa	1600–1635	
Grapa	Dos traços gruixuts coincidents en un punt, l'un llarg i curvat i l'altre recte i curt. Evoca el pont obert d'una grapa	1600–1635	
Rombes i poncelles	Un tret gruixut quadrangular en forma de rombe creuat obliquament per dos trets i motius florals en forma de capoll	1620–1650	
Rams florejats	Elements ramejats variats, constituïts per volutes, poncelles i motius florals en forma d'èpsilon grega que es desenvolupen per tota la sanefa	1600–1635	
Ratlles oblíquies	Simplex trets lineals paral·lels més o menys fins, situats obliquament entre els anells interior i exterior de la sanefa	1570–1670	
Cuc	Trets gruixuts lleugerament ondulats entre els anells interior i exterior de la sanefa	1600–1635	
Zeta	Un traç gruixut que dibuixa dos angles rectes, un de superior obert cap a l'esquerra i un d'inferior obert cap a la dreta. Sembla una zeta	1600–1635	
Essa	Un traç gruixut que dibuixa dos angles rectes, un de superior obert cap a la dreta i un d'inferior obert cap a l'esquerra. Sembla una essa	1600–1635	
Essa oberta	Un traç gruixut que dibuixa dos angles oberts en sentit oposat. Sembla una essa molt oberta	1600–1635	
Martell	Dos traços gruixuts, un de curvat i vertical i l'altre recte i horitzontal. Reprodueix el cap i el mànec d'un martell	1635–1670	









Taula 5.4 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.4 – Continua de la pàgina anterior

Nom sanefa	Descripció	Cronologia	Imatges
Medusa	Un traç curvilini i un traç ondulat oposat. La figura resulta arrodonida per una banda i trilobulada per l'altre, recordant una medusa	1600–1700	
Garlanda estreta	Un traç curvilini prim enllaçat, que descansa pels extrems en l'anell exterior de la sanefa i per la curvatura màxima. Per la part superior ombrejat i tancat en zig-zag	1600–1635	
Garlanda ampla	Un traç curvilini ample enllaçat, que descansa pels extrems en l'anell exterior de la sanefa i per la curvatura màxima. Per la part superior ombrejat i tancat per una garlanda	1600–1635	
Garlanda i ossos	Un traç curvilini ample que descansa pels extrems en l'anell exterior de la sanefa i curvatura màxima cap endins, un traç recte i gruixut acabat amb dues protuberàncies que semblen un os	1600–1635	
Arc i mig punt	Un motiu curvilini ample que descansa per la base de l'anell exterior de la sanefa i curvatura màxima cap endins semblant un cercle partit amb un arc prim envoltant	1600–1635	
Arc triple obert cap endins	Tres traços curvilinis superposats que descansen en el seu origen i final en l'anell interior de la sanefa. La curvatura màxima descansa en l'anell exterior	1600–1635	
Arc triple obert cap enfora	Tres traços curvilinis superposats que descansen en el seu origen i final en l'anell exterior de la sanefa. La curvatura màxima descansa en l'anell exterior	1600–1635	
Arc doble i punt	Dos traços curvilinis superposats que descansen en el seu origen i final en l'anell exterior de la sanefa. La curvatura màxima descansa en l'anell interior. Per dins de l'arc petit hi ha un punt	1600–1670	










Taula 5.4 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.4 – Continua de la pàgina anterior

Nom sanefa	Descripció	Cronologia	Imatges
Arc doble	Dos traços curvilinis superposats que descansen en el seu origen i final en l'anell exterior de la sanefa. La curvatura màxima descansa en l'anell interior	1600–1635	
Arc simple i medusa	Un traç curvilini superposat que descansa en el seu origen i final en l'anell exterior de la sanefa. La curvatura màxima descansa en l'anell interior. Dins de l'arc, una medusa	1600–1635	
Arc simple replè	Un traç curvilini superposat que descansa en el seu origen i final en l'anell exterior de la sanefa. La curvatura màxima s'acosta a l'anell interior de la mateixa. Per dins un altre traç de replè adaptada	1635–1670	
Arcs meduses i esglaons	Un traç curvilini superposat que descansa en el seu origen i final en l'anell exterior, i un altre traç envoltant-lo a manera de garlanda. Tanquen amb una medusa. Els espais s'omplen amb elements piramidals	1600–1670	
Arc simple i punt	Un traç curvilini superposat que descansa en el seu origen i final en l'anell exterior de la sanefa, i un altre traç fi envoltant el primer a mode de garlanda. Tanquen un punt. Els espais s'omplen amb triangles	1600–1635	
Figa partida	3 o 4 línies corbes que s'originen en un punt comú de l'anell exterior de la sanefa formant un cap arrodonit. Els elements, són aplanats a prop de l'anell exterior de la sanefa, semblant figues tallades	1600–1635	
Figa partida i roda de carretera	3 o 4 línies corbes que s'originen en un punt comú de l'anell exterior de la sanefa formant un cap arrodonit com una figa amb una roda de carro	1600–1635	
Arcs dobles alternats	Dos segments d'arc aparellats i oberts cap enfora i cap endins alternativament	1600–1635	








Taula 5.4 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.4 – Continua de la pàgina anterior

Nom sanefa	Descripció	Cronologia	Imatges
Arcs dobles alternats i cadeneta de punts	Dos segments d'arc aparellats i oberts cap enfora i cap endins alternativament i una línia que els contorneja, puntejada en els angles d'inversió	1600–1635	
Circumferències concèntriques	3 o 4 circumferències situades entre el dibuix central i la vora o llavi de les peces substituïnt qualsevol altre tema decoratiu	1600–1670	
A i B baixa	Elements angulars oberts alternativament cap endins i cap enfora. Entre els motius transcorre a vegades una línia ondulada que els contorneja, puntejada en els angles d'inversió	1600–1670	
Paracaigudes	Un traç gruixut superior lleugerament flexionat del que deriven dues línies fines convergents en un altre punt inferior, també gruixut. Evoca un paracaigudes desplegat	1600–1635	
Arcs dobles en ziga-zaga	Elements angulars aparellats i oberts alternativament cap endins i cap enfora. Els motius descansen en els anells interior i exterior de la sanefa	1650–1670	
Queixal	Un dibuix de perímetre exterior curvilini regular i interior dentat que evoca la figura d'un queixal tombat	1600–1635	
Figueta	Dos traços curvilinis que s'originen en un punt comú i acaben formant una massa arrodonida i globulosa. Sembla una figa	1630–1670	
Figueta i roda de carretera	Motiu de la figueta amb roda de carro	1630–1660	
Pinça	Dos traços rectilinis o lleugerament corbats, que s'originen en un punt en comú separats a la manera d'unes pinces	1630–1670	

Taula 5.4 – Continua a la següent pàgina

Taula 5.4 – Continua de la pàgina anterior

Nom sanefa	Descripció	Cronologia	Imatges
Pinça i voluta	Dos traços rectilinis o lleugerament corbats, que s'originen en un punt en comú separats a la manera d'unes pinces i elements curvilinis que tanquen en espiral	1630–1670	
Triple fulla	Agrupació de tres fulles, una de disposició perpendicular a la sanefa, una altre de disposició paral·lela i una tercera, central, obliqua	1635–1670	
Fulles en papallona	Dos traços curvilinis coincidents que s'ajunten en els anells interior i exterior de la sanefa, seguint una línia en zig-zag. Cada parella evoca una papallona	1635–1670	
Ditada	Un traç gruixut i curt, lleugerament corbat, perpendicular al sentit de la sanefa. Pel seu gruix i curbatura, sembla dibuixat amb el dit	1620–1670	
Corbata	Traços gruixuts divergents i de diferent longitud, originaris d'un punt comú i que es dirigeixen als anells interior i exterior de la sanefa. Tenen sentit radial semblant una xalina	1620–1670	
Panotxa	Un traç vertical gruixut i sinuós del que neixen fines línies divergents similars a les barbes de l'espiga de blat de moro o panotxa	1635–1670	
Figa ratllada i espiral	Una figura globulosa ratllada en el seu interior que sembla una figa acabada per una mena d'espiral	1635–1670	

A més a més, Telese Compte (1991) va fixar l'estructuració dels diversos motius decoratius per a escudelles i plats de la ceràmica blava catalana. Respecte als primers, va identificar quatre estructures diferents:

Tipus A Sanefa damunt de l'ala del plat amb motiu central ocupant el fons interior, separat per una banda de color. Es distingeixen 6 tipus:

- Tipus 1. Rivet exterior blau, una o dos parells de circumferències concèntriques al voltant de la sanefa i dos més emmarcant una banda en reserva que envolta el motiu central. Inexistent en plats.
- Tipus 2. Rivet exterior blau, dos parells de circumferències concèntriques blaves que emmarquen la sanefa i dos parells que emmarquen una banda groga envoltant el motiu central o directament dos parells de circumferències concèntriques blaves que emmarquen una banda groga que envolta el motiu central.
- Tipus 3. Rivet exterior groc, dos parells de circumferències que emmarquen la sanefa i dos parells emmarcant una banda en reserva.
- Tipus 4. Rivet exterior groc, dos parells de circumferències que emmarquen la sanefa i dos parells emmarcant la banda groga que envolta el motiu central. Inexistent en plats.
- Tipus 5. Rivet exterior verd, dos parells de circumferències concèntriques que emmarquen la sanefa i dos parells més emmarcant la banda verda que envolta el motiu central.
- Tipus 6. Rivet exterior groc, dos parells de circumferències que emmarquen la sanefa i un parell de circumferències més que emmarquen directament el motiu central.

Tipus B Banda groga i dos parells de circumferències concèntriques que emmarquen una segona banda groga que envolta el motiu central.

Tipus C S'ha substituït la decoració de la sanefa per una banda de color groc.

Tipus D En lloc d'un gran motiu central hi ha la repetició de la sanefa amb una senzilla decoració.

Per a escudelles només s'han identificat dues variants:

Tipus A Espai interior compartimentat en tres zones ben diferenciades, sent la presència de sanefa el criteri que la diferencia de la B. S'identifiquen tres variants:

- Tipus 1. Rivet exterior blau, dos parells de circumferències concèntriques que emmarquen la sanefa, una banda àcroma, un parell de circumferències concèntriques i el motiu central o igual que l'anterior, però en la sanefa i la banda àcroma hi ha tres circumferències concèntriques..

- Tipus 2. Rivet exterior blau, sanefa entre dos parells de circumferències, banda groga i dues circumferències. Motiu central o com l'anterior, però a cada costat de la banda groga hi ha dos grups de tres circumferències.
- Tipus 3. Rivet exterior groc, dos parells de circumferències que emmarquen la sanefa, banda en reserva i dues circumferències seguides del motiu central.
- Tipus 4. Rivet exterior groc, dos parells de circumferències a cada costat de la sanefa, banda groga, dues circumferències i motiu central.

Tipus B S'ha substituït la decoració de la sanefa per un grup de circumferències concèntriques blaves amb un rivet groc o blau a la part més exterior. Entre el rivet i el motiu central hi ha circumferències blaves concèntriques, soles o que emmarquen una banda de color (groga o verda). El motiu central ocupa gairebé la totalitat de la superfície interior. Es documenten quatre tipus:

- Tipus 1. Línia blava que tanca més gruixuda que les altres i cinc circumferències concèntriques blaves, sense banda de color.
- Tipus 2. Rivet exterior blau, circumferència, banda groga, dues circumferències i motiu central.
- Tipus 3. Rivet exterior blau i banda verda separats per dos parells de circumferències blaves.
- Tipus 4. Rivet exterior groc, quatre o cinc circumferències i motiu central.

Finalment, pel que fa a una tipologia de peces, Telese Compte (1991) proposa catorze formes (Vegeu Figura 5.14) sense aportar cap nomenclatura ni seriació.

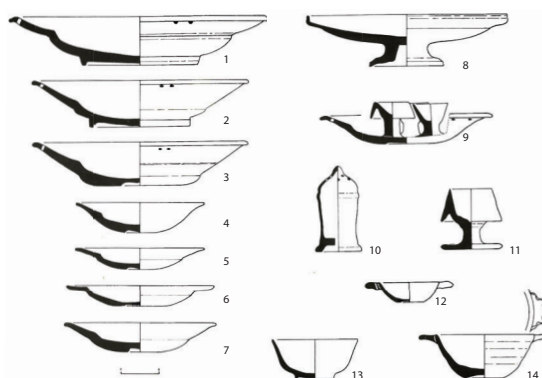


Figura 5.14: Tipologia de formes per la blava catalana segons Telese Compte (1991).

A banda de la manca de nomenclatures, durant els últims anys han continuat apareixent nous motius decoratius centrals que no s'havien tingut en compte que requeririen la creació d'una nova tipologia per a formes —inexistent i sense un consens en les poques ja definides— i per a decoracions que es basi en criteris estratigràfics i no en la decoració com a mode de datar les peces.

D'aquestes publicacions cal destacar els següents aspectes:

1. La manca de tipologies unificades per a les diferents produccions.
2. La manca de dades arqueològiques: sovint s'utilitzen ceràmiques de col·lecció, o donacions privades, sense poder confirmar amb total seguretat el context estratigràfic en què es van recuperar les peces.
3. La manca d'una nomenclatura homogènia pel conjunt de les peces.

Finalment, l'obra que ens permet entendre l'estat actual sobre l'estudi de la ceràmica produïda a Catalunya és el llibre de Cerdà Mellado (2001) titulat *La ceràmica catalana del segle XVII trobada a la Plaça Gran (Mataró)*, basat en les peces recuperades en l'excavació duta a terme a la plaça Gran de Mataró, en què es van poder documentar una gran quantitat de ceràmiques del segle XVII, permetent dur a terme un primer estudi classificatori, així com arqueomètric. El fet que les peces de majòlica fossin de bona qualitat va portar a pensar a Cerdà Mellado (2001) que la ceràmica no hauria pertanyut només a una sola família que viuria a la plaça o als voltants, i possiblement pertanyien a diverses cases de Mataró. Segons la documentació, a la vila estarien en funcionament tres forns de vidre, un producte de qualitat destinat a l'exportació i al consum local. No obstant això, no s'esmenta a la documentació la presència de cap obrador on es produís ceràmica majòlica decorada, com sí que passava a altres ciutats o viles com Barcelona, Vilafranca del Penedès, Lleida o Reus (Cerdà Mellado, 2001). Sí que tenim, però, referències a la documentació en què s'esmenta la presència d'alguns ollers que treballarien a Mataró fent atuells de cuina destinats al consum local, rajolers, però no gerrers (Cerdà Mellado, 2001).

La importància d'aquest jaciment rau en el fet de ser un dels primers en què es va dur a terme una anàlisi arqueomètrica exhaustiva de les peces que es van poder relacionar amb Barcelona. En la publicació de Cerdà Mellado (2001) es va fer un intent per agrupar totes les decoracions identificades prèviament per Telese Compte (1991) segons les seves sanefes. En concret, es va classificar les sanefes en sis grups:

Grup I: sanefes formades per la repetició de petits elements individualitzables repetits i separats:

1. Ditada
2. Ales o palma triple
3. Espiga oberta
4. Esglaons
5. Zeta
6. Essa

Grup II: sanefes formades pel motiu decoratiu de la fulla-ala o parelles de palmes sol o combinats amb altres motius decoratius:

1. Fulles–ala i esglaons
2. Fulles–ala i flor
3. Ales de gavina i mates d’herba
4. Ales de gavina, mates d’herba i esglaons

Grup III: grup de sanefes de cortinatges:

- A. Sanefes dibuixades amb dos traços curvilinis fets amb una pinzellada gruixuda de color blau:
 1. Garlanda oberta i roda de carretera
 2. Garlanda oberta i mates d’herba
 3. Garlanda oberta, rodes de carretera i esglaons
 4. Garlandes obertes soles
 5. Garlanda oberta i triangle
 6. Garlanda oberta i esglaons
 7. Garlanda oberta, roda de carretera i línies sinuoses
- B. Sanefes dibuixades amb un traç curvilini en blau tancat per la part superior amb un altre traç gairebé rectilini. No es presenta mai sol, sinó combinat amb altres:
 1. Garlanda tancada i esglaó
 2. Garlanda tancada i branquilló de volutes
 3. Garlanda tancada i poncella

Grup IV: sanefes d’elements units:

- A. Arcs de traços curvilinis. En general, l’arc està pintat per mitjà de dos traços curvilinis i un punt a la part superior. Algunes vegades en comptes d’un punt hi ha una ratlla. Corresponen a les meduses de Telese Compte (1991):
 1. Arc doble i punt
 2. Arc triple obert cap enfora
 3. Arc simple i medusa
 4. Arc doble i punt, i carabasseta
- B. Sanefes d’ulls:
 1. Sanefa d’ulls amb pupil·la
 2. Sanefa d’ulls amb creu
 3. Sanefa d’ulls amb aspa
 4. Sanefa d’ulls plens de color
- C. Sanefes de botifarra o salsitxes
 1. Sanefa de salsitxa triple
 2. Sanefa de salsitxes dobles
- D. Sanefes d’angles:

1. Sanefa d'A i V i cadeneta de punts
2. Sanefa d'esglaons i cadeneta de punts

Grup V: de temàtica floral:

- Floral:
 1. Sanefa de branquillons sols
 2. Sanefa de branquillons de volutes i flors de quatre pètals
 3. Sanefa de branquillons de volutes i rosa de carretera
 4. Sanefa de branquillons i poncella ratllada
 5. Sanefa de branquillons i poncella
 6. Sanefa de branquillons i esglaons
 7. Sanefa de branquillons i volutes contraposades
 8. Sanefa de volutes unides
 9. Sanefa de branquilló de volutes i línies verticals
- B. Ús del brot:
 1. Sanefes de palma amb brot
 2. Sanefa de palma amb brot unides i creuetes
 3. Sanefa de palma amb brot i roda de carreta
 4. Sanefa de palma amb branquillons i poncella
 5. Sanefa de figueta i roda de carreta
- C. Sanefa de flors de quatre pètals i mitjos punts
- D. Sanefa del llaç

Grup VI: sanefes de circumferències concèntriques. En lloc de la sanefa hi ha alternances de circumferències i bandes de color.

La ceràmica en reflex metàl·lic, produïda en paral·lel a la ceràmica blava de Barcelona i blava catalana també ha estat àmpliament estudiada. Com s'ha comentat anteriorment un dels problemes ha sigut la nomenclatura de les seves decoracions, on s'havia decidit fer una descripció del que s'observava a la peça. A banda de la publicació de Llorens i Solanilla (1989) en què es fa una classificació descriptiva de les decoracions de les peces, la publicació de Cerdà Mellado (2001), com en el cas de les peces en blau català intenta fer una tipologia de formes i decoracions treballant conjuntament amb Albert Telese. Referent a aquest últim aspecte, es crearia una estructura per a plats i una altra per a escudelles basada en dos tipus decoratius, centrant-se sobretot en la presència de sanefes. S'ha de tenir en compte que només es basa en peces aparegudes en aquest jaciment:

Per a escudelles es van identificar dos tipus diferenciats de decoracions. La primera, anomenada A es basava en la decoració pictòrica distribuïda en nanses, fons i vora, establint subgrups:

- A1. Estructura formada per una banda de tanca, circumferència concèntrica i on aniria la sanefa dues circumferències.
- A2. Estructura formada per una banda de tanca, circumferència concèntrica i on aniria la sanefa banda amb pinzell tres puntes.
- A3. Estructura formada per una banda de tanca no diferenciada de l'espai de sanefa i banda amb pinzell tres puntes.
- A4. Estructura formada per una banda de tanca, sanefa i dues circumferències.
- A5. Estructura formada per una banda de tanca, circumferència concèntrica, sanefa i dues línies ondulades.
- A6. Estructura formada per una banda de tanca, tres circumferències concèntriques, sanefa i dues línies.
- A7. Estructura formada per una banda de tanca, circumferència concèntrica, dues línies ondulades, sanefa i banda de pinzell pinta.
- A8. Estructura formada per una banda de tanca, circumferència concèntrica, dues línies ondulades, sanefa, i dues línies.

En relació amb la decoració tipus B, aquesta corresponia a la decoració pictòrica només a les nanses i el fons, on s'havia suprimit la sanefa i només apareixia un motiu decoratiu de l'interior a la vora. Es van definir dos subgrups:

- B1. Estructura formada per una banda exterior tancant tota la vora.
- B2. Estructura formada per una banda exterior de tanca i una circumferència concèntrica.

Consecutivament, es van definir dos tipus de decoracions per a plats. La primera, anomenada A es basava en plats amb ala amb decoració diferenciada a la sanefa i al fons interior i se subdividia en tres:

- A1. Estructura formada per una banda exterior de tanca, circumferència concèntrica, sanefa i banda de pinzell pinta.
- A2. Estructura formada per una banda exterior de tanca, dues circumferències concèntriques, sanefa, circumferència concèntrica i banda de pinzell pinta.
- A3. Estructura formada per una banda exterior de tanca, circumferència concèntrica, sanefa, banda de pinzell pinta, banda en S i circumferència.

El segon tipus, B, es focalitzava en plats sense ala i amb sanefa de circumferències concèntriques:

- B1. Estructura formada per una banda exterior de tanca i circumferència concèntrica.
- B2. Estructura formada per una banda exterior de tanca i tres circumferències concèntriques.

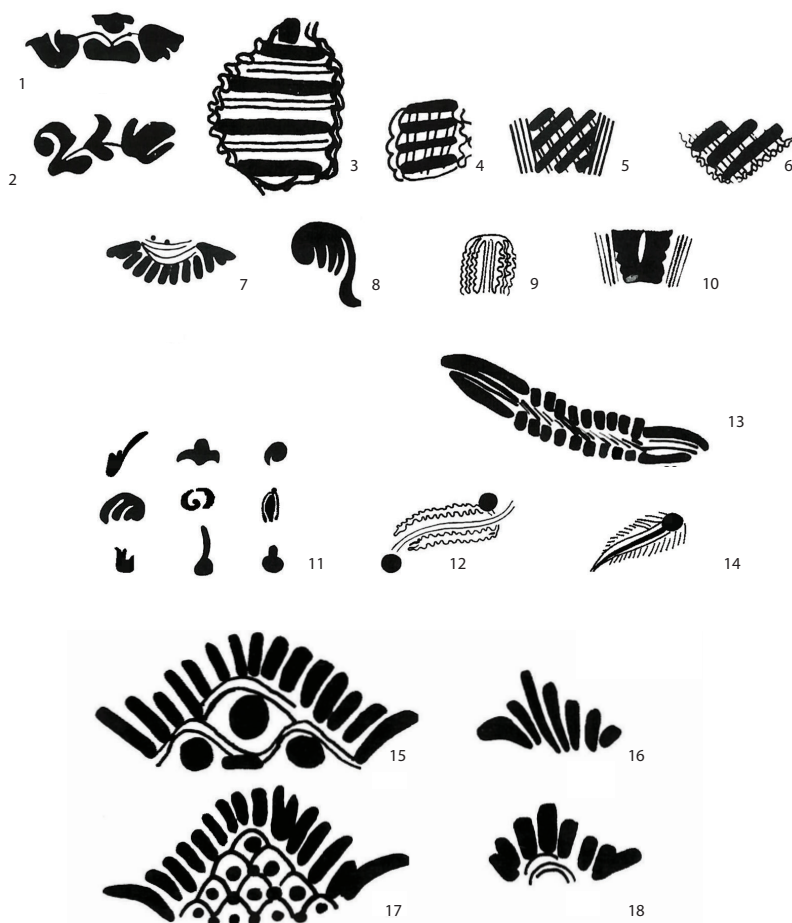


Figura 5.15: Decoració per a plats i escudelles en reflex metàl·lic segons Cerdà Mellado (2001). 1-2. Fulles feses 3-4. Pinya o retícula ovoide 5. Reticula quadrangular 6. Reticula triangular 7. Pestanyes 8. Fulla de palma 9. Medusa 10. Fulla ampla 11. Grana 12. Fulla dentada 13. Espiga 14. Ploma 15-18. Motius per atapeir els plats.




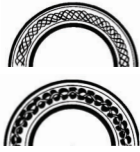

- B3. Estructura formada per una banda exterior de tanca i dues circumferències concèntriques.
- B4. Estructura formada per una banda exterior de tanca, una circumferència concèntrica i una banda de pinzell pinta.

Els motius decoratius (Figura 5.15) són diversos i es poden anar repetint en plats i escudelles. Així mateix, es van poder definir cinc tipus de sanefes diferents per a plats (Taula 5.5).

Referent a la tipologia de les peces en reflex metàl·lic identificades a l'excavació de la plaça Gran de Mataró, Cerdà Mellado (2001) va establir tres tipus per a escudelles i dos per a plats.

Per a escudelles (Figura 5.20):

Taula 5.5: Sanefes identificades per a plats decorats en reflex metàl·lic

Tipus	Descripció	Imatge
I	Motiu decoratiu repetit de 6 a 8 vegades, normalment fulles feses o pestanyes	
II	Repetició de 2 motius decoratius 8 vegades	
III	Repetició de 3 motius decoratius diferents, les fulles feses, fruits amb grana i pestanyes	
IV	Forma de fris o banda seguida amb sanefa de punts o ratlles o de línies trenades	
V	Repetició de gallons pintats o ulls	

- Tipus 1100: escudelles amb perfil troncocònic, nanses trapezoidals i fons pla o còncau. Entre 10 i 14 cm de diàmetre i entre 40 i 50 mm d'alçària.
- Tipus 1200: escudelles amb perfil hemisfèric fons pla o una mica còncau i nanses triangulars. De 41 a 47 mm i 10–13 cm de diàmetre.
- Tipus 1300: escudelles perfil hemisfèric amb peu i sense nanses, de 12.6 cm de diàmetre.

Per a plats (Figura 5.17):

- Tipus 2100: plats amb ala i una inclinació en la paret que provoca una superfície plana horitzontal. Base còncava, fons pla.

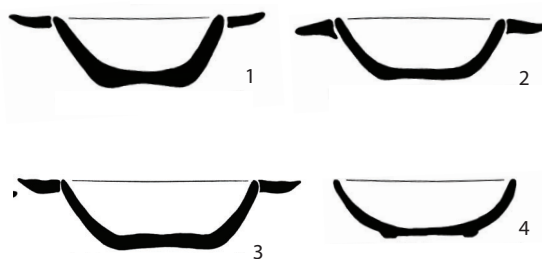


Figura 5.16: Tipologia per a escudelles de 1570 a 1670. 1- Forma 1100, 2-Forma 1200, 3-Forma 1100 escudella de partera, 4-Forma 1300.

- Tipus 2200: plats sense ala, el fons queda unit amb la vora sense cap discontinuïtat. Fons pla o còncau.

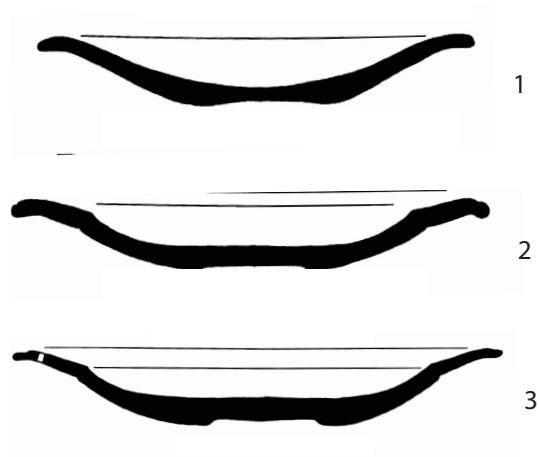


Figura 5.17: Tipologia per a plats de 1570 a 1670. 1- Forma 2200 plat comú sense ala, 2-Forma 2100 plat comú amb ala, 3- Forma 2100 plat mitjancer.

Per a peces decorades en blau, es van ampliar les formes que apareixien a la publicació de Telese Compte (1991) identificant dues formes per a escudelles (Figura 5.18):

- Forma 5000: escudelló o saler. Petita escudella amb orelletes de 25 a 27 mm d'alçària i 77 mm de diàmetre.
- Forma 1200: definida com una escudella comuna i com escudella de partera —se li va donar la mateixa numeració tot i correspondre a formes lleugerament diferents—.

Es van identificar quatre formes per a plats (Figura 5.19):

- Forma 3000: podria correspondre a un plat de monja. De parets baixes, llavi gruixut i forma cònica a la part inferior. No correspondria ni a una sotacopa ni a una enciamera segons Cerdà Mellado (2001).

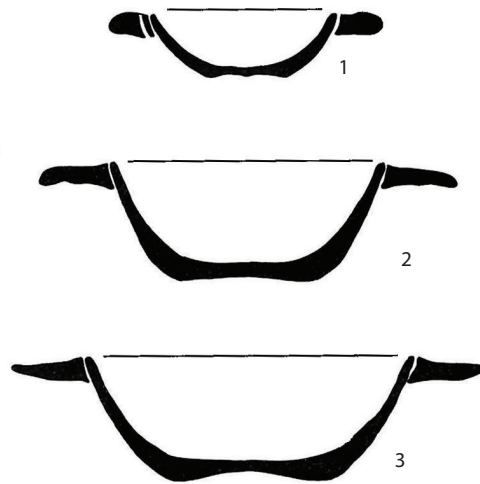


Figura 5.18: Tipologia per a escudelles decorades en blau. 1- Forma 5000 (saler), 2-Forma 1200 escudella comú 3-Forma 1200- escudella de partera.

- Forma 2100: plat comú o de compte i plat menor. Plats amb ala que es corresponen a la forma 2200 de reflex metàl·lic.
- Forma 4000: platet-saler.

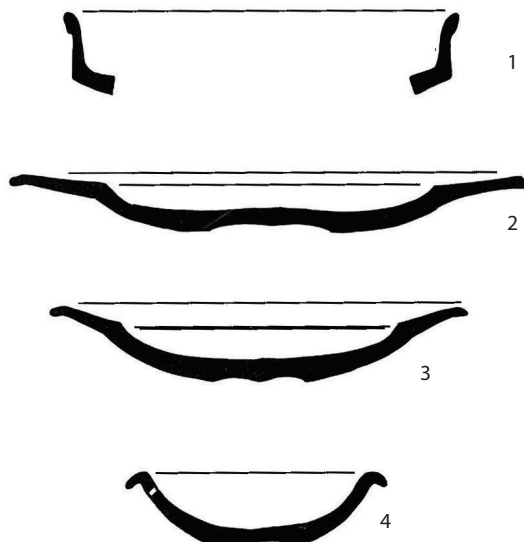


Figura 5.19: Tipologia per a plats decorats en blau. 1- Forma 3000 (plat de monja?), 2-Forma 2100 plat comuna 3-Forma 2100- plat tipus menor 4- Forma 4000 platet/saler.

Aquestes tipologies no es poden extrapolar a tot l'estudi ceràmic de la tesi, ja que només s'han definit a partir de petites troballes de la plaça Gran de Mataró.

D'aquesta publicació ençà, l'estat actual dels treballs està canviant, donant molta més importància al context arqueològic que a la decoració de les peces, i incloent estudis arqueomètrics als estudis tradicionals. D'aquesta manera, en la present tesi s'ha pogut obtenir una visió més àmplia sobre la producció ceràmica a la Barcelona baixmedieval i moderna, gràcies en part a la documentació i caracterització arqueomètrica de diversos forns de la ciutat, que han permès conèixer quines ceràmiques es van produir al llarg dels segles.

Els estudis sobre la producció ceràmica a Barcelona també s'han dut a terme des d'un vessant documental, fent èmfasi en l'organització dels gremis per entendre la producció ceràmica: durant els anys vuitanta va sorgir un nou interès en l'estudi de les relacions interpersonals dels treballadors, com es fa palès en diferents articles publicats al *Butlletí Informatiu de Ceràmica* (Albertí Gubern, 1987, 1988) que pretenien aportar un nou coneixement sobre la confraria de Sant Hipòlit a partir d'un catàleg d'individus vinculats a aquest sector. Així mateix, cal destacar els estudis de Vila (1993, 2005) i de Riu de Martín (2005) sobre l'organització de l'associació de terrissers en període baixmedieval, i que a més a més, van sintetitzar tots els estudis que s'havien realitzat fins al moment sobre la producció ceràmica i l'organització dels ceramistes, a força de fer un buidatge de l'Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona (AHCB) (García-Oses, 2018a).

Relacionat amb aquest aspecte, cal destacar els treballs de Riu de Martín (2017) basats en la documentació gremial de l'arxiu municipal que permeten aprofundir en el nivell social dels ceramistes i en aspectes relacionats amb la seva capacitat adquisitiva. No obstant això, encara que s'analitzés la participació dels ceramistes en la política municipal i la situació del col·lectiu en relació amb altres, els estudis no permetien aprofundir en el coneixement sobre el funcionament dels terrissers ni en aspectes relacionats amb el teixit social i corporatiu laboral. Aquests estudis es van veure complementats amb els de Cerdà Mellado (2001), qui aportà una visió arqueològica a la part documental. Però, si ens endinsem en l'estudi gremial com a mode de complementar els estudis arqueològics i documentals, cal destacar l'obra capçal i de referència de García-Oses (2018a) titulada *Les relacions urbanes i interurbanes dels ceramistes de Barcelona. La confraria de Sant Hipòlit, 1531-1813*, tesi doctoral que serà de referència documental per a l'elaboració del present estudi. No només permet conèixer la realitat social de la confraria, sinó que és clau per identificar tant ceramistes, tallers, així com matèries primeres utilitzades dintre de la ciutat de Barcelona. Totes aquestes dades es compararan amb els resultats de les anàlisis arqueomètriques i es posaran en relació amb els contextos arqueològics d'on procedeixen els materials.

Finalment, per poder adscriure les peces a cronologies precises s'ha seguit tradicionalment per part dels arqueòlegs de la ciutat l'obra de Telese *et al.* (2012) titulada *La ceràmica catalana datada com a punt de referència. Catàleg de la pisa (1533–1863)*. La publicació parteix d'un conjunt de peces datades a l'obra de Batllorí i Munné i Llubia i Munné (1974) a les quals s'afegeixen noves ceràmiques on els autors es basen en diversos

aspectes per a datar-les. Primer de tot, en els motius decoratius temàtics amb esdeveniments històrics o la presència d'escuts heràldics; obtenint unes datacions *ante quem* i *post quem* gràcies als estrats i les troballes arqueològiques; aplicant de mètodes de datació com la termoluminiscència; tenint en compte aspectes estilístics o tècnics: en aquest sentit la majòlica comptaria amb nombroses sèries decoratives compreses en espais cronològics definits; i finalment gràcies a l'existència d'una data concreta a la peça.

Considerem una problemàtica datar unitats estratigràfiques en base a les decoracions de les peces que s'hi recuperen, malgrat que en la majoria dels casos el *modus operandi* és aquest. Per aquest motiu, en la present tesi a banda de seguir les datacions estratigràfiques realitzades pels arqueòlegs que han excavat els jaciments, s'han mostrejat peces ceràmiques en contextos ben datats, per intentar superar els motius decoratius com a criteri per a datar, que a més a més, en el cas de les ceràmiques comunes sense decoracions és difícil d'aplicar.

5.2 Terminologia i tipologia

Com s'ha pogut veure, fins a la publicació de Cerdà Mellado (2001) s'havien anat creant tipologies i terminologies aïllades d'acord amb tipus ceràmics o petites troballes que no s'havien unificat, provocant problemes en intentar relacionar les peces amb la seva funcionalitat. Aquesta tasca ha sigut una gran problemàtica al llarg de les últimes dècades donades les contradiccions entre diversos autors: en la majoria dels casos s'ha establert una definició sobre la funció de la peça però amb una manca de treballs de síntesi.

Primer de tot, els estudis sobre l'estandardització de la terminologia es van dur a terme en paral·lel als estudis sobre la producció i les tipologies ceràmiques. Destaca en aquest context el treball de Roig i Raventós (1925) *Collecció de termes recollits en una terrisseria de Blanes* al *Butlletí de Dialectologia Catalana*, en què es recuperava la tradició terminològica seguida per un terrisser de Blanes. En aquest mateix any, Burguès i Serra (1925) publicà el llibre *Estudis de terrissa catalana precedits d'un preliminar sobre les bases científiques de la ceràmica*. Tot i la voluntat inicial per solucionar aquest problema, no va ser fins a partir de la dècada de 1990 en què aquests estudis van tornar a tenir importància, i va ser de la mà de la Dra. Júlia Beltrán de Heredia, qui ha anat proposant terminologies concretes per a la ceràmica de Barcelona.

En aquest sentit, la publicació de *Terminologia i ús dels atuells ceràmics de cuina a la baixa edat mitjana* (Beltrán de Heredia Bercero, 1994) s'ha de prendre com a referència per a l'atribució terminològica dels objectes ceràmics respecte a la funcionalitat. L'estudi es basa en trenta-tres inventaris *post mortem* fets davant notari de cases barcelonines entre els anys 1353 i 1470 així com en textos dels llibres *Libre de Sent Soví*, del segle XIV i el *Libre del Coch* del segle XIV, la informació dels quals es va relacionar amb les troballes arqueològiques de la ciutat.

Un altre de les problemàtiques és l'establiment de tipologies. L'estat actual sobre l'estudi de la ceràmica barcelonina s'ha focalitzat en l'anàlisi de les decoracions de les peces, establint quatre grans grups relacionats amb quatre produccions: la ceràmica en verd i manganès, la ceràmica en reflex metàl·lic, la ceràmica blava i la ceràmica policroma. En aquest sentit, s'ha de tenir en compte que la majoria dels estudis tradicionals mencionats no han fet cap referència a la ceràmica comuna —a excepció dels estudis de Beltrán de Heredia Bercero (1994, 1998)—, i que, per tant, les decoracions presents en peces vidrades comunes no han rebut quasi atenció.

Beltrán de Heredia Bercero (1998) va presentar una proposta tipològica per a la ceràmica comuna baix medieval entre els segles XIV i XV, en què partia de la problemàtica de la perduració de gran part de les formes durant molts segles, així com de la manca de contextos arqueològics amb datacions fiables, fet que havia dificultat la creació d'una tipologia ceràmica per a aquest període. Per dur a terme aquesta tasca, l'estudi es va focalitzar en materials recuperats del buidatge de diverses voltes. Tal com menciona Beltrán de Heredia Bercero (1998), aquestes peces són materials indispensables, perfectes per ser comparats amb les troballes en contextos estratigràfics. Per això, es va centrar sobretot en les peces aparegudes en el buidatge de les voltes de la Pia Almoina de Barcelona, ben contextualitzades (Beltrán de Heredia Bercero, 1998).

En la present Tesi Doctoral i per a la classificació dels objectes ceràmics quant a funcionalitat se seguirà la terminologia proposada per Beltrán de Heredia Bercero (1994, 2012a), ampliant la informació amb l'obra de Telese Compte (1991) i de Cerdà Mellado (2001). D'aquesta manera, a continuació es presentarà un resum de la terminologia i la tipologia que se seguirà per a dur a terme l'estudi arqueològic dels individus ceràmics basant-se en els estudis de Beltrán de Heredia Bercero (1994, 1998, 2012a); Cerdà Mellado (2001); Telese Compte (1991). Els objectes quedaran inscrits en la funcionalitat proposada per Beltrán de Heredia Bercero (2012a) —cuina i estris, vaixel·la de taula, rebost/celler, transport, àmbit domèstic (neteja, elements per escalfar) i higiene personal—. En el cas de la vaixel·la de taula, s'ha tingut en compte la tipologia presentada per Telese Compte (1991) per a blava catalana, és a dir per a peces a partir del segle XVII. Per a peces anteriors (decorades en verd i manganès o per a blava de Barcelona) s'han seguit les tipologies esmentades anteriorment (Parera i Prats, 1997; Riera i Cabestany i Fort, 1984).

Majòlica de taula

Inclou peces ceràmiques amb una coberta de plom a la qual es va afegir òxid d'estany per aconseguir tonalitats opaques i blanques. Ens referim a aquestes peces com a majòlica, encara que també es pot utilitzar el terme pisa. Aquest últim equivaldria a ceràmica fina o estannífera, i segons Cerdà Mellado (2001, 34) s'usaria primer per a la ceràmica italiana (Pisa, Montelupo, Faenza i Gènova), i finalment també per a la ceràmica catalana decorada

a l'estil italià. En un primer moment només es relacionaria amb peces blaves, però avui en dia el terme està generalitzat a tot individu amb una coberta estannífera relacionat amb la funció de vaixel·la de taula.

Escudella: recipient per prendre aliments líquids o semilíquids com brou o llegums. Tradicionalment, s'havia considerat un atuell de taula, però tenia més usos a la cuina com el de barrejar o condimentar aliments o per batre ous. És possible que s'utilitzessin, com a innovació tardana, per a subjectar la peça quan es duia el recipient a la boca. S'ha de tenir en compte que l'alimentació a Catalunya es basava en bullits, als quals s'afegien verdures o patates, amb poca carn. L'escudella i la carn d'olla corresponen a plats romànics, i donarien nom a aquest recipient (Telese Compte, 1991). Aquesta tradició culinària fa que siguin tan comuns a la zona catalana. Es podia usar també com a mesura, i es relaciona amb la capacitat de les olles —olles de 20, 18, 16 o 4 escudelles—. Representen una proporció escudella/plat d'1:2 entre els anys 1600 i 1635; i 1:3 entre 1635-1670, i sovint la seva capacitat no supera els 125 cm³.

S'identifica en peces amb motius decoratius en verd i manganès, reflex metàl·lic, blava de Barcelona, blava catalana i ceràmica comuna. A partir del segle XV normalment es decoren en blau, però entre el 1570 i 1600 predominen les decoracions en reflex metàl·lic, i entre 1600 i 1635 es produeixen per igual ambdues decoracions (Telese Compte, 1991). Conjuntament amb el plat petit serien els dos elements predominants de la taula. Es poden trobar amb nanses o sense. En el cas de les identificades a la plaça Gran de Mataró tenen una capacitat de 130 a 370 cm³ i diàmetres entre 11 i 14 cm.

És comú trobar escudelles amb línies blaves sobre un fons blanc. Aquestes s'anomenen «sagneres» o «sagnador», i segons la tradició servirien per a mesurar la sang que s'extreia a les sagnies. Telese Compte (1991) creu, però, que el seu ús estaria més relacionat amb l'alimentació (Figura 5.20).

Sobre la seva forma, és un recipient hemisfèric amb peu anular diferenciat o sense, amb nanses o sense, de perfil carenat, vora vertical amb llavi bisellat. Mesurava uns 10 cm de boca, 5 de base i 4 d'alçada (Telese Compte, 1991). En alguns jaciments ha representat el 44 % de la ceràmica identificada i recorda a l'ataifor islàmic (Vegeu la figura 5 de la Figura 5.23). L'única tipologia identificada correspon a les formes 1000 per a peces situades cronològicament entre 1570 i 1670 decorades en reflex metàl·lic de Cerdà Mellado (2001).

Escudelló: possiblement com a substitució dels salers o especiers, que eren més cars. Té la forma d'una petita escudella amb orelletes, uns 25–27 cm d'alçada i 77 mm de diàmetre.



Figura 5.20: Escudelles del s. XIV–XVII del Museu del Disseny de Barcelona i del Museu d’Història de Barcelona estudiades en el marc del projecte ARCHAIDE. 1. MCB49640 s.XIV, motiu pseudoheràldic 2. MCB49641 s.XIV, estrella dins cercle polilobulat 3. MCB46523, S.XV sèrie de les alàfies 4. MHCB26100, pinzell pintada S.XVI–XVII 5. MHCB19028, IHS (monograma de Crist) S.XVI–XVII 6. MCB142609 motiu pseudoheràldic (llinatge Montcada) S.XVI 7. «Sagneres» amb au 8. S. XVII escut de St Agustí i orla volutes contraposades, MCB3791 9. Reflex metàl·lic: dues aspes separades per línies en quatre seccions, envoltat cadenetes, MCB63575 10. MCB17718, sanefa fulles de trèvol, espiral i falgueres amb fulla lanceolada.

Ouera: recipient per a prendre ous amb una, dues o tres xicres al mig, hemisfèriques, i de vora ampla, plana o inclinada, sense peu anular abans del primer terç del segle XVII, i amb peu a posteriori. Té un diàmetre de 20 cm. L'inici de la seva producció és a finals del segle XVI–inicis del segle XVII, fins a mitjans del segle XIX. Solen estar decorats en blau o tons policroms.

Plat: recipient baix i poc fondo amb ala o sense, per a menjar els aliments sòlids com rostits i carns d'olla. Poden presentar forats de suspensió i se solien penjar a les parets de les cuines. S'han identificat tipològicament dos tipus:

- Tipus I: de perfil troncocònic obert, amb una inflexió, llavi arrodonit o lleugerament exvasat, i fons pla (Vegeu la figura 2 de la Figura 5.29).
- Tipus II: plat d'ala de perfil troncocònic, ala horitzontal amb extrems motllurats i fons pla. Es tracta d'una forma que perdura del segle XV fins al XVII (Vegeu la figura 3 de la Figura 5.29).

Telese Compte (1991) fa la distinció entre plat petit, plat mitjancer i plat gran. El primer presenta un perfil baix, pla amb vora ampla, plana o inclinada, sense un refeu, fet que condiciona la seva estabilitat. Té un diàmetre màxim de 20 cm, en alguns casos de 15 cm, sobretot els relacionats amb el 1600 amb decoracions daurades. Serveixen per a aliments no líquids. Per contra, el plat mitjancer se situa entre el petit i el gran, presenta un diàmetre entre 25 i 30 cm, i solia servir per a transportar aliments, o a vegades per a menjar.

Finalment, se situa el plat gran, baix, pla i amb vora ample que podia estar més o menys inclinada. Entre el 1570 i 1635 no presenta refeu anular a la base, i a partir del 1635 fins al 1670 sí. Mesura entre 35 i 40 cm de diàmetre, i sobretot el seu ús era per a transportar sòlids a taula i servir-los (Telese Compte, 1991). Tipològicament, corresponen a la forma 2000, mencionada anteriorment.

Un altre tipus de plat identificat amb una funcionalitat totalment diferent és el **plat de foc** per ser posats a sobre de les brases enceses. Es tracta de plats amb ala, de parets divergents i fons pla, de coloració vermellosa. Segons el seu diàmetre reben diversos noms: plat de dos sous (34.73 cm), plat de divuit (26.30 cm), platarons (21.09 cm), els de diner (1/2 malla).

Salero o pebrera: recipient petit per a posar sal. Era el primer que es posava a la taula i l'últim que es treia conjuntament amb el pa i el vi. Segons Telese Compte (1991) hi ha dues variants a partir del segle XVII: un recipient cilíndric, amb cap hemisfèric, i amb forats per a expulsar el condiment i una base plana amb un forat de càrrega al mig, d'uns 13 cm d'alçada; i un recipient troncocònic amb boca oberta per a pessigar els

condiments sense que s'haguessin de prendre'ls, i una columna estreta i peu aplanat, d'uns 8 cm d'alçada.

Salsera: recipient en forma d'alfàbia però més petit amb dues o quatre nanses per a posar conserves.

Servidora: recipient obert, més fondo i gran que un tallador que pot tenir perfil carenat o troncocònic per servir a la taula. La forma és de safata fonda i molt oberta, amb una mida entre 29 i 31 cm de diàmetre —tot i que hi ha exemplars més grans—. Tipològicament, s'identifiquen dues formes:

- Tipus I: perfil troncocònic amb peu anular diferenciat. El llavi pot ser pla amb un encaix per a una tapadora, i es produeixen després de 1438 (Vegeu 4 i 5 de la Figura 5.26).
- Tipus II: perfil carenat, i peu anular diferenciat. El llavi pot ser bisellat, amb una petita ala horitzontal, o aprimat, o amb encaix per a una tapadora (Vegeu 6 i 8 de la Figura 5.26).

Tallador: plat de forma troncocònica de llavi aixecat i vora bisellada per a portar i tallar la carn a la taula. Es podia menjar directament i té connotacions relacionades amb la socialització del menjar.

(Telese Compte, 1991) distingeix entre l'enciamera i la fruitera:

- Enciamera: per contenir l'enciam, oli, i vinagre per amanir-lo. Peça de fons aplanat amb perfil global de línia còncava regular, vores aixecades per a contenir l'enciam i l'oli i vinagre per amanir. Presenta uns 30–35 cm de diàmetre, amb peu. Es produeixen sobretot a mitjans del segle XVII, i ja apareix en el citat contracte d'Eiximeno el 1461 i a les obres de Nicolau Reyner. Representava un terç d'un plat gran i la meitat que un mitjancer segons una taxa de 1653 (Telese Compte, 1991). Daten del segle XV a mitjans de segle XVII
- Fruitera: per a posar la fruita. Plat de superfície plana i vora aixecada lleugerament, peu o base diferenciada, i coll que uneix el cos i el peu, per a posar la fruita. Té un diàmetre de 22 a 25 cm i una alçada de 7 cm. La peça en la qual s'inspirà Telese Compte (1991) és l'individu 18428 del Museu del Disseny de Barcelona, tot i estar classificada com una sotacopa, i no una fruitera (Figura 5.21).

Ceràmiques de transport

S'inclouen gerres de transport que ens permeten evidenciar el comerç de la corona d'Aragó. Contenien oli, vi, blat, mel, peix, panses, ametlles, colofònia i podien incloure dintre altres



Figura 5.21: Peça MCB18428 del Museu del Disseny de Barcelona realitzada per l'autora en el marc del projecte ArchAIDE.

individus ceràmics (Beltrán de Heredia Bercero, 2012b). També existia el comerç de gerres de transport sense res a dintre entre Barcelona, València i Mallorca.

Alfàbia: contenidor gran de boca estreta amb coll molt curt o sense coll, panxa ampla i base plana estreta o arrodonida, sense nanses, o amb nanses molt petites en relació amb el volum del recipient. La seva funció va ser el transport marítim, així com per emmagatzemar a les cases productes com blat, farina o vi. Corresponien a capacitats de 140 —dues quarteres—, 245 —tres quarteres— i 280 —quatre quarteres—. Es tractava de peces cares que es podien revendre fins i tot si estaven esquerdades. En altres casos s'han anomenat tenalles o àmfores. Majoritàriament, eren peces sense vidrar, tot i que si estaven destinades a l'oli o al transport podien tenir un vidrat a l'interior. Solen tenir segells o marques de terrisser.

Són un clar indicador de comerç i de l'expansió de la Corona d'Aragó, relacionat amb el transport de vi, oli, blat, mel, peix, ametlles o panses entre altres aliments, destacant el comerç entre València, Barcelona i Palma de Mallorca. Es tracta d'un dels pocs ítems que presenta una tipologia marcada i estudiada quant a formes. A partir d'estudis arqueomètrics (Gomez Ferrer, 2016) es va poder conèixer la procedència de les alfàbies barcelonines, així com la identificació de tipus valencians com el tipus III d'Amigues, gerres sevillanes conegudes com *botijas* o gerres amb vidrat turquesa. Destaquen així mateix les gerres del derelict Les Sorres X (Raurich, 1992), que contindrien peix que seria portat a Barcelona per gallecs i andalusos (Beltrán de Heredia Bercero, 2012b). La tipologia proposada per Beltrán de Heredia Bercero (2012b) es va fer basant-se en l'evolució crono-tipològica i en les capacitats, a partir de la troballa d'una gran quantitat de material ceràmic al carrer d'Avinyó, establint 5 tipus diferents:

- De la primera meitat segle XIII (Beltrán de Heredia Bercero, 2012b):
 - Tipus Barcelona I: relacionades amb les àmfores del període tardoantic i no tant amb els contenidors baixmedievals que es vinculen a l'expansió de la Corona d'Aragó. Es tracta d'un recipient de 60–65 cm d'alçada, amb cos

- ovoide estriat, coll diferenciat, vora estreta i llavi engruixit. Presenta un fons pla però lleugerament còncav, molt més ample que la boca. Es documenten dues nanses a la part alta del recipient robustes, amb una o dues acanaladures (Vegeu les figures 3 i 4 de la Figura 5.27). Presenten una capacitat de 41 l. S'han trobat peces amb les mateixes característiques en contextos de derelictes a Mallorca que s'havien atribuït a Paterna, però que podrien ser barcelonines (Beltrán de Heredia Bercero, 2012b). A la segona meitat del segle XIII es van deixar de produir. Arqueomètricament, es relacionen amb el grup químic CGBCNA3, del qual es parlarà més endavant.
- Tipus Barcelona II: presenta un cos estriat més globular que el Tipus Barcelona I, i una alçada d'uns 57 cm. Es documenten nanses altes i un fons còncav. El perfil té punts d'inflexió molt marcats i el coll és totalment recte amb la presència d'una vora reforçada (Vegeu la figura 5 de la Figura 5.27). Es produïrien a la segona meitat del segle XIII i derivarien del tipus I, però més baix i amb la boca més ampla. Servia per emmagatzemar l'oli a la cuina, d'aquí la seva denominació com « setra oliera ».
 - Segona meitat del segle XIII:
 - Tipus Barcelona III: definit per la troballa d'una peça a les excavacions del carrer de Pau Vila. Presenta 68 cm d'alçada, cos globular més estilitzat que el tipus II, i acanaladures amples a la meitat de dalt. Té nanses a la part superior del cos. El coll és llarg, amb paret convergent que s'obre al final d'una vora ampla (Vegeu la peça 6 de la Figura 5.27). Es va trobar un conjunt de 39 alfàbies d'aquest tipus a l'església de Santa Maria de Castelló d'Empúries (Girona) de tipus I i de tipus III. Presenta una capacitat de 45 l, aproximant-se als 12 quartans, que era la capacitat recomanada en la normativa del 1304.
 - Tipus Barcelona IV: establert a partir de la variació en la forma del tipus III i per la presència de segells. No presenta un cos tan globular, sinó ovoide, una mica més allargat i unes nanses altes i verticals. El coll i la vora evolucionen a més llarg i vertical amb una motllura. La base té un fons pla més estret que el tipus III que coincideix amb l'amplada de la boca (7 de la Figura 5.27). Es relaciona amb l'aparició dels primers segells amb marques de tallers.
 - Segles XIV i XV:
 - Tipus Barcelona V: correspon a una peça de perfil ovoide allargat, amb coll curt o sense, i amb base plana i petita més estreta que la boca. La vora té un baquetó motllurat per facilitar col·locar el tap que tapava l'alfàbia (Vegeu la figura 8 de la Figura 5.27). El llavi sol ser arrodonit i engruixit. Té unes capacitats que fluctuen entre els 65 i els 49 cm, i s'associen arqueomètricament al grup CGBCNB1. És l'alfàbia més comuna a les excavacions de Barcelona.

Tot i que ja es documenta en contextos del segle XIII i conviu amb el tipus III i IV, és molt característica dels segles XIV i XV. No presenta nanses a diferència dels tipus esmentats anteriorment, i anirà substituint els perfils globulars. Aquest canvi es relaciona amb la imposició del Consell de Cent de protegir les peces amb una senalla (Beltrán de Heredia Bercero, 2012b).

Ceràmica de cuina i peces auxiliars de la cuina

Dintre d'aquest grup s'inclou la ceràmica comuna utilitzada per a processar i cuinar els aliments. S'ha de tenir en compte que la majoria d'elements de cuina eren de ferro, aram, coure o llautó (olles, cassoles, paelles, giradores, tolradores entre altres) o de fusta (cubells o cossiols) i que les peces de cuina de ceràmica eren menors (Beltrán de Heredia Bercero, 2012a). Els més habituals servien per emmagatzemar i conservar així com peces auxiliars relacionades amb el cuinat. Les minoritàries eren les relacionades amb l'acció directa de cuinar.

Aquestes últimes es poden distingir pel tipus de foc: cuina de foc viu (normalment peces metàl·liques) o cuina de foc indirecte (normalment ceràmiques) (Beltrán de Heredia Bercero, 2012a). Les olles i cassoles ceràmiques s'usaven per cuinar a foc lent i fer salses, i no se solien col·locar directament sobre el foc, sinó que existien elements auxiliars com els fogons, els bresquets o les escalfetes sobre les quals es posaven. També es podia cuinar per aproximació al foc apropant els recipients amb les nanses. La cuina de foc indirecte inclou olles, i la cuina de forn o de l'ast cassoles, greixeres, greixoneres i paelles de mànec. Com a elements auxiliars destaquen els plats, escudelles i copes de foc per mantenir els aliments calents, la tolradora, la cobertora, els coladors i els gibrells.

A la cuina de foc indirecte o rostit destaquen els següents objectes:

Bresquet: braser alimentat amb carbó vegetal i amb un enreixat sobre el qual es posaven olles i cassoles. Sembla ser un element auxiliar per a fer salses i cremes.

Cobertora: complement a altres peces per tancar cassoles o olles. Es van identificar tres tipus:

- Tipus I: casquet amb visera, amb precedents islàmics. Perfil troncocònic a l'exterior i semicircular a l'interior, base anular que facilita l'encaix. Té un agafador format per un pom esfèric (Vegeu la imatge 1 de la Figura 5.23).
- Tipus II: tapadora de botó. Té un agafador troncocònic motllurat amb la vora exvasada i el llavi aixecat (Vegeu la imatge 3 de la Figura 5.23).
- Tipus III: nansa de pont. Secció plana, vora aixecada i nansa arquejada (Vegeu la imatge 2 de la Figura 5.23).

Cassola: recipient relacionat amb el rostit. Consisteix en una boca ampla i poca fondària amb base còncaua, per anar al foc i preparar els menjars. Similar a la greixonera però sense vessador. Presenta un fons arrodonit per permetre que el foc es reparteixi uniformement. Normalment, les cassoles eren de metall, però també es feien vidrades. Es relacionen amb el consum de greixos.

Existien les « cassoles xicas i grans », « cassola dita cassoleta », « cassoletas petites arenosas » « cassoles envernissades », « cassoles comunes » i « cassoles de sisè gran o sisè petit » entre altres.

Colradura: també s'anomena tolradora. Es tracta d'una cassola amb forats al fons o sense forats que servia per torrar el safrà o les figues i el formatge.

Greixera: recipient per a recollir greix dels aliments que es feien a l'ast. Es diferencia de la greixonera, tot i tenir la mateixa funció. Aquesta diferenciació ja està mencionada al *Llibre de les fornades* de Nicolau Reyner.

Té una morfologia rectangular, poca fondària, parets una mica obertes, amb un llavi arrodonit i una vora aprimada. Presenta un vidrat marró a l'interior de la peça i a la nansa. Respecte a la mida, es podia trobar una greixera de quarter, d'espalla, grans, cinquenes i sisenes i amb broc (Vegeu la peça 1 de la Figura 5.30). Es data per primer cop a finals del segle XV d'acord amb les troballes del Castell de Burriac, i la forma es consolida al segle XVI, perdurant fins al segle XVIII, quan encara apareixen a la Casa de la Caritat de Barcelona (Beltrán de Heredia Bercero, 1994). A escala documental el terme no s'utilitza al segle XVII, possiblement perquè se substituís per « cassola de forn ».

Greixonera: forma semblant a la cassola però amb bec i nanses per recollir el greix del rostit. Funció similar a la greixera, però de mida diferent. Presència d'un fons arrodonit, que a vegades apareix cremat, fent pensar que podria haver funcionat també com a cassola. Segons la mida poden ser greixoneres cinquenes i sisenes. Té un abocador de pessic situat entre dues nanses petites i corbes que surten de la vora. Té unes mides més regulars que la greixera. Es tracta d'una forma definida que sorgeix a finals del segle XIV i es documenta molt bé al segle XV. Presenta un abocador de pessic entre dues nanses, petites i curtes, que sortien de la vora (Vegeu la peça 2 de la Figura 5.30).

Depenent de les mides i preus s'han identificat la «greixonera d'espalla i quarter », «greixonera cinquena », «greixonera sisena » i «greixonereta » de major a menor depenent de la mida de la carn a rostir. Altres noms identificats són: «greixonera de sisè gran », «greixonera de sisè petit », «greixoneras disenas », «greixonera de polla » o «greixonera de gall ».

Olla: es tracta d'un recipient multifuncional, que servia per cuinar, per emmagatzemar, per transportar la mel, i a més a més com a mesura. L'olla relacionada amb el foc rep el nom de « olla de foc » de ceràmica. Era un recipient de cos globular, base arrodonida, coll curt o sense coll, amb nanses o sense. Es poden trobar les « olles negres » o les « olles envernissades ». Les mides podien variar molt: les més petites i sovint amb una sola nansa se solien utilitzar per cuinar a foc lent o escalfar el menjar aproximant-lo al foc. La mida es relacionava amb la capacitat, tenint les « ollasses », « olles grans » i « olles xiques ». Si eren petites es podien dir olletes. La tipologia de les olles també varia molt: olles de dues nanses, olles de quatre nanses envernissades, olles de dues nanses grans, olles sense nanses (Beltrán de Heredia Bercero, 2012a).

Tipològicament, presenten un fons arrodonit per a facilitar la dispersió de la calor. Estaven pensades per a ser col·locades sobre fogons o tres peus. Poden tenir peu — tipus III, per a conservar productes a la cuina, i que no eren aptes pel foc—, o sense peu —tipus I i II. Tenien mides estandarditzades: des de 86 mm a 130 mm de diàmetre amb una sola nansa i perfil en S; de 140 mm amb fons pla. S'han identificat quatre tipus diferents (Beltrán de Heredia Bercero, 1998):

- Tipus I: es tractaria d'una continuïtat de les olles d'alta edat mitjana, de perfil en S sense nanses, vora exvasada i llavi arrodonit. Daten del segle XV (Vegeu la peça 6 de la Figura 5.22).
- Tipus II: cos globular amb dues nanses oposades i verticals. Coll recte o exvasat per encaixar una tapadora, llavi arrodonit o aplanat, i fons arrodonit. L'interior de la peça, a diferència del tipus I, sol ser vidrat (Vegeu la imatge 5 de la Figura 5.22).
- Tipus III: cos globular, dues nanses verticals oposades, amb coll o sense, peu massís i anular. La presència de peu fa que no es puguin destinar al foc, ja que la concentració de la calor a la zona del peu trencaria la peça (Vegeu la imatge 8 de la Figura 5.22).
- Tipus IV: amb perfil en S i una vora exvasada per encaixar una tapadora. Presenta un cos globular amb una sola nansa, petita i que surt de la vora, amb abocador de pessic oposat (Vegeu la imatge 7 de la Figura 5.22). Normalment, té un fons pla, tot i que també poden presentar fons arrodonits per anar al foc.

Fogó: cuina portàtil per coure i preparar salses a foc lent. Presenta dues parts troncocòniques oposades i diferenciades, sent la part superior on es col·locava un recipient, i la inferior les brases.

- Tipus I: cos bitroncocònic, sent la part superior més petita que la inferior. Fons pla gruixut, dues nanses verticals oposades a la part inferior. Presentava una

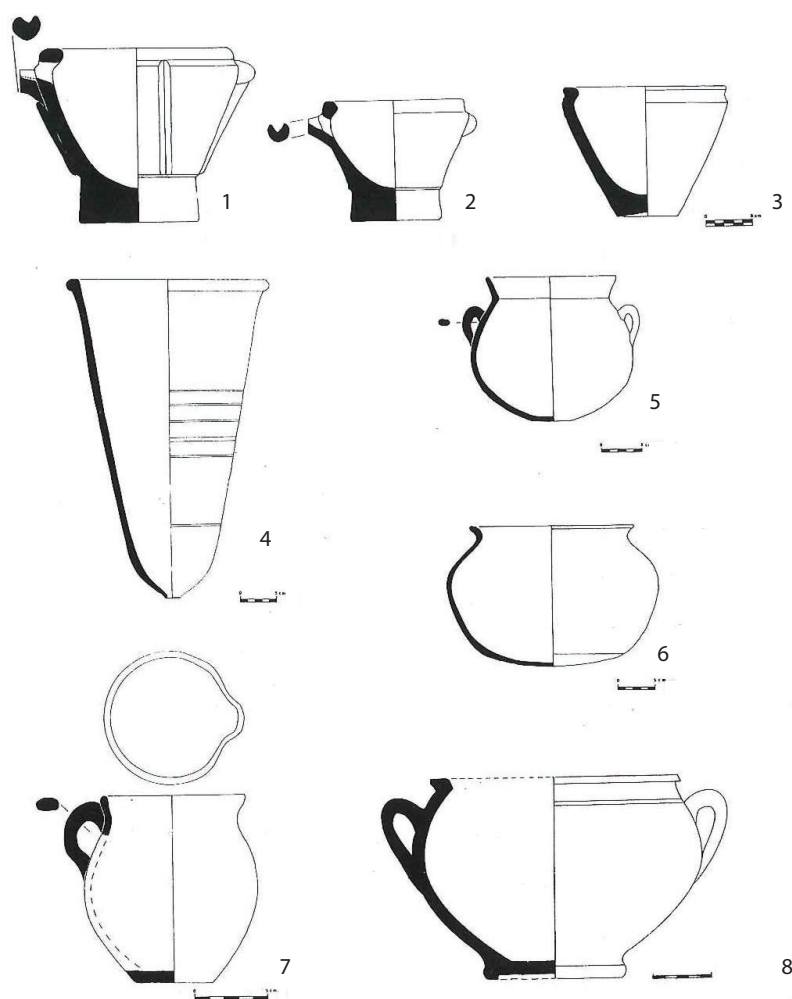


Figura 5.22: Tipologia per a morters, motlle de sucre i olles. 1. Morter tipus I 2. Morter tipus II 3. Morter tipus III 4. Motlle de sucre 5. Olla tipus II 6. Olla tipus I 7. Olla tipus IV 8. Olla tipus III. Extret de la làmina IX de Beltrán de Heredia Bercero (1998).

obertura semicircular per introduir les brases (Vegeu la imatge 6 de la Figura 5.23).

- Tipus II: cos bitroncocònic amb la part superior més gran que la inferior. El fons és pla, i presenta nanses a la part superior. L'obertura a la part inferior és triangular (Vegeu la imatge 7 de la Figura 5.23).

Com a elements auxiliars de la cuina destaquen peces que es trobaven properes a la cuina, incloent-hi gibrells, morters per a les salses, gerres per a l'aigua, setrills per a l'oli, embuts i objectes que servien com a mesures; així com plats i escudelles d'obra comuna per manipular aliments:

Morter: recipient que servia per a preparar i barrejar salses, condiments o per funcions

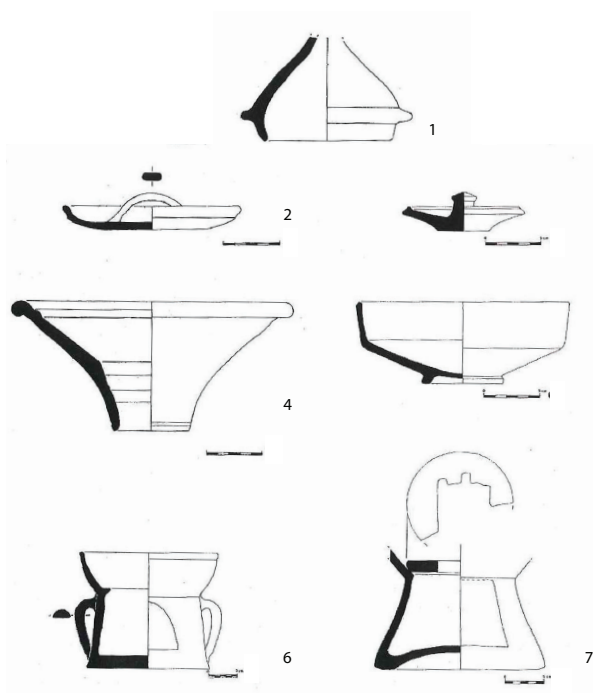


Figura 5.23: Tipologia per cobertores, embuts, escudelles i fogons (Beltrán de Heredia Bercero, 1998). 1. Cobertora tipus I 2. Cobertora tipus III 3. Cobertora tipus II 4. Embut 5. Escudella 6. fogó tipus I 7. Fogó tipus II. Extret de la làmina VI de Beltrán de Heredia Bercero (1998).

medicinals a la farmàcia. De forma troncocònica amb llavi engruixit, peu massís i parets molt gruixudes. Mides molt variables i podien presentar un abocador:

- Tipus I: perfil troncocònic amb costelles a manera de reforç, amb un vessador sota el llavi i agafadors. Presència d'una vora girada cap a l'interior del llavi, que és pla. Tenen un peu massís (Vegeu 1 de la Figura 5.22).
- Tipus II: mateix perfil que el tipus I, però absència de costelles i amb un llavi bisellat (Vegeu la figura 2 de la Figura 5.22).
- Tipus III: perfil troncocònic, amb vora engruixida i llavi pla. Sense vessador, ni costelles ni agafadors. No té un peu i el fons està reforçat i realçat (Vegeu la imatge 3 de la Figura 5.22).

Embut: element auxiliar per a omplir recipients i trasbalsar líquids. Es localitza al celler i es relaciona amb el vi, sobretot per omplir els pitxers de la taula. No es localitzen a l'entorn barceloní. Forma de con invertit amb un tub a l'extrem que s'aplicava al coll d'un recipient per omplir-lo o passar líquids d'un a l'altre (Vegeu la figura 4 de la Figura 5.23).

Gerra: recipient de forma tancada i cos globular per a transportar i emmagatzemar líquids o sòlids. Es trobaven al rebost i contenien mel, mantega, vi, cansalada, farina, olives

i peix salat. També es feien servir per cuinar, per tenir aigua a mà i netejar. Hi ha de mida gran, mitjana i petita (gerretes), amb broc o sense, de perfil més o menys globular (gerres obeses). Les més grans es protegien amb una coberta vegetal. Moltes de les conegudes porten incises unes xifres en relació amb la seva capacitat, com les que s'han recuperat al convent dels Àngels, a l'Hospital de Santa Creu o al convent de Sant Agustí. Tenien unes mides estandarditzades perquè també eren per comercialitzar. Algunes no tenien nanses i anaven recobertes d'espart o podien tenir una, dues, tres o quatre (búrnia). Les incloses en la tipologia daten de 1570 al segle XVIII.

- Tipus I: presència de cos globular o ovoide, absència de nanses, vora per encaixar un tap i fons pla:
 - Tipus Ia: vora girada cap enfora, situant-se el tap al punt d'inflexió. No té coll i presenta el llavi exvasat (Vegeu la figura 1 de la Figura 5.24).
 - Tipus Ib: la vora està girada cap enfora, però motllurada i amb un coll curt o sense. El llavi té una secció triangular (Vegeu la imatge 3 de la Figura 5.24).
 - Tipus Ic: vora recte, llavi arrodonit i encaix per un tap (Vegeu la imatge 2 de la Figura 5.24).
- Tipus II: presenta dues nanses altes i petites i un perfil més allargat que el tipus I. El fons és una mica convex, i presenta una vora motllurada amb el llavi arrodonit (Vegeu la figura 4 de la Figura 5.24). Una de les peces corresponents a aquesta tipologia contenia colofònia utilitzada pels vidrats.
- Tipus III: presència d'una nansa molt petita i broc vertical oposats. Amb cos globular, vora recte o girada cap enfora, sense coll o molt curt i amb una petita motllura. Fons pla o una mica convex (Correspon a 5 de la Figura 5.24). Per contenir i abocar líquids.
- Tipus IV: gerra petita amb broc, vora girada cap enfora i llavi arrodonit, cos bitroncocònic, nansa oposada a un broc aplicar, corva, i amb peu massís (Vegeu la peça 6 de la Figura 5.24).
- Tipus V: vora motllurada amb llavi pla, cos vertical, estries interiors per encaixar un tap, peu anular, i cos globular (Vegeu la peça 7 de la Figura 5.24).

Gibrell: per posar aliments en remull, fer massa de pa i rentar plats o fer la bugada. Segons Beltrán de Heredia Bercero (2012a) és la peça auxiliar de cuina que més destaca per la seva multifuncionalitat. Per aquest motiu són peces que es troben ja al segle XIII (Beltrán de Heredia Bercero, 2012a)). És una forma relacionada amb l'alcadafe àrab. S'han identificat els « gibrells de terra per sangrar » per a la matança, « gibrell per ensabonar » per a la bugada, « gibrell de menjar blanc » relacionat amb un dolç fet a base d'ametlles « gibrell per a la massa del pa » o « gibrell per posar el

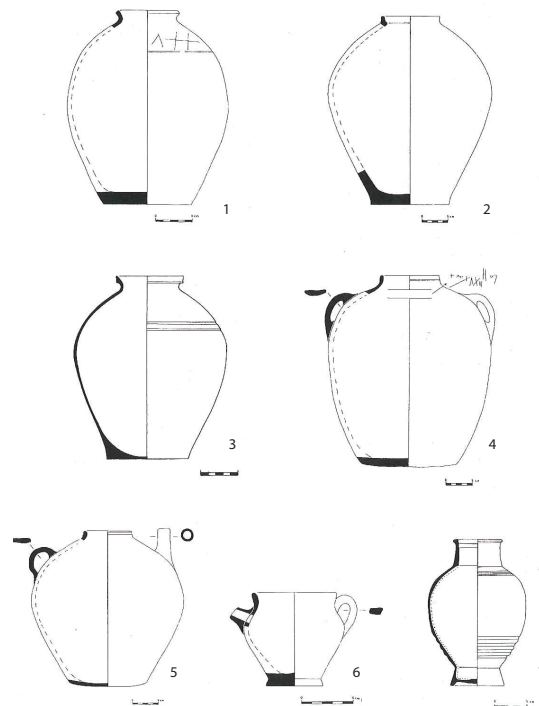


Figura 5.24: Tipologia per a gerres (Beltrán de Heredia Bercero, 1998). 1. Tipus Ia 2. Tipus Ic 3. Tipus Ib 4. Tipus II 5. Tipus III 6. Tipus IV 7. Tipus V. Extret de la làmina VII de Beltrán de Heredia Bercero (1998).

bacallà » entre altres. També s'utilitzarien a les tavernes per a mesurar el vi. Se solien penjar de les parets de les cuines (per això solen aparèixer amb dos forats).

És una forma oberta de base plana i secció troncocònica de mides molt grans. Presenten uns 50 cm de diàmetre com a mínim, amb parets gruixudes i obertes, i poca fondària. S'han identificat tres tipus:

- Tipus I: cos en forma de tronc de con invertit, vora engruixida i llavi arrodonit. Fons pla (Vegeu la peça 4 de la Figura 5.30). Va ser definit d'acord amb la troballa d'un exemplar a la Pia Almoïna amb una datació posterior a 1438.
- Tipus II: peces amb major fondària que les de Tipus I i III, i amb peu anular diferenciat. Es tracta de peces similars al tipus I, però molt grans per a ser utilitzades al servei de taula (Vegeu la peça 5 de la Figura 5.30). Es documenta a partir del segle XV.
- Tipus III: es diferencia dels anteriors per tenir una ala horitzontal o penjant, i un fons pla reforçat (Vegeu la peça 6 de la Figura 5.30). Es tracta de la forma més comuna del segle XVI, que perdura fins al XVIII.

Pimentera: recipient on es guardava el piment, vi preparat amb espècies i endolcit amb mel o sucre. Se solia trobar al celler.

Setra o citra: per treure i abocar aigua, vi, oli i altres líquids. Multiplicitat d'usos, també es pot entendre en el sentit de mesura, sobretot als cellers o tavernes per mesurar el vi. Es pot trobar tant a la cuina com al celler per emmagatzemar. Si presenten una nansa es relacionen amb l'aigua, vi, llet o oli. Poden ser oberts o tapats depenent de si tenen la boca tancada o no. Té una nansa i abocador oposat per a treure i abocar líquids. Es diferencien dues formes:

- Tipus I: amb cos globular, coll curt i recte, i amb llavi arrodonit. Tenen un abocador amb un forat de comunicació a la paret del recipient i una nansa alta i vertical. Es tracta de peces de fons pla destinades al servei de taula, amb l'acte de donar aiguamans o per treure el vi de les botes (Vegeu la peça 3 de la Figura 5.25).
- Tipus II: derivaria del tipus I, sent utilitzada per a l'oli, d'aquí a què s'anomenés « setra oliera ». Més baix i amb boca més ampla, de cos troncocònic (Vegeu la peça 4 de la Figura 5.25).

Setrill: forma tancada de cos globular i coll estret amb abocador de pessic per a contenir i abocar oli o vinagre. La seva funcionalitat pot ser la de peça auxiliar de cuina, o la d'emmagatzematge al celler. Les mides i capacitats eren diverses, destacant les d'un a quatre quartans. S'han identificat tres formes, tancades, amb cos globular o ovoide i amb abocador de pessic:

- Tipus I: cos ovoide amb coll escanyat i curt, amb boca petita i tancada, i el bec pessigat (Vegeu la peça 5 de la Figura 5.25).
- Tipus II: entre setrill tipus I i el pitxer. Cos globular, amb un coll ample i llarg, i un bec pessigat (Vegeu la peça 6 de la Figura 5.25).
- Tipus III: de mida gran —setrilla— per a guardar oli, amb una forma semblant al tipus I però amb un cos globular i un coll més llarg (Vegeu la peça 7 de la Figura 5.25).

Plats i escudelles: cal diferenciar els plats i escudelles com a peces auxiliars de cuina de la vaixel·la de taula. En aquest cas eren peces relacionades amb el processament dels aliments i per mantenir-los calents, no per a consumir-los. De plats no s'ha identificat una tipologia com pels de taula, però Beltrán de Heredia Bercero (2012a) identifica plats grans (platerons), plats mitjans i petits, i plans o amb fondària que estarien vidrats en marró. S'han identificat els plats giradors, plates o els de foc per anar directament al foc i mantenir els aliments calents.

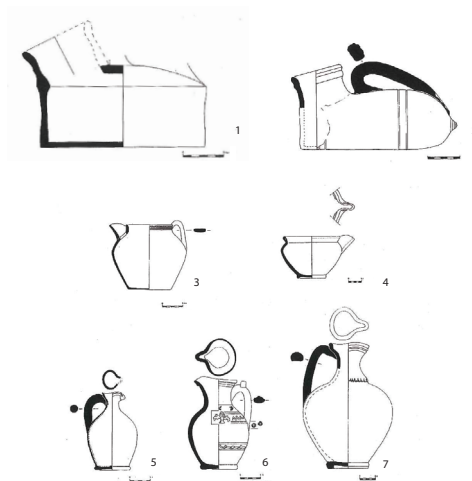


Figura 5.25: Tipologia per a pitxers, plats, poals, pots i refredador. 1. Pitxer 2. Plat tipus I 3. Plat tipus II 4. Poal 5. Pot d'escolar sucre (tipus I) 6. Pot tipus II. Extret de la làmina X de Beltrán de Heredia Bercero (1998).

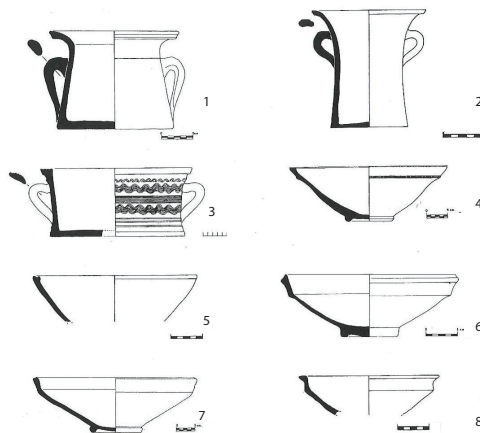


Figura 5.26: Tipologia per a bacins, cossi burgader i servidores. 1. Bací tipus I 2. Bací tipus II 3. Cossi burgader 4. Servidora tipus I 5. Servidora tipus I segons Amigó 6. Servidora tipus II 7-8. Servidora tipus II segons Amigó. Extret de la làmina XII de Beltrán de Heredia Bercero (1998).

Rebost/celler

Peces que es localitzen al celler, en una zona propera a la cuina. Destaquen les olles per emmagatzemar, gerros, gerres, botiges, cànTERS, setres, setrills, pots i porrons entre altres.

Búrnia: recipient cilíndric que s'utilitzaria per contenir líquids i guardar fruites confitades. Segons la documentació servien per guardar figues, gíngebre verd, i suc de llimona. De forma tancada, peu anular diferenciat i cos globular amb quatre nanses verticals

corbes equidistants. Té un coll curt i una vora plana i engruixida (Vegeu la peça 9 de la Figura 5.27).

Botija: setres per a guardar el vinagre, amb dues nanses cos globular i boca tancada. Es documenten moltes mides i capacitats divisors del quartà i la meitadella. En ocasions, es podien utilitzar per al vi, presentant un broc per beure a galet.

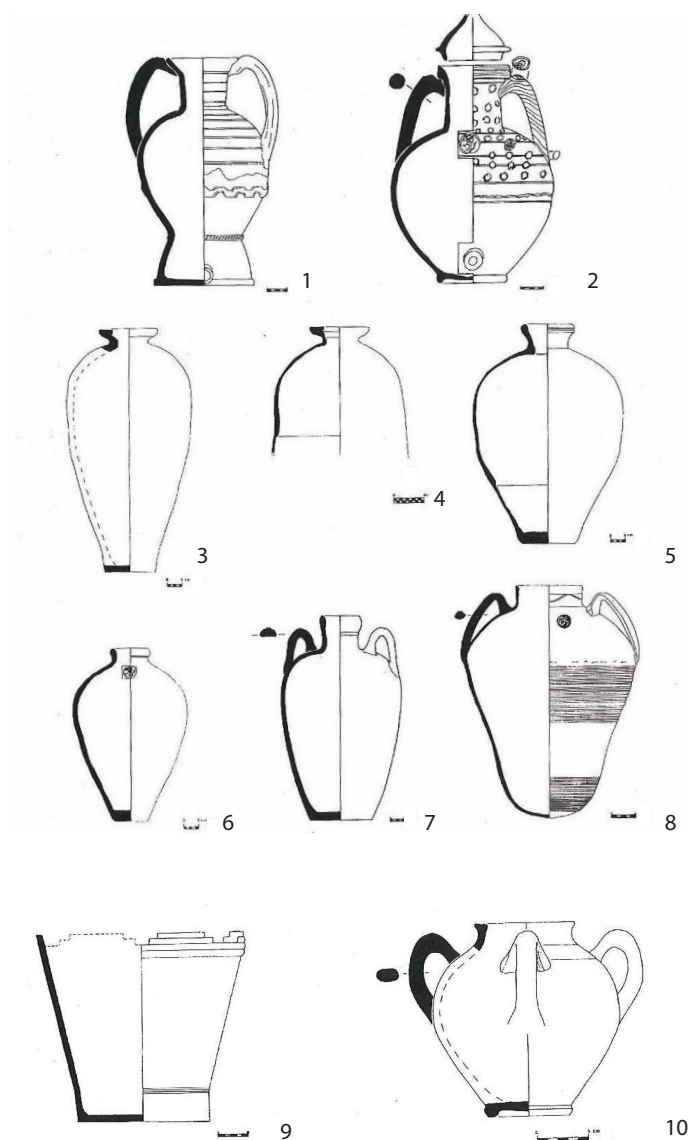


Figura 5.27: Tipologia per aiguamans, alfàbies, alfabeguers i búrnies citepBeltran1998. 1. Aiguamans tipus I 2. Aiguamans tipus II 3-4. Alfàbia tipus I 5. Alfàbia tipus II 6. Alfàbia tipus III 7. Alfàbia tipus IV 8. Alfàbia tipus V 9. Alfaberguer 10. Búrnia. Extret de la làmina IV i V de Beltrán de Heredia Bercero (1998).

Poal: de cos ovoide amb un broc cilíndric inclinat per a beure a galet, coll curt i nansa superior que feia de pont per a transportar la peça, i que podria tenir una acanaladura

central, així com incisions helicoidals (Vegeu la peça 4 de la Figura 5.29).

Cànter/cantarella: recipient de forma tancada amb cos arrodonit, coll recte diferenciat i dues nanses grosses a cada costat del coll. Servia per guardar aliments sòlids i líquids. Es podia utilitzar també per anar a buscar l'aigua a la font. Es localitza al rebost, al celler, a la cuina i al menjador. Poden ser amb broc —per oli— o sense broc —per mel—, i solen ser peces vidrades en verd o d'obra blanca, o amb una senalla de palma. També s'usava com a unitat de mesura. La cantarella era d'ús més reduït, i estava reservada per abocar líquids, aigua, oli i vi. La presència d'un broc vertical entre dues nanses és l'element definitori de la cantarella:

- Tipus I: cos ovoidal, amb coll recte o exvasat, amb una vora recta amb el llavi aplanat i encaix interior. Presenta nanses verticals altes de la panxa fins a mig coll, i un fons pla (Vegeu la peça 1 de la Figura 5.28).
- Tipus II: cos globular amb dues nanses verticals, amb arrancament a la part superior d'un coll recte i llarg. La vora presenta una decoració d'acanaladures, secció triangular amb llavi arrodonit. Té un peu anular diferenciat i sempre estan vidrades. Es van identificar dues variants:
 - Tipus IIa: amb un bec pessigat a la vora. Es coneix com a « cànter de vi » (Vegeu la peça 2 de la Figura 5.28).
 - Tipus IIb: vora circular sense bec i broc vertical. Correspon a la « cantarella » (Vegeu la peça 3 de la Figura 5.28).
- Tipus III: cantarella de cos ovoide amb coll recte i més curt que el dels tipus I i II, vora motllurada i llavi arrodonit. Té dues nanses oposades a la part superior, més petites que la resta de formes (Vegeu la peça 4 de la Figura 5.28).

Càntir: es menciona al *Llibre de les Fornades* de Reyner del segle XVI. Recipient per beure aigua a galet i transportar-la, generalment amb vidrat verd. Té una nansa horitzontal, peu anular i dos brocs, cos globular amb un broc cilíndric o cònic, inclinat (Vegeu la peça 5 de la Figura 5.28).

Pitxer: gerro amb nansa i abocador recte per contenir i abocar el vi sol o barrejat amb aigua. Amb cos ovoide, amb coll llarg, ample i vertical. Presenta un bec triangular oposat a la nansa vertical (Vegeu la peça 1 de la Figura 5.29).

Poal: recipient per extreure aigua del pou i traslladar-la i beure a galet. Predominen a època baixmedieval, i a partir del segle XVI el seu ús serà cada cop més substituït pels càntirs. Segons Beltrán de Heredia Bercero (2012a), que el mot poal ja no aparegui a partir del segle XVI no vol dir que no s'usin, sinó que podrien anomenar-se «càntir obert».

Pot: recipient de forma cilíndrica de fons pla o amb peu per a guardar tota mena de productes. Hi ha dues formes definides:

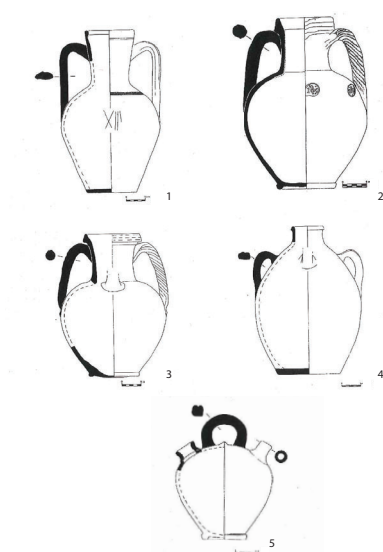


Figura 5.28: Tipologia per cànTERS, cantarelles i cànTIRs (Beltrán de Heredia Bercero, 1998). 1. CànTER tipus I 2. CànTER tipus II a 3. Cantarella tipus IIb 4. Cantarella tipus III 5. CànTIR. Extret de la làmina V i VI de Beltrán de Heredia Bercero (1998).

- Tipus I: corresponent al pot d'escollar sucre, per a recollir la mel de sucre que gotejava del motlle. Presenta un cos troncocònic i un coll amb un estrangulament marcat per encaixar el motlle. Les mides varien i s'adapten a les formes de sucre (Vegeu la peça 5 de la Figura 5.29).
- Tipus II: forma cilíndrica, llarga, estreta, amb parets que poden ser convergents i de coll curt amb estrangulament. Fons pla o amb peu massís. La part interior està vidrada (Vegeu la peça 6 de la Figura 5.29).

Elements domèstics

Bací: recipient amb funcionalitat escatològica, sent peces fondes, amb la vora molt oberta i les nanes oposades a la superfície interior vidrada. Es van definir dos tipus:

- Tipus I: cos de forma troncocònica amb vora molt oberta i llavi exvasat, dues nanes verticals oposades al cost del recipient i fons pla. Es troben exemplars tant a la catedral de Barcelona (Basegoda Nonell, 1983) com a Llinars del Vallès (Barrachina i Trallero, 1983), i a la Pia Almoina de Barcelona (Vegeu la peça 1 de la Figura 5.26).
- Tipus II: cos cilíndric de més fondària que el tipus I, vora molt oberta, llavi exvasat, dues nanes petites i corbes sota la vora. Té un fons pla i va ser una de les formes més comunes del segle XVI, XVII i XVIII (Vegeu la peça 2 de la Figura 5.26).

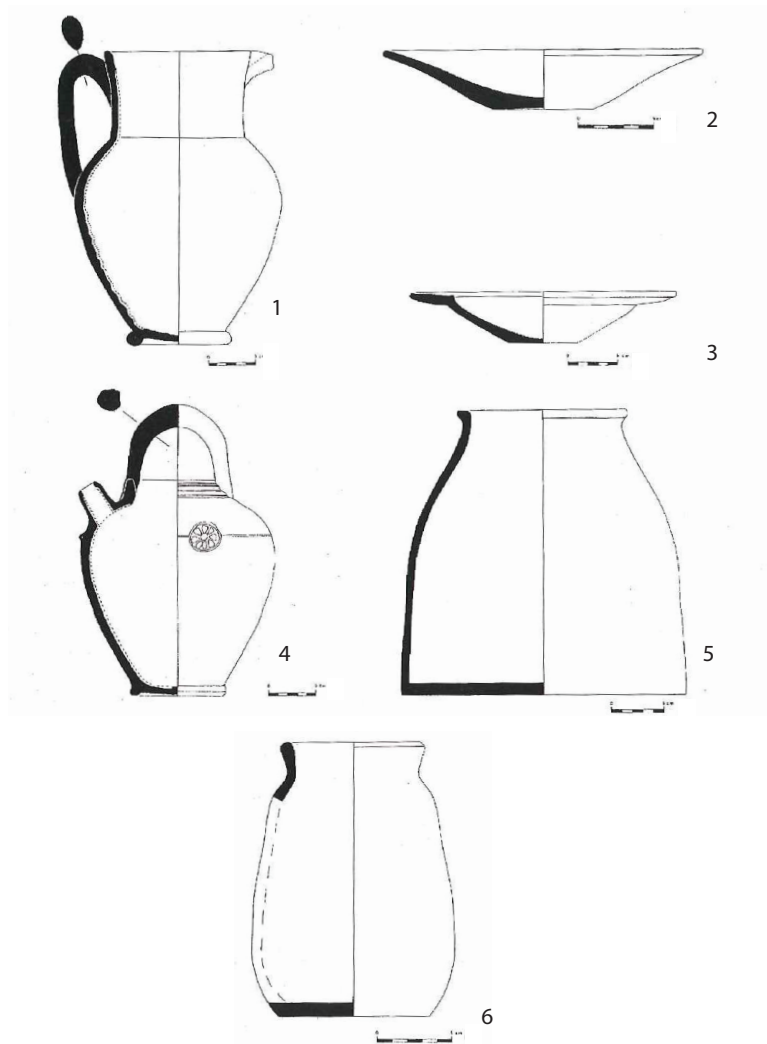


Figura 5.29: Tipologia per a pitxers, plats, poals, pots i refredador. 1. Pitxer 2. Plat tipus I 3. Plat tipus II 4. Poal 5. Pot d'escolar sucre (tipus I) 6. Pot tipus II. Extret de la làmina IX de Beltrán de Heredia Bercero (1998).

Cossi/Cossi Bugader: objecte de gran fondària utilitzar per a fer la bugada. Solien col·locar-se en bancs o penjats a la paret, i podrien ser de mida gran, mitjancer o petit (bugaderet). De cos troncocònic, dues nanses oposades, vora plana i engruixida i fons pla (Vegeu la peça 3 de la Figura 5.26).

Gresol de Llumenera: cassoleta de terrissa per ser col·locada a una llumenera o llum de ganxo. Presentava un petit dipòsit amb bec per a contenir oli per a il·luminar. La forma correspon al tipus V de Rosselló Bordoy per a la ceràmica àrab —cassoleta oberta, amb bec pessigat—(Vegeu la peça 3 de la Figura 5.30).

Mesura: recipient per a mesurar líquids o sòlids a les botigues i per a ús domèstic. Eren

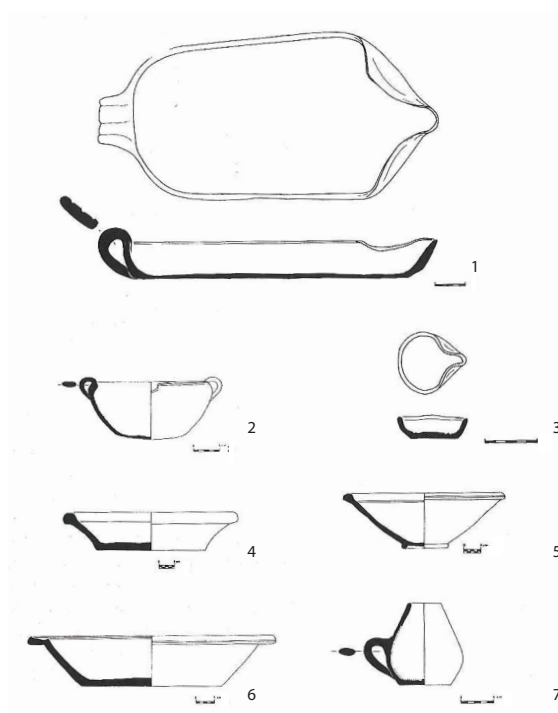


Figura 5.30: Tipologia per a greixera, greixonera, gresol de llumenera, llibrells i mesures (Beltrán de Heredia Bercero, 1998). 1. Greixera 2. Greixonera 3. Gresol de llumenera 4. Llibrell tipus I 5. Llibrell tipus II 6. Gibrell tipus III 7. Mesura. Extret de la làmina VIII de Beltrán de Heredia Bercero (1998).

mesures oficials que havien d'estar homologades. Presenta una forma de vas amb una nansa més ampla de baix que de dalt. Entre el segle XIV i XV corresponen a recipients de forma ovoidal amb un fons pla, semblant a una tassa però amb una forma més tancada. Les peces classificades com a mesura presenten uns 14 cm d'alçada (Vegeu la peça 7 de la Figura 5.30), i tenen capacitat de mig litre o d'un litre.

Refredador: per a refredar vi i altres begudes i sòlids a força de submergir en aigua freda, neu o gel. Formes tancades de poca alçada, amb una boca d'ompliment i nansa alta a la part superior, que quedaria fora del nivell d'immersió. Es poden identificar dues tipologies:

- Tipus I: forma circular, cos cilíndric amb poca alçada, base plana i part superior convexa. Al lateral té una boca d'ompliment exvasada per abocar el líquid, amb vora arrodonida, i a l'interior presenta un punt d'inflexió per encaixar un tap (Vegeu la peça 1 de la Figura 5.25)
- Tipus II: forma semblant a una bota, amb cos allargat i un extrem punxegut i un altre vertical. De base plana i boca d'ompliment lateral i exvasada amb vora arrodonida i engruixida, que té un punt d'inflexió per encaixar un drap. Presenta a la part superior una nansa amb acanaladures (Vegeu la peça 2 de la Figura 5.25)

Escalfeta: peça que proporcionava escalfor a banda de la xemeneia. També anomenada copa de foc, estava destinada a mantenir calent els aliments, però es podia utilitzar per escalfar part de la casa. Recipient de forma de copa amb tres merlets per sostenir el plat o cassola. Van ser peces comercialitzades, que s’han trobat sobretot al port de Marsella, a la càrrega d’un vaixell enfonsat al port de Brescoll amb un carregament sencer de peces de Barcelona (Beltrán de Heredia Bercero, 2012a).

Motlle per fer sucre: forma cònica invertida, base arrodonida i un petit forat al mig per elaborar sucre. La vora presenta variants, i pot ser més simple o engruixida, amb un llavi bisellat o arrodonit. Les dimensions varien i poden arribar als 63 cm d’alçada (Vegeu la imatge 4 de la Figura 5.22).

Aiguamans: dues peces que per separat poden tenir usos diferents, però que juntes s’utilitzaven per a donar aiguamans —acte de rentar-se les mans abans i després de l’àpat—. Es componia d’una bacina amb pitxer o bé d’una gerra amb un gibrell. Es van identificar dues formes diferents:

- Tipus I: definit a partir d’un exemplar de santa Maria del Pi-Hospital de la Santa Creu dels segles XIV–XV. Correspon a peces amb cos ovoide, i amb un coll una mica obert i llarg, amb vora exvasada o plana, i dues nanes que surten de la vora, amb morfologia arquejada (Vegeu la imatge 1 de la Figura 5.27).
- Tipus II: presenta un cos globular amb un forat per la sortida d’aigua i dues nanes verticals que arranquen del coll —recte i llarg—. Presenta una vora de secció triangular i exvasada, que servia per a encaixar una tapadora de tipus I (Vegeu la imatge 2 de la Figura 5.27). Té un peu anular diferenciats. Presenta la mateixa forma que el cànter tipus IIa.

Alfabeguer: test per a plantar alfàbrega o plantes aromàtiques. Forma troncocònica de fons pla, llavi arrodonit i vora decorada amb motiu dentat escalonat acusat, que es repeteix a espais regulars. Es produïrien fins al segle XVI (Vegeu la imatge 9 de la Figura 5.27).

5.3 Estat de la qüestió arqueomètrica

Des d'inicis del segle XXI s'està duent a terme un exhaustiu estudi arqueomètric que ha permès definir diversos grups de referència. Un dels primers treballs que incloïa la ceràmica barcelonina va ser el de la plaça Gran de Mataró (Cerdà Mellado, 2001), que suggeria una complexitat en la producció ceràmica de Barcelona. Consecutivament, l'estudi de García Iñáñez *et al.* (2005) basat en la caracterització dels principals centres productors de majòlica de Catalunya del segle XVI i el XVII va permetre definir quatre grups de referència: un associat a Reus, un altre a Vilafranca del Penedès, i dos a Barcelona.

La continuïtat d'aquests estudis van permetre la publicació de diversos treballs de síntesi, entre els quals destaca el de Buxeda i Garrigós *et al.* (2011) que serveix com a base per a la present Tesi Doctoral. En aquest sentit, un altre article de gran importància per entendre l'estat de la qüestió actual a escala arqueomètrica sobre Barcelona, i que tracta sobre el projecte en què s'emmarca el present estudi és l'article de Madrid *et al.* (2015), fent una síntesi dels resultats de l'estudi de Barcelona com a centre productor, els diversos grups químics definits, així com l'evolució de la producció al llarg dels segles. En aquest treball s'ampliava el nombre de peces analitzades incloent l'estudi de les ceràmiques recuperades al forn del carrer de Carders, del segle XIII, així com ceràmiques del segle XVIII à *Taches Noires*.

A més a més, s'han realitzat diverses tesis doctorals sobre la producció ceràmica de Barcelona. En l'àmbit arqueomètric destaquen els treballs de García Iñáñez (2007) en què es feia una caracterització arqueomètrica dels principals centres productors de tota la península Ibèrica, i que va permetre una primera aproximació química i mineralògica a la producció de majòlica de Barcelona des del verd i manganès a la blava catalana. D'altra banda, la tesi de Di Febo (2015) que focalitzava el seu interès en l'estudi petrogràfic de les ceràmiques produïdes a la ciutat comtal des del segle XIII al segle XVIII, així com importacions recuperades a les excavacions de Barcelona i que va permetre identificar diverses imitacions produïdes a la ciutat. Finalment, cal destacar la tesi doctoral de Gomez Ferrer (2016) sobre ceràmiques de transport del segle XVII amb l'objectiu de refer el comerç entre la península Ibèrica i l'Amèrica colonial, i que va analitzar alfàbies de Barcelona i de València entre altres.

Fruit dels resultats d'aquestes tesis doctorals i de diversos estudis relacionats, s'han publicat diferents articles que tracten la ceràmica barcelonina des d'un punt de vista arqueològic, però tenint en compte els estudis arqueomètrics realitzats. Un exemple és l'article de Beltrán de Heredia *et al.* (2015) sobre la identificació gràcies a l'arqueometria d'imitacions de peces à *Taches Noires* per part de ceramistes barcelonins; el de Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix (2015) sobre algunes de les importacions de la península Ibèrica, ambdós presentats al X *Congresso internacional a ceràmica medieval no mediterràneo*; el treball de Beltrán de Heredia Bercero (2012b) sobre les gerres de transport, amb algunes

de les alfàbies analitzades en el marc de la tesi doctoral de Gomez Ferrer (2016), l'origen de les quals es va poder atribuir a Barcelona i a València, permetent reconstruir el comerç entre aquestes dues ciutats i Mallorca; i finalment les publicacions de Beltrán de Heredia Bercero i Miró i Alaix (2010, 2012) que es focalitzaven en les importacions analitzades de la ciutat de Barcelona per a refer el comerç ceràmic amb el Mediterrani.

D'aquesta manera, es parteix amb una base sòlida de coneixement sobre la producció ceràmica a Barcelona. Gràcies als estudis desenvolupats durant les últimes dècades, es pot determinar que cap a finals del segle XII i inicis del segle XIII ja es duria a terme una producció de vaixel·la verda de taula i de peces decorades en verd i manganès (Beltrán de Heredia Bercero, 2007), ceràmiques que han estat interpretades com a majòliques arcaïques (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009). S'ha de tenir en compte que els estudis sobre la pisa arcaïca, la vaixel·la verda i la ceràmica comuna vidrada d'època baixmedieval s'havien focalitzat en la part tipològica (Beltrán de Heredia Bercero, 1994, 2007) fins al desenvolupament de diversos estudis focalitzats en la part arqueomètrica com els de García Iñáñez *et al.* (2005), García Iñáñez i Buxeda i Garrigós (2007), Buxeda i Garrigós *et al.* (2009) o Buxeda i Garrigós *et al.* (2011) entre altres.

Amb això, es van caracteritzar els primers materials que procedien d'excavacions amb cronologies del segle XII–XIII, del jaciment de Sant Honorat i el mercat de Santa Caterina (Beltrán de Heredia Bercero, 2007), i es van analitzar dos tallers d'aquesta cronologia: el forn del carrer de l'Hospital i el taller del carrer de Carders (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009; Dehesa Carreira *et al.*, 2009; Di Febo *et al.*, 2012; Nadal Roma, 2012). En aquest sentit, els resultats de la caracterització del forn del carrer de l'Hospital van mostrar com totes les produccions del segle XIII, que engloben la pisa arcaïca, vaixel·la verda i ceràmica vidrada, havien estat fabricats amb la mateixa matèria primera i seguint un mateix mètode d'elaboració. A més a més, la localització del taller va fer pensar en què aquesta part de la ciutat podria haver estat un centre important de producció ceràmica, donat que no es coneixia aquest tipus d'activitat en aquesta zona del Raval, que s'allunyava de l'àrea del carrer dels Tallers i del Turó dels Ollers (en els carrers d'Escudellers, d'Escudellers blanc i d'Obradors) on es concentrava la producció del segle XIV i XV endavant. Possiblement, hi hauria diversos tallers que utilitzarien tècniques diferents de preparació de la mateixa matèria primera que al segle XIII s'abandonarien (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011).

Sobre la producció de ceràmica del carrer de l'Hospital s'han desenvolupat estudis que han aprofundit en la seva caracterització, i que ha donat lloc a articles com el de García Iñáñez i Buxeda i Garrigós (2007) i Buxeda i Garrigós *et al.* (2009). Conjuntament amb el material analitzat del forn del carrer de l'Hospital es van analitzar 21 peces que procedien del reblliment d'una sitja del carrer de Sant Honorat núm. 3 que van permetre documentar la circulació de ceràmica local a Barcelona durant el segle XIII (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009).

A més, la caracterització del forn va permetre definir tres grups de referència

relacionats amb la producció de pisa arcaica, vaixel·la verda i ceràmica comuna vidrada del carrer de l'Hospital (García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007). Així mateix, aquests autors van poder observar com hi havia una clara selecció de pastes calcàries per a l'elaboració de pisa arcaica a Barcelona, amb l'objectiu d'obtenir colors suaus pel cos ceràmic per augmentar encara més l'opacitat del vidrat. D'aquesta manera, es van poder determinar dos grups que es diferenciaven pels continguts de CaO i que responien a dues tecnologies diferents: una producció poc calcària, i una calcària, sense correspondre a una evolució ni a cap diferenciació tipològica. Buxeda i Garrigós *et al.* (2009, 213) va interpretar que possiblement les inclusions de major mida haurien estat afegides intencionalment, i podria haver-hi una variabilitat causada per una manca d'estandardització en la recepta de la pasta que fes que aparegués aquesta diferenciació. Possiblement, aquest fet es deu al fet que les estructures gremials que donarien lloc a una especialització en la producció de pisa es comencen a desenvolupar partir del segle XIV, i encara no quedava regulada la producció de majòlica al segle XIII (García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007).

Gràcies a la conjunció entre l'arqueologia i els resultats dels estudis arqueomètrics en una època en què no s'ha trobat documentació escrita referent a la producció ceràmica es va interpretar la zona propera al carrer Hospital com un centre productor amb, segurament, diversos tallers. Això es deu al fet que de les peces recuperades en centres productors —Sant Honorat i Santa Caterina— incloïen pisa arcaica i ceràmica comuna, però, no es va identificar cap producció de majòlica arcaica al taller excavat del carrer Hospital. Per tant, possiblement hi hauria un inici d'especialització en ceràmica comuna vidrada i vaixel·la verda; mentre que en altres tallers propers es produiria amb una mateixa matèria primera majòlica arcaica.

Aquests estudis van permetre definir tres sgrups químics –A1, A2 i A3– que daten del segle XIII (Taula 5.6), que utilitzarien la mateixa matèria primera base i que es diferenciarien pels continguts de CaO, sent el grup A1 poc calcari, el grup A2 al límit entre poc calcari i calcari, i el grup A3 calcari. Com s'ha esmentat, és possible que la variació en els nivells de calci estigui relacionada amb l'adequació de la pasta al producte final (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011).

Aquestes peces estudiades correspondrien als primers estadis de producció de peces vidrades que precedirien a la majòlica pròpiament dita i que utilitzarien matèries primeres properes al jaciment, com bé demostren els estudis de Di Febo (2015).

Els primers contextos relacionats amb la producció i consum de majòliques a partir del segle XIV estudiats arqueomètricament (García Iñáñez *et al.*, 2007a) procedien de les reformes de l'església de Santa Maria del Pi de mitjans del segle XX, que van proporcionar una gran quantitat de ceràmiques decorades amb verd i manganès. El segon conjunt estudiat va ser el de la ceràmica de les Drassanes, recuperades el 1917 durant unes obres a la muralla, corresponents a majòlica decorada en reflex metàl·lic amb una datació de finals del segle XVI a mitjans del XVII. Gràcies a la documentació consultada per García-Oses

Taula 5.6: Ceràmiques analitzades amb anterioritat a la Tesi Doctoral del segle XIII.

Tipus	Jaciment	Forma	Grup químic
Ceràmica comuna vidrada	St. Honorat	1 informe	7
Ceràmica comuna vidrada	St. Honorat	1 olla	A3
Ceràmica comuna vidrada	St. Honorat	2 poals	A3
Ceràmica comuna vidrada	St. Honorat	1 llàntia de peu	A3
Ceràmica comuna vidrada	St. Honorat	4 escudelles	2 A1, 1 A3, 1 E
Ceràmica comuna vidrada	St. Honorat	1 cassola	NC
Ceràmica comuna vidrada	St. Honorat	6 gerres	A1, A2, 1 A3, D1, NC
Ceràmica comuna vidrada	Basílica	1 poal	A3
Ceràmica comuna vidrada	Hospital	12 gibrells	A1, A2, A3
Ceràmica comuna vidrada	Hospital	9 poals	A1, A2, A3
Ceràmica comuna vidrada	Hospital	2 servidors	A1, 2 A2
Ceràmica comuna vidrada	Hospital	1 llàntia	A3
Ceràmica comuna vidrada	Hospital	3 gerres	1 A1, 2 A3
Ceràmica comuna vidrada	Hospital	1 gerreta	A1
Ceràmica comuna vidrada	Hospital	1 olla	7
Ceràmica comuna vidrada	Hospital	1 pitxer	A3
Ceràmica comuna vidrada	Hospital	1 semitancada	A3
Ceràmica comuna vidrada	Santa Caterina	3 llànties	2 A2, 1 A3
Ceràmica comuna vidrada	Santa Caterina	2 poals	A2
Contenedor transport	Avinyó	7 alàfies	2 A2, 5 A3
Contenedor transport	Basílica	1 gerra	A3
Majòlica arcaica	Santa Caterina	4 gerres	A3
Majòlica arcaica	Santa Caterina	1 servidora	A3
Majòlica arcaica	Santa Caterina	1 gibrell	A3
Majòlica arcaica	Santa Caterina	1 tapadora	NC
Majòlica arcaica	Santa Caterina	1 plat	NC
Majòlica arcaica	Sant Honorat	6 escudelles	5 A3, 1 B2a
Majòlica arcaica	Sant Honorat	3 pitxers	2 A3, 1 A2
Majòlica arcaica	Sant Honorat	1 informe	A3
Majòlica arcaica	Illa Robador	1 plat	A3
Majòlica arcaica	Avinyó	1 gibrell	A3
Majòlica	Palau Finestres	1 informe	B2b
Vaixella Verda	Santa Caterina	1 forma oberta	A3
Vaixella Verda	Santa Caterina	2 plat	D1
Vaixella Verda	Santa Caterina	1 pitxer redoma	MAN
Total		88	

(2018a) se sap que una quantitat molt elevada de ceràmica de rebuig hauria estat llençada a la Rambla pels ceramistes del carrer Escudellers fins al 1700, quan un edicte de l'Ajuntament va ordenar que s'utilitzessin per farcir la muralla des de la porta de Drassanes fins a les torres de Santa Pau (García Iñáñez *et al.*, 2007a). Finalment, un tercer conjunt analitzat va incloure les ceràmiques que corresponien a les voltes de l'actual Biblioteca de Catalunya que formaven part de l'antic Hospital de la Santa Creu, del qual ja s'havien recuperat conjunts ceràmics l'any 1949 (Miró i Alaix, 2000).

Consecutivament, com a conjunts de centres receptors de fora de Barcelona es va estudiar el dipòsit ceràmic aparegut a la plaça Gran de Mataró, l'any 1981 quan estava en remodelació (Cerdà Mellado, 2001) i un conjunt de peces dels Banys Àrabs de Girona, procedent del fons del Museu de la Ceràmica de Barcelona (Soler i Masferrer, 2008).

Les peces considerades com a majòliques utilitzarien la matèria primera B, que incloïa dos grups de referència: B1 i B2. B1 corresponia a produccions calcàries decorades en verd i manganès en la seva majoria produïdes a finals del segle XIII fins al XIV, i a ceràmiques amb vidrat verd o melades del segle XV–XVI (Taula 5.7). D'altra banda, el GR B2 va resultar ser el més abundant i es relacionava amb produccions calcàries de verd i manganès de finals del segle XIV, a ceràmica blava dels segles XV, XVI i XVII, a ceràmica decorada en pinzell pinta blau del segle XVI, i ceràmiques de reflex metàl·lic del segle XVII.

Taula 5.7: Ceràmiques analitzades de Barcelona dels segles XIV–XV

Tipus	Jaciment	Forma	Grup químic
Ceràmica comuna	Baluard	1 gerra	NC
Comuna vidrada	Pl Gardunya	1 plat	A3
Comuna vidrada	Pl Gardunya	1 olla	NC
Comuna vidrada	Pl Gardunya	1 rebuig forn	NC
Comuna vidrada	Pia Almoina	1 pitxer	B1c
Comuna vidrada	Pia Almoina	2 poals	B1c
Comuna vidrada	Pia Almoina	1 setrill	B1c
Comuna vidrada	Basilica	1 poal	B1c
Comuna vidrada	Avda. Cambó	3 alambins	NC
Comuna vidrada	Arxiu administratiu	1 plat	NC
Comuna vidrada	Sense context	1 gerra	NC
Contenidors de transport	Sta. Caterina	3 alfàbies	B1
Contenidors de transport	Pia Almoina	10 alfàbies	7 B1, 3 MAN
Contenidors de transport	St. Agustí	2 alfàbies	1 B1, 1 MAN
Contenidors de transport	St. Agustí	4 cànthers	NC
Contenidors de transport	Pau Vila	1 alfàbia	C2
Contenidors de transport	Pau Vila	9 grans gerres	6 MAN, 3 NC
Contenidors de transport	St. Honorat	2 alfàbies	MAN
Contenidors de transport	Tinell	1 alfàbia	SEV05
Contenidors de transport	Baluard	1 gerra	NC
Majòlica	Mercat Born	1 plat verd i manganès	B1
Majòlica	Basilica	1 escudella verd i manganès	B1c
Majòlica	Basilica	1 servidora verd i manganès	B2a
Majòlica	St. Iu	3 plats verd i manganès	B1c
Majòlica	St. Iu	1 gerra verd i manganès	B1c
Majòlica	St. Iu	1 peu servidora verd i manganès	B1c
Majòlica	Palau Nadal	2 plats verd i manganès	1 B1c, 1 B2b
Majòlica	Pl Gardunya	3 plats verd i manganès	2 B1c, 1 NC
Majòlica	Pl Gardunya	2 plats amb dec. blava	B2a
Majòlica	Sta. Maria del Pi	7 plats verd i manganès	4 B1a, 3 B2a
Majòlica	Sta. Maria del Pi	1 plat amb dec. blava	B2a
Majòlica	Sta. Maria del Pi	2 formes tancades verd i manganès	1 B1a, 1 B2 out
Majòlica	Sta. Maria del Pi	2 gerres/pitxers verd i manganès	B1a
Majòlica	Sta. Maria del Pi	3 s/forma definida verd i manganès	B2a
Majòlica	Fons Museu de la Ceràmica	5 plats verd i manganès	3 B1a, 2 B2a
Majòlica	Fons Museu de la Ceràmica	5 s/forma definida verd i manganès	3 B1a, 1 B2a, 1 B2 out
Majòlica	Pau Vila	1 escudella obra blanca	LIG2
Majòlica	Pau Vila	1 olla obra blanca	NC
Majòlica	Pau Vila	1 plat obra blanca	NC
Majòlica	Pl Vila de Madrid	2 plats reflex metàl·lic i blau	MAN
Vidrada de Parets Fines	Pl Gardunya	1 s/forma verd i manganès semblant islàmica	NC (Tunisia)
Total	96		

A més a més, es van poder definir també els grups de referència B3 i B4, sent el primer un grup format per ceràmiques decorades amb reflex metàl·lic i en blau del segle XVI–XVII (Taula 5.8), amb valors alts de CaO (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011, 197); i el segon produccions del XVIII que corresponen en la seva majoria a imitacions de les *blu berettino* (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011, 198).

Taula 5.8: Ceràmiques analitzades de Barcelona del segle XVII

Tipus	Jaciment	Forma	Grup químic
Imitació comuna francesa	San Gil	1 plat	B2d
Imitació comuna francesa	Pl Vila de Madrid	1 plat	E
Comuna monocroma	Pl Vila de Madrid	1 plat	C2a
Comuna policroma	Pl Pau Vila	1 escudella	A
Comuna reduïda	Pl Vila de Madrid	2 fogons	1 C, 1 NC
Comuna vidrada	Pl Gardunya	2 cassoles	Grup C1
Comuna vidrada	Pl Gardunya	1 gibrell	B1c
Comuna vidrada	Pl Gardunya	1 bací	B1b
Comuna vidrada	Pl Gardunya	1 escorredor	B1b
Comuna vidrada	Mercat Born	3 mesures	C2
Contenedor de transport	Mercat Born	1 alfàbia	NC
Imitació blu berettino	Mercat Born	2 escudelles	B4
Imitació blu berettino	Mercat Born	1 plat	B4
Majòlica	Pl Gardunya	7 plats reflex metàl·lic	5 B2a, 2 MAN
Majòlica	Pl Gardunya	2 plats reflex metàl·lic i blau	1 B2a, 1 NC
Majòlica	Pl Gardunya	3 plats amb dec. blava	B2a
Majòlica	Pl Gardunya	1 escudella reflex metàl·lic	B2a
Majòlica	Pl Gardunya	8 escudelles amb dec. blava	6 B2a, 2 MAN
Majòlica	Pl Vila de Madrid	1 plat amb dec. blava	B2c
Majòlica	Pl Vila de Madrid	1 tassa amb dec. blava	B2c
Majòlica	Hospital Sta. Creu	7 escudelles reflex metàl·lic	B3
Majòlica	Hospital Sta. Creu	1 possible escudella reflex metàl·lic	B2a
Majòlica	Pça Gran Mataró	3 escudelles obra blanca	B2a
Majòlica	Pça Gran Mataró	7 escudelles reflex metàl·lic	B2a
Majòlica	Pça Gran Mataró	5 escudelles amb dec. blava	B2a
Majòlica	Pça Gran Mataró	2 plats obra blanca	B2a
Majòlica	Pça Gran Mataró	9 plats reflex metàl·lic	B2a
Majòlica	Pça Gran Mataró	5 plats amb dec. blava	B2a
Majòlica	Pça Gran Mataró	6 s/forma definida reflex metàl·lic	B2a
Majòlica	Pça Gran Mataró	3 s/forma definida amb dec. blava	B2a
Majòlica	Drassanes	2 escudelles reflex metàl·lic	B2a
Majòlica	Drassanes	5 escudelles reflex metàl·lic pinzell pinta	B2a
Majòlica	Drassanes	5 plats reflex metàl·lic pinzell pinta	B2a
Majòlica	Drassanes	12 s/forma definida reflex metàl·lic pinzell pinta	B2a
Majòlica	Drassanes	1 tassa amb dec. blava	B2c
Majòlica	Drassanes	1 s/forma definida reflex metàl·lic	B2 out
Majòlica	Drassanes	1 s/forma definida amb dec. blava	B2 out
Total		115	

A banda d'aquests grups, també es va definir la matèria primera C, que inclou dos grups de referència: C1 i C2. El primer correspon a ceràmiques comunes i de cuina vidrades del segle XVI i XVII, sent un grup poc calcari. El segon, es relaciona amb ceràmiques comunes vidrades del segle XVI–XVII, i a ceràmica d'imitació francesa del

segle XVIII, que es diferencia del grup C1 per continguts de CaO superiors que el situarien al límit entre calcari i poc calcari (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011, 198).

Taula 5.9: Ceràmiques analitzades de Barcelona del segle XVI

Tipus	Jaciment	Forma	Grup químic
Comuna vidrada	Pl Gardunya	1 servidora	C1
Comuna vidrada	Pl Gardunya	1 cobertora	C2
Comuna vidrada	Pl Gardunya	2 greixeres	C2 out
Comuna vidrada	Pl Gardunya	1 olla	C out
Comuna vidrada	1 Baluard	1 forma oberta	NC
Contenidors de transport	Avda. Cambó	3 olles	C1
Contenidors de transport	Avda. Cambó	1 alfàbia	NC
Contenidors de transport	Avinyó	3 olles (1 vidrat verd, 2 vidrat transparent)	C1
Contenidors de transport	1 Baluard	1 alfàbia	NC
Contenidors de transport	1 Pla de Palau	1 alfàbia	NC
Imitació comuna francesa	1 Pl Comercial	1 plat	NC
Majòlica	2 Pl Gardunya	1 plat reflex metàl·lic	B2a
Majòlica	3 Pl Gardunya	1 escudella reflex metàl·lic	B2a
Majòlica	3 St. Pau del Camp	3 plats amb dec. pinzell pinta	B2a
Majòlica	1 Pl Comercial	1 escudella amb dec. blava	B2c
Majòlica	3 Pl Vila de Madrid	1 escudella amb dec. blava	B2c
Majòlica	4 Pl Vila de Madrid	1 plat amb dec. blava	B2c
Majòlica	5 Pl Vila de Madrid	1 servidora amb dec. blava	MAN
Majòlica	3 Mercat Born	1 plat amb dec. blava	B2c
Majòlica	4 Mercat Born	2 escudelles	1 B2c, 1 MAN
Majòlica	2 Pau Vila	1 plat amb dec. blava	B2c
Majòlica	3 Pau Vila	1 escudella amb dec. blava	NC
Total		30	

Finalment, es va definir el grup químic D1, que inclou només amb tres individus calcaris del segle XIII, corresponents a ceràmica vidrada en verd, sense poder assegurar que sigui un producció de la ciutat (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011, 198).

Per concloure, químicament, es van establir 11 grups de referència locals que representarien 11 produccions diferents, excloent els grups B3, format només per mostres de les voltes de l'hospital de la Santa Creu analitzades en la tesi de García Iñáñez (2007) i D1 per no tenir suficients individus atribuïts, quedant un total de 9 grups de referència locals. Aquests, correspondrien a un mínim de quatre matèries primeres base que donarien lloc a diferents pastes amb uns continguts de calci diferents, que dependrien del producte final que es volia obtenir.

La primera correspon a la matèria primera E, utilitzada per a la producció de peces amb cronologies del segle XII i XIII que es relacionen amb el taller carrer de Carders 39–41/Montanyans 1–5 (Nadal Roma, 2007) (Taula 5.11). Di Febo *et al.* (2012) i (Nadal Roma, 2012) van interpretar d'acord amb les tipologies i als resultats arqueomètrics que es tractava d'un conjunt de materials produïts amb argiles de Barcelona properes a la zona de producció, i que estaven produint una tipologia quant a formes i decoracions molt

Taula 5.10: Ceràmiques analitzades de Barcelona del segle XVIII

Tipus	Jaciment	Forma	Grup químic
Ceràmica comuna	Mercat Born	6 bombes	B4
Ceràmica comuna a taches noires	Pl Vila de Madrid	6 plats	6 C2a, 1 C2, 3 TN, 1 NC
Ceràmica comuna a taches noires	Pau Vila	7 plats	2 C2, 4 TN, 1 NC
Ceràmica comuna a taches noires	Montalegre	1 plat	LIG2
Ceràmica comuna a taches noires	Avda. Cambó	1 plat	LIG2
Ceràmica comuna a taches noires	Pl Vila de Madrid	1 plat	C2
Imitació comuna francesa	Mercat Born	1 gerra	C2
Ceràmica comuna monocroma	Pau Vila	1 plat	C2
Ceràmica comuna monocroma	Pl Vila de Madrid	1 orinal	TN
Ceràmica comuna policroma	Pl Vila de Madrid	1 plat	C2
Ceràmica comuna policroma	Pl Pau Vila	5 plats	1 C2, 4 B2d
Imitació blu berettino	Mercat Born	2 plats	1 B4, 1 NC
Imitació comuna francesa	Pl Vila de Madrid	2 plats	1 C2, 1 NC)
Imitació comuna francesa	Pl Vila de Madrid	1 gerra	NC
Imitació comuna francesa	Pl Vila de Madrid	1 orinal	NC
Majòlica	Mercat Born	1 plat amb dec. blava	B4
Majòlica	Mercat Born	1 plat obra blanca	PAT?
Majòlica	Avinyó	1 tapadora amb dec. verda	NC
Ceràmica marmorizzata	Mercat Born	1 plat	NC
Total		47	

diferent de la del carrer de l'Hospital, més similar a les consumides per comunitats musulmanes com les del sud de la península Ibèrica.

Taula 5.11: Ceràmiques de Barcelona del segle XII–XIII

Tipus	Forma	Grup químic
Comuna oxidada	4 gerres	E
Comuna oxidada	1 gibrell	E
Comuna oxidada	1 cassola	E
Comuna oxidada	2 tenalles	E
Comuna oxidada	1 servidora	E
Comuna oxidada	2 indeterminades	E
Comuna oxidada	1 gerra	NC
Comuna oxidada	1 indeterminada	NC
Comuna reduïda	3 servidores	E
Comuna reduïda	2 olles	E
Comuna reduïda	2 gibrells	E
Comuna reduïda	1 gerra	E
Comuna reduïda	1 indeterminada	E
Comuna oxidada vidrada	3 servidores	E
Comuna oxidada vidrada	1 gerra	E
Comuna oxidada vidrada	1 olla	A3
Comuna oxidada vidrada	1 poal	A4
Comuna vidrada	2 servidores	E
Comuna vidrada	1 peça indeterminada	E
Total	31	

Consecutivament, s'utilitzaria una matèria primera per a les produccions del grup A1,

A2 i A3 al segle XIII per a la producció de vaixel·la verda i comuna vidrada, sense una recepta diferenciada excepte en la pisa arcaica, amb unes pastes més calcàries (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011, 198). La tercera matèria primera que s'empraria seria la base dels grups de referència B1, B2, B3 i B4 que correspondria a vaixel·la de taula —encara que la producció B1 inclou vaixel·la vidrada verda. En aquest cas, els continguts de CaO van en augment amb el pas dels segles: el grup B1, que correspon a produccions en verd i manganès dels segles XIII–XV presenta menys CaO que el grup B2. Aquesta tendència es repeteix en B3 i B4 (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011, 199). Aquestes diferències també van ser identificades a nivell petrogràfic per Di Febo (2015), que a més va determinar que a mesura que s'avançava en els segles les pastes eren cada cop més depurades i refinades.

L'última de les matèries primeres emprades estaria destinada a la fabricació dels grups C1 i C2, que correspondrien a ceràmica comuna vidrada i ceràmica comuna policroma dels segles XVI al XVIII, sent produccions al límit entre poc calcàries o calcàries. Aquesta producció va anar en paral·lel a la majòlica, però s'utilitzaria una argila amb una base amb menor contingut de carbonats (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2011, 199).

Finalment, des de l'inici de la Tesi Doctoral i fins al moment s'han desenvolupat diversos estudis que han donat lloc a dues publicacions (Madrid i Fernández *et al.*, 2021; Peix Visiedo *et al.*, 2021). El primer es tracta d'un estudi focalitzat en la producció de vidrats a Barcelona, ja iniciat en la tesi de García Iñáñez (2007), i que va permetre veure una evolució des de les produccions del segle XIII fins al segle XVIII, que aniria en relació amb una estandardització i una millora en la tècnica de produir vidrats, molt influenciats segurament per les tècniques italianes a partir del segle XVII, tal com es veurà ampliat en la part de resultats. El segon, es focalitzava en l'estudi de les produccions en verd i manganès de peces del rec comtal, que va permetre identificar una poca estandardització quant a la cocció de les peces, uns nivells de CaO en les pastes variats i una tècnica de decoració dels vidrats també diferent tot i presentar els mateixos motius decoratius.

Capítol 6

La ceràmica en circulació a la ciutat de Barcelona: mostra d'estudi

Barcelona és considerada un gran jaciment arqueològic que preserva restes des de la prehistòrica fins a la contemporaneïtat. En aquest sentit, la ciutat comtal presenta una evolució crono-espacial que permet entendre el seu desenvolupament en l'espai i en el temps a escala social, cultural i econòmica, propiciant nombrosos estudis arqueològics des de diversos vessants.

Gràcies a la realització de nombroses excavacions en diverses parts del subsol de Barcelona es pot conèixer l'evolució urbanística a la ciutat i els seus límits. D'aquesta manera, podem saber com es comportava la ciutat en època romana, com ho faria en època medieval, i com evolucionaria en època moderna. Cal tenir en consideració que allò que més ens interessa no és purament la recuperació dels objectes, sinó el seu estudi en relació amb la part de la ciutat en què s'han recuperat, ja que ens permet entendre com es comportaven les persones que la conformaven: amb qui es relacionaven a escala local, regional o global, o per què utilitzaven un determinat material i no un altre. Les excavacions i l'estudi dels materials, en especial la ceràmica, són el testimoni que ens permet refer el funcionament de la ciutat en època baixmedieval i moderna.

En el marc de la present Tesi Doctoral s'han analitzat arqueomètricament un total de 295 nous individus que han sigut mostrejats aleatòriament de diversos contextos arqueològics —zones de producció, domèstics, eclesiàstics, convents i hospitals— per tal d'entendre la circulació ceràmica en la totalitat de la ciutat, estudiant diferents realitats culturals, socials i econòmiques de l'època (Vegeu figura 6.9). L'objectiu és identificar què s'està consumint en diverses parts de la ciutat, si la relació entre les importacions i les produccions locals és similar o no, i com evoluciona la producció local i el consum ceràmic.

6.1 Zones d'activitat artesanals

L'estudi dels individus que procedeixen de zones artesanals ha permès caracteritzar el consum ceràmic en un àmbit que no és el domèstic ni l'eclesiàstic, sinó el de treball. Concretament, corresponen a un centre productor de draps, una de les activitats econòmiques més importats de la ciutat i que requeria infraestructures molt desenvolupades, un taller ceràmic, i un centre d'extracció d'argiles i possible forn que esdevindria en un àmbit domèstic.

Carrer d'Avinyó, 30/ Carrer de n'Arai, 10/ Plaça George Orwell, 4–5 (Casa dels Quatre Rius). Codi: 013/07:

Les peces analitzades d'aquesta intervenció procedien d'una finca anomenada Casa dels Quatre Rius, que contempla restes que van des del segle XIII fins al segle XVIII. Previ a l'inici de la tesi s'havien analitzat ceràmiques del segle XIII relacionades amb un possible centre productor ceràmic. En el present estudi, s'han analitzat individus ceràmics del segle XVI–XVII amb l'objectiu d'identificar els canvis d'ús d'un centre productor a un àmbit domèstic.

Documentalment, se sap que durant el segle XIII, la zona on s'ubica l'edificació es caracteritzaria per patir un període de creixement econòmic i demogràfic, fet que va provocar l'ampliació del perímetre de Barcelona per part de Jaume I, qui ordenaria la construcció d'una nova trama defensiva, així com la creació del Call Menor el 1257 (Serra Molinos, 2008). Consecutivament, durant el segle XIV i XV va ser un carrer que vorejava un jardí de plantes exòtiques i animals, denominat Hort de la Reina, i al segle XVIII una àrea on es van construir grans cases destinades a les classes altes de la ciutat, provocant que el carrer d'Avinyó s'omplís de palauets i edificis de la burgesia, moment en què la casa seria comprada per Jaume Oliva a Carles Pons el 1702. Finalment, el 1772 es donaria el permís al propietari per a reformar-la (Serra Molinos, 2008).

Arqueològicament, previ a la construcció de l'edifici es van identificar nivells d'argiles quaternàries del segle XIII, concretament un conjunt de retalls que serien reaprofitats com escombrera de materials ceràmics (unitats estratigràfiques (UE) 2211 i 2212) en desús (Figura 6.1). Possiblement, els retalls s'utilitzarien com a zona d'extracció d'argila per a l'elaboració de ceràmica (Serra Molinos, 2008) i formarien part de la primera ocupació, anterior al 1257, quan es crea el Call Menor de Barcelona, en paral·lel al desenvolupament del nou perímetre de muralla. Concretament, d'aquests nivells procedeixen algunes de les peces analitzades arqueomètricament per l'ARQUB abans de la present tesi —pisa arcaica amb decoració en verd i manganès, vaixel·la verda, gibrells, olles, poals, gerres, catúfols, i alfàbies tipus Barcelona I— (Taula 6.1, pàgina 156). Les peces van quedar incloses en el grup químic A del taller del carrer de l'Hospital.



Figura 6.1: Retall d'extracció 2210 i el rebliment amb peces analitzades 2212 del carrer Avinyó, 30. Extret de Serra Molinos (2008).

De la mateixa cronologia es van analitzar peces de l'àmbit 6, concretament de la UE 2146 i 410 del segle XIII: una gerra sense poder identificar el seu origen i una tapadora en blau i manganès de Tunísia del taller d'Ifriqilla. La presència dels dipòsits i la gran quantitat de fosses, farcides amb peces ceràmiques de rebuig i acompanyades de caixes de forn, es va interpretar com a un possible taller ceràmic (Serra Molinos, 2008), on els retalls correspondrien a extracció d'argiles i les bosses a zones per a la decantació d'aquesta o espais on es col·locaven els torns de modelatge. Podria ser que l'argila utilitzada al taller Hospital s'extragués dels retalls identificats en aquest jaciment. No es va poder identificar cap nivell de destrucció associat al pogrom de 1391, i possiblement es va abandonar la finca fins al segle XVI i XVII, moment en què s'edificaria reaprofitant construccions de segles anteriors.

Previ a l'inici de la tesi també es van analitzar peces de l'àmbit 5 i 6. En aquest espai es van identificar estructures associades a dos nivells de circulació (UE 2111 i 2106) del segle XVI. Les ceràmiques analitzades corresponen a olles amb vidrat transparent i verd (Taula 6.1, pàgina 156) que es relacionarien amb el moment just en què començaria la construcció de la nova finca.

Finalment, en el marc de la Tesi Doctoral s'han analitzat peces de l'edificació que s'hauria construït per sobre del forn. D'aquesta àmbit, es van excavar la UE 1031 i 1032 amb abundant material del segle XVI, XVII i XVIII, sobretot importacions de vaixel·la italiana del segle XVII, que han estat analitzades per corroborar el seu origen i definir què es consumeix ja en un àmbit domèstic i no productiu en aquesta part de la ciutat destinada a l'hàbitat de classes altes.

Taula 6.1: Ceràmiques analitzades de la intervenció Carrer d'Avinyó, 30/ Carrer de n'Arai, 10/ Plaça George Orwell, 4–5. Codi: 013/07. Els individus BCN192 a BCN375 van ser analitzats entre 2010 i 2014. Les peces en negreta de BCN662 a BCN669 s'han analitzat en el marc de la present tesi.

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN192	2106	comuna vidriada	olla	vidrat verd	2a meitat S.XVI
BCN193	2106	comuna vidriada	olla	vidrat transparent	2a meitat S.XVI
BCN194	2111	comuna vidriada	olla	vidrat transparent	2a meitat S.XVI
BCN200	2212	contenedor de transport	alfàbia		S.XIII
BCN201	2212	contenedor de transport	alfàbia		S.XIII
BCN202	2212	contenedor de transport	alfàbia		S.XIII
BCN203A	2212	contenedor de transport	alfàbia		S.XIII
BCN203B	2212	contenedor de transport	alfàbia		S.XIII
BCN247	2146	majòlica	tapadora	vidrat blanc decoració verda	S.XIII
BCN248	2212	majòlica arcaica	gibrell	vidrat blanc	S.XIII
BCN329A	2212	contenedor de transport	alfàbia		S.XIII
BCN329B	2212	contenedor de transport	alfàbia		S.XIII
BCN375	410	majòlica	gerra	decorada en turquesa	
BCN662	1031	comuna vidriada	tupí amb nansa	vidrat marró interior	S.XVI-XVII
BCN663	1031	comuna vidriada	poal	vidrat verd exterior	S.XVI-XVII
BCN664	1031	comuna vidriada	gibrell	vidrat verd interior	S.XVI-XVII
BCN665	1031	comuna reduïda	servidora		S.XVI-XVII
BCN666	1032	majòlica	blu berettino	calligrafico a volute tipus C	1a meitat S.XVII
BCN667	1032	majòlica	blau ligur	Ju-i	S.XVII
BCN668	1032	majòlica	plat	policroma	S.XVII
BCN669	1032	majòlica	plat	Montelupo Figurato	S.XVI- 1a meitat S.XVII

Solar del carrer Avinyó, 16/ carrer de la Lleona 12–14. Codi: 046/05:

Consecutivament, es va mostrejar un centre artesanal corresponent a un taller de draps situat a la confluència entre el carrer d'Avinyó, el carrer de n'Arai, i la plaça George Orwell que estaria en funcionament durant el segle XV–XVI, moment en què s'abandonaria per a construir una nova finca. S'ha de tenir en compte la importància de la ciutat de Barcelona com a productora de draps, fet que va propiciar l'aparició de fàbriques a la segona meitat del segle XVII.

Documentalment, se sap que coincideix amb la fase d'ocupació de l'espai del barri artesà als segles XIV i XV i amb el creixement econòmic i social de Barcelona. A més, la zona d'intervenció se situa al Quarter de Framenors, una àrea que tindria funcions comercials, i que, per tant, comptaria amb la presència de mercaders i part de la burgesia, així com artesans. En aquest sentit, la ubicació del jaciment es podria relacionar amb el taller de Bernat Ballester, teixidor de vels durant el segle XV, que apareix al fogatjament consultat per Stojak Dimitrijevic i Soberón Rodríguez (2018); i amb el taller de Joan Martí i Joan López, teixidors de vels del segle XVI, que apareixen al fogatjament de 1516 (Stojak Dimitrijevic i Soberón Rodríguez, 2018). No obstant això, Serra Molinos (2016) i García-Oses (2018a) situen documentalment l'activitat de la draperia al Quarter del Mar. L'activitat drapaire al

jaciment tindria una continuïtat fins a finals del segle XVI, moment en què es detecta una nova activitat en el solar amb la construcció de nous edificis que transformarien la finca i provocarien l'abandonament de l'obrador. Aquest moment hauria de ser posterior al 1516 i anterior al 1640, moment en què no apareix cap ofici seder al carrer de la Lleona amb el carrer d'Avinyó (Stojak Dimitrijevic i Soberón Rodríguez, 2018). Se sap gràcies als arxius, que el segle XVIII l'edifici era propietat de Carles Alemany de Bellpuig.

Les restes arqueològiques del solar intervingut evidencien una activitat comercial de gran importància amb la presència de sitges, murs i retalls, que es van interpretar com un possible obrador de draps. El taller s'ubicaria a la part oest de la finca i tindria uns 15 m de llargada i 10 d'amplada, i s'orientaria nord-oest sud-est, obrint-se al carrer de la Lleona (Belmonte Santisteban i Carretero Nieto, 2008). Els resultats de les excavacions han permès relacionar-ho amb una casa artesana amb un taller situat als baixos de la finca. Durant el segle XV no existiria una divisió del treball i era comú treballar en tallers familiars o amb socis gestors (Stojak Dimitrijevic i Soberón Rodríguez, 2018). Concretament, les restes corresponien a nou solers amb planta circular que es vincularien a l'emmagatzematge o tractament de líquids, és a dir amb un obrador d'un tintorer de draps o un assaonador que treballaria al segle XIV–XV.

Es van documentar dues parts diferenciades: a l'extrem est de la finca, aquesta s'obriria al carrer d'Avinyó, amb noves edificacions; i a l'ala oest, al carrer de la Lleona, on es documentà el bastió d'un edifici orientat nord-est sud-oest, que podria ser la casa d'alguna persona relacionada amb la burgesia. Les noves estructures de la part est de la finca anirien en relació amb pous d'aigua de nova construcció i amb cinc sitges, relacionades amb funcionalitats més domèstiques i no tan artesanals (Serra Molinos, 2016). Al sector 2 es van localitzar diversos nivells d'amortització del segle XVII i XVIII que permetien evidenciar aquest canvi (Belmonte Santisteban i Carretero Nieto, 2008). Algunes de les peces analitzades corresponen a la UE 1109 (Taula 6.2, pàgina 159).

L'espai de l'antic taller continuaria sent una zona oberta, però al segle XVII es tancaria a l'extrem oest. Les noves construccions tindrien l'objectiu de guanyar terreny a la finca construint soterranis. Les restes arqueològiques del segle XVI i XVII es relacionen amb el desenvolupament urbà i l'augment demogràfic de la ciutat i coincideix amb un cert moviment detectat per Stojak Dimitrijevic i Soberón Rodríguez (2018, 134) de seders cap a zones més dinàmiques en termes econòmics com algunes cases de la Ribera o el carrer del Mar, i amb una tendència a concentrar-se al barri de Sant Pere. Finalment, les reformes del segle XVIII, quan l'edifici ja era propietat del marquès Carles Alemany de Bellpuig, van portar a pensar que les restes de la fase del segle XVI–XVII (UE 1200 (Taula 6.2, pàgina 159) s'haurien de vincular a la seva família (Serra Molinos, 2016).

Gràcies a l'estudi realitzat en la memòria d'excavació, s'ha pogut obtenir una visió estadística prèvia al mostreig. La major part de les formes recuperades són gerres (121 individus), seguits d'olles (87) i gibrells (47) d'acord amb la ceràmica comuna que presenta



Figura 6.2: Fotografia de part de les estructures dels ss. XV-XVI d'Avinyó, 16 de l'oest del solar. Extret de Belmonte Santisteban i Carretero Nieto (2008).

un 80 % de les peces recuperades; i en relació amb la majòlica, 586 corresponen a verd i manganès, 1007 a blava catalana, 441 vidrades en blanc, 214 en reflex metàl·lic, i 226 sense classificar. Destaquen com a formes plats i escudelles i representen el 20 % de les peces. La presència de ceràmica blava catalana i reflex metàl·lic augmenta considerablement als segles XVI–XVII, moment en què té lloc la transformació de la finca (Belmonte Santisteban i Carretero Nieto, 2008).

Arqueomètricament, en el marc del present treball s'han analitzat ceràmiques de totes les fases esmentades. De l'obrador s'han analitzat peces de les UE 517 i 542 (Taula 6.2, pàgina 159) que corresponen al sector 1 i 2 interpretats com a nivells d'amortització del segle XV. Concretament, una olla, mesures i peces de majòlica amb decoracions blaves del segle XV que correspondrien a peces utilitzades en el taller drapaire pels treballadors. Consecutivament, del moment de l'abandonament i la construcció de la nova finca, s'han analitzat peces de la UE 514 (Taula 6.2, pàgina 159), interpretat arqueològicament com un nivell d'abandó, concretament una escudella i un morter que evidenciarrien del canvi d'ús de l'espai; i finalment del període en què es tancaria l'antic taller, i ja es relacionaria amb la família noble del marquès Carles Alemany, s'ha pogut analitzar de la UE 1200 (Taula 6.2, pàgina 159), tupins i peces comunes vidrades en verd i marró, així com plats de majòlica decorada en blau i groc amb orles conegudes del segle XVI–XVII. Aquesta fase ja correspondria a la propietat d'un personatge benestant. Aquest nivell anava acompanyat de diverses peces amb decoracions lígurs que s'haurien d'analitzar de cara al futur i que ens parlarien del canvi de consum d'un taller a un àmbit domèstic.

Taula 6.2: Ceràmiques analitzades de la intervenció del solar del carrer Avinyó, 16/ carrer de la Lleona 12–14. Codi: 046/05. Totes les ceràmiques s'han analitzat en el marc de la present tesi.

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN428	1200	majòlica	plat	blau i groc, orla de la salsitxa	S.XVII
BCN429	1200	majòlica	plat	blau i groc, sèrie d'orles diverses	S.XVII
BCN430	1200	majòlica	plat	blau, sèrie d'orles diverses	S.XVII
BCN654	1200	comuna vidrada	plat	vidrat marró interior	finals S.XVI–inícis S.XVII
BCN655	1200	comuna vidrada	forma oberta	vidrat verd exterior	finals S.XVI–inícis S.XVII
BCN656	1200	comuna vidrada	tupí amb nansa	vidrat marró interior	finals S.XVI–inícis S.XVII
BCN657	514	comuna vidrada	morter	vidrat verd exterior vidrat melat interior	S.XVI
BCN658	514	majòlica	escudella	vidrat blanc	S.XVI
BCN659	1109	comuna vidriada	botija	vidrat verd	S.XVII–XVIII
BCN660	1109	comuna vidriada	càntir	vidrat verd	S.XVI–XVIII
BCN661	1109	comuna vidriada	càntir	vidrat melat	S.XVII–XVIII
BCN740	1633	majòlica	plat	vidrat blau	S.XVI
BCN741	517	majòlica	fons escudella	vidrat blau	S.XIV–XV
BCN742	542	majòlica	fons escudella	vidrat blau	S.XIV–XV
BCN743	542	comuna vidriada	mesura	vidrat melat	S.XIV–XV
BCN744	542	cuina vidrada	olla	vidrat transparent	S.XIV–XV

Carrer d'en Rull, 10–14/ carrer Nou de Sant Francesc, 9–13/ carrer dels Còdols, 22. Codi: 035/10:

Prèviament a l'inici de la Tesi Doctoral s'havien analitzat dos tallers, el forn del carrer de l'Hospital, i el forn del carrer de Carders. Entre el març de l'any 2010 i el març de 2011 es va dur a terme la intervenció arqueològica amb codi 035/10 del carrer d'en Rull, 10–14/ carrer Nou de Sant Francesc, 9–13/ carrer dels Còdols, 22 (Nebot Pich i Busqué Palau, 2013), on es van identificar dos forns ceràmics del segle XVII–XVIII en bon estat de conservació (Nebot Pich, 2015). Les peces d'aquest centre no havien estat caracteritzades prèviament, per la qual cosa han estat incloses en el present estudi. També s'ha tingut en compte com a possible forn la intervenció al carrer d'Avinyó 30/ carrer de n'Arai 10/ plaça George Orwell 4–5 (Casa dels Quatre Rius).

A escala documental, se sap que l'any 1733 Josep Barba, gerrer de Barcelona, comprà un tros d'hort al carrer Nou de Sant Francesc i al carrer d'Obradors amb una amplada de 62 pams —un pam equival a 20.873 cm— i una llargada de 40, d'est a oest. Dos mesos més tard va adquirir el tros d'hort que quedava lliure a tocar del que ja tenia (Nebot Pich, 2015, 185). Aquest gran hort s'havia dividit en tretze cases, que varen ser enderrocades, posant els terrenys a lloguer amb l'objectiu de treure més profit que no només si es destinava a cultivar hortalisses.

La compra es va produir en un moment de creixement de l'activitat productiva, augmentant les àrees comercials de la ciutat i provocant un increment de les botigues en zones que fins aquell moment havien sigut marginals. Josep Barba apareix al cadastre des de 1734 com a « maestros que tienen casa y botica » (Nebot Pich, 2015, 185). Es tracta d'un moment en què els gremis rebien aportacions econòmiques exteriors per part d'un soci

inversor que no pertanyia als gremis, tot i ordenances corporatives que ho prohibien. Possiblement, no era tan important la nota obtinguda a l'examen de mestre com el suport econòmic d'algú exterior. Josep Barba també va ser prohom en cap del gremi el 1699 i prohom el 1726 (García-Oses, 2018a, 418), i figura el número de carrer on treballava: apareix com a propietari al carrer d'Escudellers número 5, actual número 74 (Cerdà Mellado, 2021; García-Oses, 2018a).

A nivell arqueològic, i segons l'estudi de Nebot Pich (2015) els tallers ceràmics excavats van ser a la vegada botigues, corroborant així la documentació escrita, amb una gran proximitat als obradors ceràmics dels carrers d'Escudellers i d'Escudellers Blancs, fet que es podria relacionar amb la compra del terreny per part de Josep Barba. Els dos forns excavats eren de tradició àrab i formarien part d'un conjunt associat a la botiga de Josep Barba que estaria format per elements que quedarien a l'aire lliure com les basses, el pou o la mina d'aigua; i elements que quedarien coberts com l'assegador, el racó de la terra, i una estança pels torns de modelatge. A causa de la manca de molts elements associats al forn, Nebot Pich (2015) va recórrer a paral·lels dels forns excavats a Montpeller i el conjunt de l'Escayola a Sabadell per entendre el funcionament.

El primer forn (Forn 1) se situava al nord de la zona intervinguda. Presentava unes dimensions de 5.70 per 4.50 m, i una entrada pel costat nord-oest de l'estança. Formava una planta circular amb un accés davanter que li aportava una forma el·líptica. Només es va recuperar la fogaina, i no la graella de l'estructura. La mida del forn era més petita que la dels forns convencionals, i possiblement es destinava a la cuita de peces més petites, o en funció de la demanda. Es van poder documentar dues fases: una primera fase d'ús i un segon paquet d'amortització. La remodelació correspondria a l'última fase d'utilització del forn, i segurament la cuita de les peces es fes sobre el paquet d'amortització, que funcionaria a manera de graella. La primera capa d'amortització presentava una gran quantitat de materials ceràmics i anava seguida d'una capa d'argila vermella compacta. Per sota es documentava un nivell de cendres, i seguidament tres paviments diferents de la cambra de combustió, en què l'últim correspondria a la solera del forn (Nebot Pich, 2015).

El segon forn (Forn 2), se situava al sud de l'obrador i estava molt proper a la façana del carrer Nou de Sant Francesc. En aquest cas, sí que conservava la graella sencera, però no es va poder localitzar material ceràmic associat al seu ús perquè estava plena de runa contemporània i travessada per un tub de desguàs de la finca del segle XIX (Nebot Pich, 2015). Es tractava d'un forn de planta circular amb una entrada davantera que li donava una forma el·líptica. Presentava unes dimensions de 5.50 m de longitud i una amplada entre 3.30 m i 2 m, i una potència conservada de 1.80 m. Es van recuperar petites peces de la graella, que encaixaven amb la mida dels forats que s'utilitzarien per deixar passar oxigen a la zona de cocció del forn (Nebot Pich, 2015).

Totes les peces analitzades pertanyen al Forn 1. Sabent que Josep Barba era gerrer, Nebot Pich (2015) pressuposà que la producció que faria estaria relacionada amb gerres i

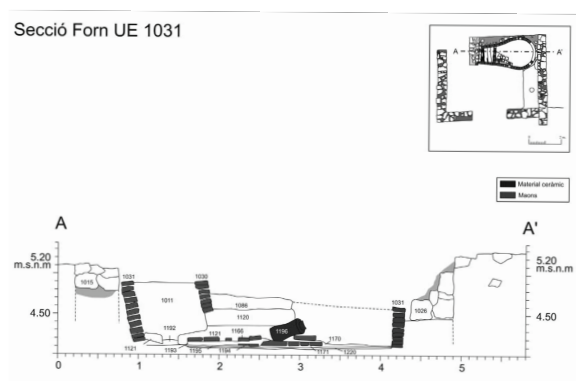


Figura 6.3: Planta i secció del forn 1 del carrer d'en Rull on s'aprecien els nivells 1120 i 1080 que han estat mostrejats. Extret de Nebot Pich (2015).

atuell domèstics de ceràmica comuna, com càntrics, plats, soperes, gibrells o bacins, i materials per la construcció com rajoles o tubs per les conduccions d'aigua. Malauradament, gran part dels materials no es trobaven *in situ*, ja que la zona se situa molt propera al carrer d'Escudellers que durant molt de temps va ser una zona destinada a horts. Això va propiciar la realització de diversos retalls farcits amb ceràmica de rebuig i peces de cronologia de la segona meitat del segle XVII, amb presència residual de ceràmiques més antigues a les zones properes al forn. Per tant, és possible que les peces associades al forn ens indiquin la presència d'activitats de ceramistes, però no es poden associar a la producció del Forn 1 de manera fiable.

Per corroborar si realment les peces es van produir al forn, i si corresponen a la producció que esperaríem de Josep Barba, s'han mostrejat ceràmiques (Taula 6.3, pàgina 162) de les dues fases d'amortització (UE 1120, sent la primera fase, i UE 1086, corresponent a la fase de reamortització). Concretament, de la UE 1120 s'han analitzat trespeus i plats sense vidrar, amb la mateixa forma que plats vidrats de blava catalana de la sèrie d'orles diverses analitzats que es troben als jaciments de la ciutat, i, per tant, haurien d'estar fets amb la mateixa argila que les peces que si que es van comerciar; i de la UE 1086 fragments informes sense vidrar, possibles caixes de forn per a coure les peces sense que entressin en contacte amb el fum i els gasos de la cocció, i peces comunes vidrades en marró amb formes molt diferents de les mostrejades a la UE 1120, que es relacionarien amb els tipus de peces que se sap per la documentació que fabricaria Josep Barba.

6.2 Zones d'hàbitat

S'han mostrejat jaciments corresponents a zones d'hàbitat de diverses parts de la ciutat amb l'objectiu de definir com seria el consum ceràmic en un àmbit domèstic, si es consumiria la mateixa ceràmica per igual, o si es poden establir diferències en termes de jerarquia social o

Taula 6.3: Ceràmiques analitzades de la intervenció del carrer d'En Rull, 10–14, carrer Nou de Sant Francesc, 9–13, carrer dels Còdols, 22 corresponents al Forn 1.

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN469	1120	element de forn	trespeus		S.XVI–XVII
BCN470	1120	element de forn	trespeus		S.XVI–XVII
BCN471	1120	element de forn	trespeus		S.XVI–XVII
BCN472	1120	element de forn	trespeus		S.XVI–XVII
BCN473	1120	majòlica primera cocció	plat	sense vidrar	S.XVI–XVII
BCN474	1120	majòlica primera cocció	plat	sense vidrar	S.XVI–XVII
BCN475	1120	majòlica primera cocció	plat	sense vidrar	S.XVI–XVII
BCN476	1120	majòlica primera cocció	plat	sense vidrar	S.XVI–XVII
BCN477	1086	majòlica primera cocció	informe	sense vidrar	S.XVII–XVIII
BCN478	1086	majòlica primera cocció	informe	sense vidrar	S.XVII–XVIII
BCN479	1086	majòlica primera cocció	informe	sense vidrar	S.XVII–XVIII
BCN480	1086	majòlica primera cocció	informe	sense vidrar	S.XVII–XVIII
BCN481	1086	comuna	caixa de forn?	sense vidrar	S.XVII–XVIII
BCN482	1086	comuna	caixa de forn?	sense vidrar	S.XVII–XVIII
BCN483	1086	comuna vidrada	nansa	vidrat marró	S.XVII–XVIII
BCN484	1086	comuna vidrada	fragment gerra	vidrat marró	S.XVII–XVIII
BCN485	1086	comuna vidrada	fragment gerra	vidrat marró	S.XVII–XVIII
BCN486	1086	comuna vidrada	greixonera	vidrat marró	S.XVII–XVIII
BCN724	1120	comuna vidrada	vora gibrell	vidrat marró	S.XVI–XVII
BCN725	1120	comuna vidrada	vora gibrell	vidrat marró	S.XVI–XVII
BCN726	1120	comuna	fons	sense vidrar	S.XVI–XVII
BCN727	1120	comuna	vora gibrell	sense vidrar	S.XVI–XVII
BCN728	1120	comuna vidrada	informe	vidrat verd exterior	S.XVI–XVII
BCN729	1086	comuna vidrada	nansa gerra	vidrat verd	S.XVII–XVIII
BCN730	1086	comuna vidrada	informe	vidrat marró exterior	S.XVII–XVIII
BCN731	1086	comuna vidrada	informe	vidrat verd exterior	S.XVII–XVIII
BCN732	1086	comuna vidrada	informe	vidrat verd exterior	S.XVII–XVIII
BCN733	1086	comuna	informe	sense vidrar	S.XVII–XVIII
BCN734	1086	comuna	fons càntir	sense vidrar	S.XVII–XVIII

ubicació en la ciutat.

Carrer de Sant Honorat, 3. Codi: 011/01:

L'excavació arqueològica al carrer de Sant Honorat es va iniciar l'any 1999 i ha patit diverses fases, sent l'última un projecte de remodelació de la Casa Moxó i la Casa Morell (Fumanal Pagès *et al.*, 2011), edificacions del segle XIII. En aquest context, moltes de les cases presentaven horts i patis interiors que es van mantenir fins al segle XVIII com és el cas.

Documentalment, no es pot entendre la importància d'aquest jaciment sense tenir en compte els fets contra la comunitat jueva de 1391, que es van produir de forma generalitzada per tota la península Ibèrica i que van acabar amb l'expulsió dels jueus de la ciutat de Barcelona (Chapter 2, pàgina 5). Tot i haver-hi intents de reconstruir l'*aljama* i l'estructura jueva a la ciutat, el 1401 el rei Joan I dictà el privilegi pel qual Barcelona no tornaria a tenir un barri jueu. Com a conseqüència, el barri va ser reurbanitzat.

L'assentament se situava al barri jueu, que a finals del segle XII ja tenia uns límits ben definits: el carrer del Call, el carrer de Sant Honorat, i el de Sant Sever, sent aquesta la zona del Call Major, que tancava per dues portes situades a Sant Honorat, orientada cap a l'actual plaça Sant Jaume; i sota el Castell Nou. En aquest context, els jueus es dedicaven a dur a terme tasques en nom del rei —ja que depenien d'ell directament—, fabricaven mancusos d'or pel comte i eren els encarregats de la recaptació d'impostos. S'organitzaven en una aljama, fet que permetia al rei estalviar temps, diners i funcionaris. Els primers jueus a formar una comunitat a Barcelona eren econòmicament rics, i segurament procedien de poblacions hebrees de cultura àrab com Osca, Saragossa, o ciutats mediterrànies properes. Estaven dirigits per una aristocràcia benestant, que s'havia anat enriquint amb el pas del temps a base d'inversions en rendes agràries (Fumanal Pagès *et al.*, 2011). No obstant això, eren propietat dels sobirans i se'ls podia exigir en qualsevol moment qualsevol quantitat de diners.

Però, els abusos contra els jueus van anar sent cada cop més comuns fet que provocava que busquessin exili a altres ciutats més hospitalàries. Aquest fet anava en detriment de la hisenda reial, arribant a generar una crisi econòmica, que va fer que l'abril de 1302 Jaume II ordenés als veguers la protecció dels jueus, així com que tots els béns confiscats fossin retornats (Marcó i Dachs, 1977, 141). Però, el més greu va ser que se'ls va culpar de les epidèmies de pesta negra que van succeir a Europa, provocant assalts, assassinats i robatoris a les jueries. La situació va desencadenar en els fets del pogrom de 1391. En aquest context, la tensió a causa de la manca d'espai es feia palesa, incrementant-se la trama urbana i la població que habitaria extramurs.

La zona intervinguda se situa en aquests canvis urbanístics (Marcó i Dachs, 1977, 173) i presentava dues fases constructives d'un casal que contenia un edifici industrial i un magatzem, dins un alfòndec, controlat per Massot Avengenà, un jueu amb un gran poder adquisitiu. Aquestes estructures de magatzem i industrials es van acabar amortitzant quan els jueus van ser expulsats de la ciutat. Massot Avengenà era un personatge important dintre de la comunitat jueva i participaria en diverses activitats econòmiques: fou representant i secretari de l'aljama, assolint prestigi dintre de la comunitat, però sense tenir cap càrrec important. Va ser el principal propietari de l'alfòndec, encara que no se sap quina seria l'activitat comercial que desenvoluparia. Aquest fet ha portat a pensar (Florensa i Puchol *et al.*, 2011) que el seu objectiu era el de controlar mercats: possiblement obtindria beneficis indirectes a partir de llogar l'espai d'emmagatzematge de l'alfòndec per a les activitats comercials amb altres jueus.

Així doncs, Massot —Llorenç de Sant Climent seria el seu nom de convers (Marcó i Dachs, 1977, 186)— era una persona amb poder adquisitiu que tindria una posició socioeconòmica privilegiada que li va permetre tenir contactes importants. De fet, a la documentació apareix prestant diners als reis en època de Pere el Cerimoniós. Massot ja convertit va vendre la casa de l'alfòndec a Pere de Casasagia, que la cediria a Pere de

Rajadell, un personatge que formava part de les noves elits de la ciutat, permeten entendre el canvi de la classe influent de Barcelona de finals del segle XIV (Florensa i Puchol *et al.*, 2011).

La casa es va mantenir sota domini directe de qui fos el propietari dels censals del Call. Se sap que el 1554 la casa era propietat de Bernabé Serra, que la compraria a Joan Lluís Lull. Durant la segona meitat del segle XVI els grans censals del Call van ser membres de la família Cabrera: l'any 1581 els cobraven Frederic de Cabrera i el seu fill. Aquell mateix any, el censal va ser venut al canonge Francesc Beuló i a Esteve Casamitjana, administrador i procurador dels aniversaris de la comunitat de preveres de la catedral de Barcelona (Florensa i Puchol *et al.*, 2011). El censal de l'antic call es va mantenir en mans dels administradors de la comunitat de preveres fins al segle XVII. L'inventari d'aquest cens faria referència a Anton d'Armengol com a propietari de la casa, fins al 1735. Gertrudis d'Armengol, descendents i baronessa de Rocafort, va establir la casa en emfiteusi al doctor Josep Anton Febrés el 1772.

Arqueològicament, s'ha pogut saber que l'edifici no va ser destruït, ja que no es van localitzar nivells de destrucció ni d'incendi, i a dintre de les sitges i els dipòsits es van trobar només les restes materials que corresponien a atuells domèstics que es trobarien a la casa d'una persona benestant. Consecutivament, es redefinirien els espais i es reutilitzarien les estructures existents fins al segle XIX, com ho corroboren les excavacions. De llavors ençà, l'edifici va patir a partir del segle XV i durant el segle XVI noves compartimentacions que ocupaven espais on no s'havien detectat construccions, així com l'amortització de pous amb peces que permetien datar-los de quan la casa era propietat de Pere de Rajadell.

La gran quantitat de sitges i dipòsits localitzats (Figura 6.4) es van relacionar amb un espai de magatzem datat del segle XIII dintre del Call de Barcelona. S'han trobat altres sitges a la ciutat, com a la plaça Sant Miquel, però en cap cas són tantes i segons sembla no serien exclusivament propietat del Call jueu, ja que també es troben a la part cristiana (Florensa i Puchol *et al.*, 2011). Arqueològicament, l'edifici en aquest segle es caracteritza per una sèrie de reformes a causa de les necessitats del propietari. De l'edifici conformat per un únic immoble, es compartimentaran parts de la casa per encabir noves estructures a manera de magatzem. És molt probable que la gran quantitat de sitges siguin el testimoni de la seva activitat comercial a la zona del magatzem.

L'edifici de mitjans del segle XIV seria similar a un gran palau urbà civil. A la planta baixa hi hauria estructures del segle XII–XIII compartimentades, amb sitges i pous de gran capacitat, que servirien de base pels murs. No sembla que hi hagués cap pati com seria habitual en els edificis de la segona meitat del segle XIV, però pel carrer de Sant Honorat hi hauria un jardí o verger. A través del pati de l'alfòndec s'accediria amb els animals de càrrega, creant un espai per a l'intercanvi i la transacció. Es documenten reformes dintre del magatzem a mitjans del segle XIV per reestructurar-lo. D'aquest període s'han identificat diversos nivells amb presència d'importacions orientals, de ceràmiques



Figura 6.4: Fotografia de les sitges de segle XIV de la casa de Massot Avengènà. Extret de Florensa i Puchol *et al.* (2011).

islàmiques i de ceràmica vidrada en verd i manganès. En aquest context, es van localitzar els nivells d'amortització d'un dipòsit, coincidint amb l'expulsió dels jueus el 1391.

Arqueomètricament, tant previ a l'inici de la Tesi Doctoral, com en el marc del present estudi s'han analitzat materials dels nivells que recobririen la sitja 35018 (UE 35081 i 35056) que correspondrien al període anterior al pogrom (1391) gràcies a la presència de 23 monedes de Jaume I (Taula 6.4, pàgina 166); de la sitja 23028, farcida per la UE 23038, en què es van recuperar monedes de Jaume I i de Jaume II que van permetre datar-la (Florensa i Puchol *et al.*, 2011); així com de pous (UE 1004), és a dir del moment d'activitat econòmica desenvolupada a l'edifici del carrer de Sant Honorat per Massot. Concretament, es van analitzar gibrells amb virat melat, escudelles amb vidrat turquesa, plats amb decoració verd i manganès que podrien correspondre a les primeres decoracions d'aquest tipus a la ciutat, i alfàbies de transport.

Del moment posterior al pogrom, es van localitzar algunes plataformes del segle XV, moment en què el barri del Call pateix una transformació per acollir les elits de la ciutat, canviant els usos dels immobles, i en molts casos les propietats. Massot Avengènà necessitaria una infraestructura important pels seus negocis i intercanvis comercials; en canvi, un jurista no. Això explicaria la reforma de les estances i el canvi d'ús, que provocarien l'abandonament de la funcionalitat de les sitges (Florensa i Puchol *et al.*, 2011)

—el seu període d’amortització perduraria fins a finals del segle XIV, coincidint amb els fets del pogrom de 1391 i amb la compravenda i posterior cessió de la casa a Pere de Rajadell—. En el cas de la sitja 33032, la seva amortització va ser exclusivament al segle XIV, i el material associat a aquesta (en el nivell 33033, amb peces analitzades (Taula 6.4, pàgina 166) és exclusiu d’aquest període. Concretament, s’han analitzat plats vidrats en verd, poals, gerres i gibrells amortitzats durant el període d’alfòndec, i que donarien una visió del comerç a Barcelona en aquesta època.

De la fase posterior a l’alfòndec (segles XVI–XVII) s’han analitzat amortitzacions de dipòsits (UE 23050) (Taula 6.4, pàgina 166) amb presència de ceràmica en reflex metàl·lic, pisa blanca del XVII, bacins, gibrells, greixeres i gerres (Florensa i Puchol *et al.*, 2011), que permetrien identificar un canvi d’ús i de propietat dels espais.

Taula 6.4: Codi: 011/01. De la BCN091 a la BCN407, ceràmiques analitzades entre el 2010 i el 2014. En negreta, de la BCN569 a la BCN599 ceràmiques analitzades en el marc de la present tesi.

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN091	3062	majòlica arcaica	escudella	blanc i negre	S.XIII
BCN103	3059	comuna vidrada	poal	melada	S.XIII
BCN104	3059	comuna vidrada	poal	melada	S.XIII
BCN105	3061	comuna vidrada	llàntia de peu	melada	S.XIII
BCN106	3061	comuna vidrada	escudella	melada	S.XIII
BCN107	3068	ceràmica de cuina	cassola	melada	S.XIII
BCN368	1123	comuna vidrada	gerreta	vidriada en verd turquesa	
BCN370	35056	comuna vidrada	escudella	vidriada en verd turquesa	
BCN404	23029	contenedor de transport	alfàbia	restes de tinta vermella	S.XIV–XV
BCN405	23038	contenedor de transport	alfàbia	restes de tinta vermella	S.XIV–XV
MJ0310		majòlica arcaica		coberta blanca a l’int.	S.XIII
MJ0311		comuna vidrada	fragment d’escudella	verd	S.XIII
MJ0312		comuna vidrada	fragment de gerra/pitxer	decoració incisa de línies paral·leles, verd ext.	S.XIII
MJ0370	3059	comuna vidrada	gerra/pitxer	verd	S.XIII
MJ0371	3068	comuna vidrada	gerra/pitxer	verd	S.XIII
MJ0372		comuna vidrada	gerra/pitxer	verd	S.XIII
MJ0373	3061	comuna vidrada	gerra/pitxer	verd	S.XIII
MJ0374	3068	majòlica arcaica	escudella	blanca	S.XIII
MJ0375	3060	comuna vidrada	escudella	verd	S.XIII
MJ0376	3068	comuna vidrada	escudella	verd	S.XIII
MJ0377	3068	comuna vidrada	gerra/sitra		S.XIII
MJ0378	3068	comuna vidrada	gerra/pitxer	verd	S.XIII
MJ0379	3059	majòlica arcaica	gerra/pitxer	blanc	S.XIII
MJ0380	3068	majòlica arcaica	gerra/pitxer	blanc	S.XIII
MJ0381	3062	majòlica arcaica	escudella	blanc	S.XIII
MJ0382	3059	majòlica arcaica	escudella	blanc	S.XIII
MJ0383	3059	majòlica arcaica	escudella	blanc	S.XIII
MJ0384	1117	majòlica arcaica	escudella	blanc	S.XIII
MJ0385	3061	majòlica arcaica	gerra/pitxer	blanc	S.XIII
MJ0386	1117	ceràmica de cuina	olla de dues nanses comuna	blanc	S.XIII
MJ0407	3068	comuna vidrada	fragment de peça informe	verd int. i ext.	S.XIII
BCN446	23038	verd i manganès	plat tallador	orla 3. motiu central peix	S.XIV
BCN569	14004	comuna vidriada	plat amb ala	vidrat marró interior	S.XIII–XIV
BCN570	14004	comuna vidriada	poal	vidrat melat interior	S.XIII–XIV

Taula 6.4 – Continua a la següent pàgina

Taula 6.4 – Continua de la pàgina anterior

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN571	3303	comuna vidriada	servidora	vidrat marró interior	S.XIII–XIV
BCN572	3303	comuna vidriada	plat amb ala	vidrat marró interior amb línies verdes	S.XIII–XIV
BCN573	14045	majòlica arcaica	servidora	vidrat blau	S.XIII–XIV
BCN574	26069	majòlica	plat	verd i manganès orla 7	S.XIII–XIV
BCN575	26069	majòlica	plat	verd i manganès orla 3	S.XIII–XIV
BCN576	26069	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIII–XIV
BCN577	26069	majòlica	plat	verd i manganès	S.XIII–XIV
BCN578	35091	comuna vidrada	salsera	verd interior	S.XIII–XIV
BCN579	35081	comuna vidrada	gibrell	melat interior	S.XIII–XIV
BCN580	23050	comuna vidrada	bací	vidrat marró	S.XVI
BCN581	23050	comuna vidrada	greixonera	vidrat marró	S.XVI
BCN582	23050	comuna vidrada	gerra amb nansa	vidrat marró	S.XVI
BCN583	23050	majòlica	escudella d'orelletes	reflex metàl·lic	S.XVI
BCN584	23050	majòlica	escudella	reflex metàl·lic	S.XVI
BCN585	23050	majòlica	escudella	reflex metàl·lic	S.XVI
BCN586	23050	majòlica	servidora	blau	S.XVI
BCN587	23050	majòlica	plat	blau	S.XVI
BCN588	35056	majòlica arcaica	plat	verd i manganès	S.XII–XIII
BCN589	35056	majòlica arcaica	plat	verd i manganès	S.XII–XIII
BCN590	23050	comuna vidrada	servidora	vidrat marró	S.XII–XIII
BCN591	23050	comuna vidrada		vidrat marró	S.XII–XIII
BCN592	35020	majòlica	escudella	blava sèrie de les alàfies	S.XVI
BCN593	35020	cuina	olla		S.XVI
BCN594	35020	cuina	olla		S.XVI
BCN595	35020	majòlica	servidora	blava sèrie de les alàfies	S.XVI
BCN596	33033	comuna vidrada	plat	verd ext.	S.XIV
BCN597	33033	comuna vidrada	poal	melat	S.XIV
BCN598	33033	comuna vidrada	gerra amb nansa	marró int.	S.XIV
BCN599	33033	comuna vidrada	gibrell		S.XIV

Mercat del Born:

Possiblement, el Born Centre de Cultura i Memòria (El Born CCM) sigui un dels jaciments més importants de la present tesi per entendre l'evolució crono-temporal a la ciutat. Es tracta d'un assentament « aturat en el temps » (Artigues Conesa i Fernández Espinosa, 2014) que ha permès que les cases, els tallers i les botigues estiguin intactes, tal com ho estaven el 1717. Tot això ha donat lloc a una imatge clara sobre com seria la trama urbana de Barcelona a inicis del segle XVIII quant a urbanisme, xarxes viàries i plantes baixes.

La importància del jaciment rau en el fet de viure diferents processos de canvi polític i econòmic documentats històricament. Des de l'esmentat pogrom, a l'auge polític de Barcelona que es projecta cap al Mediterrani, a l'afectació de l'economia al segle XVI, quan la ciutat perd la projecció mediterrània, seguit però d'un inici com a centre preindustrial, i patint al segle XVII diverses crisis econòmiques, la pesta negra i guerres, així com una importància de la ciutat cap i casal com a centre comercial i industrial. La ciutat, tot i la guerra dels Segadors (1640–1652), no patiria molts canvis, i segons Artigues Conesa i Fernández Espinosa (2002), es mantindria com el 1500. Serà a partir de la guerra de Successió, quan realment es pugui identificar un canvi substancial.

L'àrea que ocupa l'actual jaciment alberga restes romanes i va ser una zona d'enterraments de la comunitat musulmana entre el segle VII i XIII. Consecutivament, el segle X es va començar a construir el Rec Comtal, amb una funcionalitat com a séquia per a moure molins i irrigar els camps de conreu. Serà en aquest moment quan es comenci a construir un petit suburbi mariner a prop de Santa Maria de les Arenes. En aquesta zona entre el 1050 i el 1250 es va anar configurant la part mercantil de Barcelona, articulant el sector de Vilanova del Mar, i construïnt al segle XIII el barri de la Ribera. El segle XIV es consolidaria la urbanització del barri amb la construcció de la zona de muralla entre Portal Nou i Santa Clara, i l'església de Santa Maria del Mar coincidint amb l'inici de les edificacions del Born, que perduraria fins al segle XVIII (Artigues Conesa i Fernández Espinosa, 2014). En aquest sentit, la guerra de Successió va jugar un paper molt important, provocant la construcció d'un recinte fortificat a l'actual parc de la Ciutadella per controlar la població civil i per a defensar la ciutat en el seu punt més feble que va obligar a enderrocar una part de les cases —segons un cadastre de 1716, un 17 % (unes 1015)—, primer començant per les de la zona de Santa Maria del Mar fins a arribar als carrers de la Blanqueria, dels Tiradors, de Corretger, de Flassaders, l'actual plaça del Born i el carrer de Montserrat, que coincidia amb una de les parts econòmiques i demogràfiques més rellevants de la ciutat (Artigues Conesa i Fernández Espinosa, 2014).

Les edificacions presenten característiques comunes i diferències que derivarien de factors culturals. Solen ser cases d'estil gòtic que es transformen en cases pròpies de finals del segle XVII–XVIII quan creix la necessitat de compartimentar espais per a formar cases o botigues independents —d'una casa se'n podien derivar fins a tres o quatre—. És

interessant remarcar el fet que les tres identitats culturals que s'han identificat en les tres parts del jaciment no es veuen modificades amb el pas del temps (Artigues Conesa i Fernández Espinosa, 2014), i ens aporta una informació molt valuosa sobre l'evolució quant a gustos i manera de viure de diferents estaments socials.

En total, s'ha conservat 8000 m² de trama urbana que conserven en la seva majoria paviment de la darrera fase (1700–1717). Les intervencions arqueològiques han permès identificar diferents zones dintre del Quarter del Mar, i diferenciar entre espais públics —carrers, places, botigues, tavernes— i privats. Es diferencien dues zones. Primer de tot, una àrea amb una trama urbana més irregular formada per illes estretes i allargades, unes al costat de les altres, amb dimensions que varien quant a llargada i amplada. Es tractaria de construccions del segle XIII que s'edificarien sobre la platja del port antic medieval. I, una part central formada per illes regulars de cases rectangulars i carrers amples. La part de ponent, està molt influenciada pel Rec Comtal que condiciona els espais públics i parcel·lats. Aquestes dues últimes parts tenen el seu origen a finals del segle XIII i inici del XIV i s'han relacionat amb la necessitat de creixement de la ciutat que va propiciar la urbanització en aquesta zona, relacionat a la vegada amb l'obertura de noves rutes comercials (Artigues Conesa i Fernández Espinosa, 2002). Finalment, cal destacar la importància del Rec Comtal en la trama urbana del Born que el creuava transversalment i formava una mena de semicercle, condicionant l'urbanisme del barri del segle XIII, moment en què es duria a terme la seva canalització (Artigues Conesa i Fernández Espinosa, 2002).

El gruix del mostreig arqueomètric de la tesi s'ha centrat en la intervenció de 2001 i 2002 (Artigues Conesa i Fernández Espinosa, 2002) que va permetre delimitar sis sectors, cinc carrers principals i quatre secundaris. Al centre se situaria el Bornet o carrer Qui Va del Born al Pla d'en Llull. En paral·lel, el carrer de Bonaire, que comunicaria el centre amb la muralla; i a ponent el carrer Na Rodés, comunicant l'eix nord-oest/sud-est amb el primer eix. A l'altra banda del rec, el carrer de Gensana; i finalment, el carrer de Xucles comunicaria l'eix est-oest amb el port i el primer eix. La zona de llevant —el barri dels pescadors— va ser l'àrea que va rebre més migració.

A nivell arqueomètric s'han mostrat peces del barri industrial i menestral. Previ a l'inici de la tesi, s'havien analitzat per part de l'ARQUB peces d'un sondeig (codi 66/98) a la zona on se situa el Rec Comtal. Les peces procedien de les UE 21 i 26. El primer, un nivell datat del segle XIV al XV de circulació, del qual es va analitzar un plat decorat en verd i manganès. El nivell 26 corresponia a un enderroc amb una datació de segle XVIII, del qual es van analitzar bombes de la guerra amb una datació de 1717.

El mostreig s'ha ampliat en el present estudi, estudiant individus dels diferents sectors documentats. El sector 1 tindria l'origen a finals del segle XIII i inicis del segle XIV, i se situa a la part oest del mercat, limitat pels carrers Ventres, carrer de Na Rodés i carrer Jaume Negres. Se situa a la part destinada a l'activitat industrial per on passava el Rec

Comtal. Presentava una superfície de 815.33 m² i estaria format per nou cases, de les quals tres es van considerar palauets. Amb el pas del temps, i com és comú a la ciutat, es van anar creant noves edificacions i algunes es van unir. Artigues Conesa i Fernández Espinosa (2002) van individualitzar les habitacions adscrites a les cases, identificant un total de 32, que durant el segle XVII es compartimentarien fins a crear 22. L'estudi documental (García i Espuche, 2009, 472) ha permès identificar quatre cases en aquesta zona. De la casa núm. 2 es van analitzar arqueomètricament algunes peces amb anterioritat a l'inici de la tesi (Taula 6.5, pàgina 171) concretament de la UE 1414, corresponent al rebliment d'una fossa sèptica. Es tracta d'una zona en què s'han documentat tallers a les plantes baixes i que es relaciona amb famílies artesanals. Se sap que el 1717 era la Casa Tey, propietat d'Antoni Tey, carnisser, però el 1541 era propietat d'un corder de viola, Gabriel Mordenyach, i posteriorment un cotoner, Tomàs Vinyals, que finalment la va vendre el 1602 a l'escrivà Pere Jaume Trullas. La peça analitzada d'aquest nivell és una importació *blu berettino*, en la zona industrial i menestral.

El sector 2 se situa al nord del mercat entre els carrers de Na Rodés i el carrer dels Ventres. Arqueològicament, es van documentar un total de 13 cases del segle XVIII, 5 de les quals serien comerços. El seu origen, com en el cas anterior, és a finals del segle XIII, inicis del segle XIV. Previ a l'inici de la Tesi Doctoral s'havien analitzat peces de les UE 2813 i 2879. El mostreig s'ha ampliat i s'ha ampliat i s'han analitzat peces de les UE 2332 i 2726 que corresponen a majòlica policroma, decoracions de blava catalana, ceràmica comuna vidrada i olles.

El sector 3 va ser un dels més extensos, limitant al nord amb el Rec Comtal, al nord-oest amb el carrer de Na Rodés i el carrer Qui va del Born al Pla d'En Llull i al sud amb el carrer Gensana. Es tracta d'una illa de 7 cases que seguirien el curs del rec, una de les quals era un palauet gòtic. La zona 4 quedaria al sud del carrer de Bonayre i estaria formada per quatre illes de cases que arribarien fins a la muralla de mar. Es van identificar carrerons i habitacions que connectaven amb portes les unes amb les altres. Correspon al barri de pescadors, on es concentraria la majoria de la població, sobretot a partir del segle XVII.

El sector 5 quedaria delimitat pel carrer de Bonayre, Dies Feiners, Xuclés i Roldó. Estaria compartimentat en tres edificis d'origen gòtic que podrien correspondre a palauets que patirien canvis per a industrialitzar els espais. D'aquest sector, s'han analitzat peces en el marc de la present tesi (Taula 6.5, pàgina 171), concretament de la UE 551 de l'habitació 8 d'un palauet, d'una fossa sèptica que s'utilitzaria des del segle XVI fins al XVIII. L'estança era més gran, però va patir un canvi d'ús el segle XVI, interpretat com una possible taverna d'ús particular del palauet original. El sector 6 se situa entre el carrer Xuclés, carrer de Bonayre i el mur del mercat, i conserva restes de dues illes de cases amb un total de 5 habitacions i 4 respectivament. Del sector 7 s'ha analitzat una peça de la casa 25-26, concretament de la UE 7449. Se situaria a la zona residencial/d'oci. Es tracta d'un plat blau decorat en pinzell-pinta —poc comú—. La casa era propietat de Josep Sans, que

tenia el pis superior llogar a un corder (García i Espuche, 2009).

Finalment, algunes de les peces analitzades procedeixen de nivells del rec. En concret s'han analitzat ceràmiques decorades en verd i manganès del nivell 3726, que es formaria durant el segle XIV. Previ a l'inici de la tesi s'havien analitzat individus del nivell 2813 —mesures i càntirs—, datat del segle XIV–XV, així com de la UE 3147, format a la segona meitat del segle XVII i de la qual es van analitzar peces lígurs *blu berettino*, mesures i produccions de *marmorizzata*, aquestes últimes corresponen a una imitació barcelonina. Finalment, també es van analitzar peces del rec del nivell 3141, de finals del segle XVII–inicis del segle XVIII, en concret una possible peça de Terol, a la qual no s'ha pogut atribuir un origen.

Gràcies a la memòria d'excavació (Artigues Conesa i Fernández Espinosa, 2002) s'ha pogut obtenir una visió estadística en termes d'importacions —basat en les decoracions de les peces—. Del segle XIV al XVI destaquen les peces de València i Aragó, i en menor mesura ceràmica nassarita de Granada del segle XIV, encara que mai s'ha pogut corroborar arqueomètricament i cap de les peces analitzades classificades com a nassarita ho era, i peces que podrien tenir un origen sirià amb cobertes turqueses. A partir del segle XVI i fins al XVII destaquen les importacions italianes de la Ligúria, Savona, Montelupo i Pisa, i en molt menor quantitat, franceses, que s'hauria de corroborar arqueomètricament. En aquest sentit, s'han pogut analitzar importacions italianes, una importació francesa *glaçure jaume*, i de Montelupo (Taula 6.5, pàgina 171).

Taula 6.5: Ceràmiques analitzades de la intervenció del Mercat del Born (1998, 2001, 2005). De BCN130 a BCN400, peces analitzades entre 2010 i 2014. De BCN447 a BCN568 i de BCN752 a BCN756, ceràmiques analitzades en el marc de la present tesi. De BCN487 a BCN502 peces analitzades en el present Tesi Doctoral, mostrejades per Mireia Pinto Monte.

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN130	21	majòlica	plat	verd i manganès	S.XIV
BCN187	3147	majòlica	escudella	imitació blu berettino	
BCN188	1060	majòlica	escudella	imitació blu berettino	
BCN195	2813	comuna vidrada	mesura		
BCN196	3147	comuna vidrada	mesura		
BCN197	3147	comuna vidrada	mesura		
BCN213	4416	contenedor de transport	alfàbia		S.XVII
BCN218	26	comuna	potet (bomba)		1714
BCN219	26	comuna	potet (bomba)		1714
BCN220	26	comuna	potet (bomba)		1714
BCN221	26	comuna	potet (bomba)		1714
BCN222	26	comuna	potet (bomba)		1714
BCN223	26	comuna	potet (bomba)		1714
BCN236	2813	comuna vidrada	gerra	vidrat groc decoració esgrafiada i verda	
BCN240	7984	majòlica	plat	imitació blu berettino	S.XVIII
BCN241	1044	majòlica	plat	imitació blu berettino	S.XVIII
BCN242	728	majòlica	plat	imitació blu berettino	S.XVIII
BCN243	70365	majòlica	plat	blava botifarra	S.XVIII

Taula 6.5 – Continua a la següent pàgina

Taula 6.5 – Continua de la pàgina anterior

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN253	7238	majòlica	escudella	blava	S. XVI
BCN260	581	majòlica	plat	blava	
BCN261	583	majòlica	escudella	blava	
BCN264	701	majòlica	plat	vidrat blanc groguenc	f.S. XVII– i.S. XVIII
BCN287	3147	marmorizzata	plat	vidrat marró decoració groga	
BCN369	1414	comuna vidriada	forma tancada	vidrat verd turquesa	
BCN371	2813	majòlica	plat	policroma	
BCN372	2813	majòlica	càntir	policroma	
BCN373	3141	majòlica	plat	vidrat verd, blau i negre (Terol?)	
BCN374	3649	majòlica	gerra	vidrat blau (Talavera?)	
BCN384	2879	majòlica	plat	vidrat negre (Barcelona?)	
BCN386	2813	comuna reduïda	càntir	decoració incisa	
BCN387	3141	comuna reduïda	càntir en forma de cavall	decoració incisa	
BCN400	666	majòlica	plat	policroma	
BCN447	Casa 25-26 7449	majòlica	plat amb ala	pinzell pinta blau	XV
BCN448	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN449	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN450	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN451	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN452	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN453	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN454	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN455	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN456	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN457	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN4580	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 5	S.XIV
BCN459	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 8	S.XIV
BCN460	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 8	S.XIV
BCN461	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 4	S.XIV
BCN462	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 4	S.XIV
BCN463	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 4	S.XIV
BCN464	3726	majòlica	plat	verd i manganès orla 11	S.XIV
BCN465	3726	majòlica	plat Born 1	verd i manganès orla 3	S.XIV
BCN466	3726	majòlica	plat Born 1	verd i manganès orla 3	S.XIV
BCN467	3726	majòlica	plat Born 1	verd i manganès orla 3	S.XIV
BCN468	3726	majòlica	plat Born 2	verd i manganès orla 3	S.XIV
BCN551	551	majòlica	perfil complet plat	reflex metàl·lic	S. XVI
BCN552	581	majòlica	perfil complet plat	reflex metàl·lic	S. XVI
BCN553	2332	majòlica	vora plat	sèrie Poblet	XVIII
BCN554	2332	majòlica	vora plat	sèrie Poblet	XVIII
BCN555	2332	majòlica	perfil complet plat	sèrie Poblet	XVIII
BCN556	2332	majòlica	vora plat	sèrie ditada	1620–1670
BCN557	2332	majòlica	vora plat	sèrie ditada	1620–1670
BCN558	2332	majòlica	perfil complet escudella	sèrie Poblet	S.XVIII
BCN559	2332	majòlica	perfil complet plat	sèrie ditada	1620–1670
BCN560	2332	majòlica	vora plat	sèrie ditada	1620–1670
BCN561	2332	majòlica	vora plat	sèrie ditada	1620–1670
BCN562	2332	majòlica	vora plat	sèrie ditada	1620–1670
BCN563	2332	majòlica	vora plat	sèrie ditada	1620–1670
BCN564	579	majòlica	perfil complet plat	reflex metàl·lic	S.XVI
BCN565	579	majòlica	vora plat	reflex metàl·lic	S.XVI
BCN566	579	majòlica	orelleta escudella	reflex metàl·lic	S.XVI
BCN567	579	majòlica	carena	sèrie alàfies triple cercle	S.XV
BCN568	579	majòlica	vora plat	sèrie alàfies	S.XV

Taula 6.5 – Continua a la següent pàgina

Taula 6.5 – Continua de la pàgina anterior

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN487		majòlica			
BCN488		majòlica			
BCN489		majòlica			
BCN490		majòlica			
BCN491		majòlica			
BCN492		majòlica			
BCN493		majòlica			
BCN494		majòlica			
BCN495		majòlica			
BCN496		majòlica			
BCN497		majòlica			
BCN498		majòlica			
BCN499		majòlica			
BCN500		majòlica			
BCN501		majòlica			
BCN502		majòlica			
BCN752	503	majòlica	vora de plat	<i>glazure jaune</i>	
BCN753	457	majòlica	vora de plat	policroma	S.XVI
BCN754	638	majòlica	perfil complet plat	vidrat blanc	S.XVI–XVIII
BCN755	194	majòlica	vora de plat	policroma	S.XVI–XVIII
BCN756	194	majòlica	vora de plat	policroma	S.XVI–XVIII
BCN787	3726	comuna	nansa poal	sense vidrar	S.XIV
BCN788	3726	comuna	nansa poal	sense vidrar	S.XIV
BCN789	3726	comuna	vora gibrell	sense vidrar	S.XIV
BCN790	3726	comuna	vora gibrell	sense vidrar	S.XIV
BCN791	2332	cuina	vora olla	vidrat int. marró/regalims al ext.	S.XVIII
BCN792	2332	cuina	vora olla	vidrat int. marró/part de la vora marró	S.XVIII
BCN793	2332	comuna vidrada	broc càntir	vidrat verd	S.XVIII
BCN794	579	comuna vidrada	vora plat	marró int./ext. cremat exterior	
BCN795	579	cuina	vora escalfeta	marró int./ext. incissions ext.	
BCN796	579	comuna vidrada	vora greixera	marró int./ext	

Carrer de Sant Pere Més Baix:

La zona del carrer de Sant Pere Més Baix es relaciona al segle XV amb l'augment de les activitats productives. Entre els segles XVI i XVII el barri va patir un procés de preindustrialització amb un augment demogràfic i una focalització en oficis tèxtils, gràcies a la seva proximitat al Rec Comtal. Aquestes noves edificacions ocuparien espais d'edificis ja existents que es compartimentarien. Documentalment, se sap que es tracta d'una zona que ja al segle XIV i XV era considerada un barri residencial amb cases amb horts i que al segle XV, gràcies a l'augment de les activitats artesanals que es desenvolupen a la zona, una part del barri passaria a dur a terme una funció més productiva. Correspon a la part de la ciutat on García-Oses (2018a) situaria a partir de la documentació l'activitat de la draperia.

Casa 48. Codi: 016/14: d'aquesta intervenció s'han mostrejat dues finques del segle XVI i XVII per entendre el consum ceràmic en un ambient domèstic a la zona de Sant Pere més Baix. Les dues finques se situen a l'extrem nord-occidental del quarter de Sant Pere. Gràcies a la documentació se sap que el 1616 el matrimoni format per Mariana i Rafel Vic va comprar la casa 48 a la comunitat de presbiteris de Santa Maria del Pi, i que el 1672 les dues cases quedarien unificades en una sola (Moreno Expósito, 2014).

La intervenció arqueològica va permetre la troballa de les dues finques ja identificades a partir dels arxius. Es van documentar estructures constructives, podent datar l'origen de les finques amb seguretat al segle XVI, tot i que es podria remuntar l'origen al segle XIV o XV a causa de la identificació de murs d'època baixmedievals que fonamentarien els del segle XVI. Concretament, es van excavar quatre habitacions (Moreno Expósito, 2014).

Tot el material arqueològic analitzat en la present Tesi Doctoral procedeix de la casa 48. Gràcies a l'excavació, es van identificar els murs que limitaven la UE 1042 —nivell de circulació— i la UE 1039 —farciment d'una claveguera— que contenien materials del segle XIII i XIV, que han estat analitzats (Taula 6.6, pàgina 175). Concretament, s'han analitzat poals i gibrells vidrats en melat i un fogó possiblement del segle XV–XVI, i ceràmica decorada en verd i manganès (Taula 6.6, pàgina 175) que corroborarien l'ús com a finca previ al segle XVI. L'excavació va permetre identificar que es tractava d'una estança (Moreno Expósito, 2014) que pertanyia a l'etapa prèvia a la unificació de les dues cases en què el propietari seria un artesà. El material de la casa 50 no ha estat analitzat, però gràcies a l'inventari de l'excavació se sap que es van documentar peces de blava catalana de les sèries de les orles diverses, de la botifarra, de la panotxa, de transició, amb la tau, i d'influència Savona entre altres, conjuntament amb peces amb decoracions típiques de Manises de reflex metàl·lic, que per decoració aportarien una cronologia del segle XVII, moment en què la casa ja seria propietat de Mariana i Rafel Vic.

Sant Pere Més Baix, 70–74/ carrer dels Metges, 25–31/ carrer de Jaume Giralt, 42–46. Codi: 115/06: del mateix carrer, s'ha mostrejat el número 70–74. La intervenció arqueològica va permetre identificar un total de 6 finques. D'aquestes, el mostreig per a

l'anàlisi arqueomètrica s'ha realitzat de la casa 1 (núm. 46 Jaume Giralt i núm. 70 Sant Pere Més Baix).

Es tracta d'una finca del segle XVII i XVIII amb reparacions dels murs d'època contemporània. Documentalment, no se sap a qui podria haver pertanyut la casa. Arqueològicament, es van identificar diverses cases amb la presència d'estructures compous i sitges amb una gran quantitat de material ceràmic. Es va realitzar un estudi estadístic que permetia veure el repertori ceràmic dels segles XVII–XVIII (Medina Guerrero, 2008). Un 2.1 % corresponia a ceràmica de reflex metàl·lic, fet que coincideix amb el període de davallada d'aquesta producció. Cal destacar la presència de ceràmica lligur, sense que quedi especificat el percentatge d'aquesta. S'han recuperat molts plats i escudelles de la sèrie blava catalana, sobretot de la ditada i de Poblet, i d'influència Francesa del segle XVIII. Predominen però, les peces de comuna verda o melada —sent el 54.3 % de les ceràmiques recuperades—, sobretot plats, gerres, olles, poals i càntirs. Un 21.9 % correspon a olles, cassoles, tapadores i fogons sense vidrar.

D'aquestes, s'han analitzat peces de cuina com olles i plats vidrats en marró en pous amortitzats al segle XVII (UE323) que correspondrien al moment d'ús domèstic. Consecutivament, també s'han estudiat individus d'un dipòsit farcit per l'estrat 121 que dataria la seva construcció a finals del segle XVII per la presència de ceràmica catalana de Faixes i Cintes i de Poblet (Taula 6.6, pàgina 175), del qual s'han analitzat olles i una escalfeta.

Taula 6.6: Ceràmiques analitzades de la intervenció del carrer de Sant Pere Més Baix, 48–50. Codi: 016/14 i Sant Pere Més Baix, 70–74. Codi: 115/06. Totes les peces s'han analitzat en el marc de la present tesi.

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN649	1042	comuna vidrada	nansa poal	vidrat melat	S.XVI
BCN650	1042	ceràmica de cuina	vora fogó		S.XVI
BCN651	1039	majòlica	fragment plat	decoració verd i manganès	S.XVI
BCN652	1039	ceràmica de cuina	fragment olla cremada		S.XVI
BCN653	1039	comuna vidrada	vora gibrell	vidrat melat interior	S.XVI
BCN745	323	comuna	nansa càntir/gerra	vidrat verd	S.XVII
BCN746	323	majòlica	vora plat	reflex metàl·lic pinzell pinta	S.XVII
BCN747	323	ceràmica de cuina	fragment olla		S.XVII
BCN748	323	ceràmica de cuina	vora olla	vidrat marró interior	S.XVII
BCN749	323	comuna	vora plat	vidrat marró interior	S.XVII
BCN750	121	ceràmica de cuina	fragment olla	vidrat marró int. i ext.	Finals S.XVII
BCN751	121	ceràmica de cuina	vora escalfeta		Finals S.XVII

6.3 Convents i monestirs

Una part important per entendre la circulació ceràmica a la ciutat és l'estudi de contextos eclesiàstics. Per això, s'han mostregjat dos convents i un monestir de dones de diferents

estaments socials per entendre si el consum en un ambient religiós va ser el mateix o no.

Plaça Gardunya. Codi: 278/05:

L'excavació de l'antic convent de Santa Maria de Jerusalem es va dur a terme a la plaça Gardunya, al barri del Raval. El convent va néixer en el moment en què es començava a edificar en zones que amb anterioritat havien estat ocupades per horts, amb l'objectiu de construir convents o institucions hospitalàries sense necessitat d'estar situades extramurs (Giner Iranzo, 2006).

Se sap documentalment que el 1370 les monges dominiques del convent de Sant Pere Màrtir, construït extramurs el 1351, es van traslladar al solar que actualment ocupa la plaça Gardunya, que ençà era propietat de la col·legiata de Santa Anna. Concretament, es varen instal·lar a una casa al carrer d'en Porta, a l'actual carrer de Jerusalem (Giner Iranzo, 2006). No obstant això, el 4 de juliol de 1423 les monges es van traslladar al monestir de Santa Eulàlia del Camp, que va passar a anomenar-se de Montsió. Sembla que entre 1423 i 1462 les edificacions van anar en detriment, i possiblement per iniciativa privada, el convent es va anar convertint en petits habitatges destinats a la prostitució (Giner Iranzo, 2006).

Posteriorment a la seva fase com a prostíbul, l'edifici va passar a ser el Convent de Santa Maria de Jerusalem. La pagesa filla de Sarrià, Rafaela de Carrera, va demanar al papa Nicolau V que concedís el permís per edificar un convent a Barcelona sota el Tercer Orde Regular de Sant Francesc. Rafaela arribà a Barcelona amb Antonina, una altra terciària franciscana, per fundar el convent per concessió del papa el 1462 (Giner Iranzo, 2006). A partir d'aquest moment, es varen dur a terme reedificacions a la casa per convertir-la en un convent, i seguint els costums de l'època es va sol·licitar al papa Sixte IV, franciscà, la concessió d'indulgències que contribuïen econòmicament a la construcció de la casa i església, i que va comptar amb la protecció de Joana, germana de Ferran II i esposa del rei de Nàpols Ferran I. Es tractava d'un edifici amb un temple d'una sola nau amb capelles laterals (Giner Iranzo, 2006).

Antònia de Pisa va succeir a la fundadora, coneguda com la primera mare, i va decidir vincular-se a l'orde franciscà, de la qual eren terciàries. D'aquesta manera, van deixar de banda el privilegi que se'ls hi havia atorgat en la butlla fundacional de poder dependre del bisbe del lloc. Antònia a la vegada, va traslladar a Barcelona monges del monestir de la Trinitat de València, que arribaren el 29 de gener de 1494, passant a ser de la Segona Orde de Sant Francesc (clarisses). El convent va anar rebent ajuda de Ferran II, i fins i tot el 1517 Carles I va prohibir construir a *100 canas del monasterio* per evitar que les monges poguessin ser vistes (Giner Iranzo, 2006). El 1570 es va instal·lar un grup de monges del monestir de clarisses de Vilafranca del Penedès. Finalment, el 1790 a causa de les guerres contra França, es va abandonar el convent i les monges es van refugiar a Castelló d'Empúries i a Girona fins a l'any 1795.

El 2005 i 2006 es van realitzar quatre sondejos a les cantonades est (sondeig 1), sud (sondeig 2), oest (sondeig 3), i nord (sondeig 4). El sondeig 1 va permetre la recuperació de ceràmica amb una datació entre el segle XVI i el XIX. Es van identificar, a la vegada, dues habitacions que corresponien al galliner i al safareig del convent on es van documentar trinxeres d'espoli que correspondrien a la fase constructiva anterior al convent de Santa Maria de Jerusalem, possiblement a inicis del segle XIV. L'excavació va permetre identificar l'hort del convent de Santa Maria de Jerusalem així com documentar diverses fases del convent i estructures de la penúltima i l'última fase que corresponien a la cuina. Del Sector 2 es va localitzar el pati així com una estança per rebre les visites del metge. Finalment, de l'última fase del convent es va poder documentar diversos nivells amortitzats que van aportar un gran conjunt de materials.

Previ a l'inici de la tesi s'havien analitzat arqueomètricament un conjunt de peces de les UE 131, 132, 136 i 151 (Taula 6.7, pàgina 179), trinxeres d'espoli que permetien datar els nivells de final del segle XIII a inicis del segle XIV per la presència de verd i manganès i d'un diner de Barcelona encunyat entre el 1258 i el 1276 per Jaume I (Giner Iranzo, 2006). D'aquests estrats es van analitzar plats en verd i manganès i peces vidrades en verd de cronologies de finals del segle XIII i inicis del segle XIV, que coincideix amb el moment d'edificació de l'edifici.

Del segle XV–XVI s'han mostrejat diversos nivells amb anterioritat i en la present Tesi Doctoral. Cal destacar la fosa sèptica 1063 (Figura 6.6) que s'ubicaria entre la sala de distribució i el magatzem, amb gran part del material analitzat que s'inclou en el present estudi. S'han analitzat els nivells de farciment 1106, 1113, 1126, 1137, 1138 i 1159 que correspondrien a bossades molt orgàniques que correspondrien a un mateix nivell. La presència de diners de Carles I ha permès reforçar la datació d'aquests nivells entre 1516 i 1556, moment d'encunyació. Es tracta d'estrats amb material molt abundant (4.521 individus) amb un total de 547 peces que presenten formes completes, sent totes vaixel·la de taula —possibles imitacions de produccions de Montelupo segons els arqueòlegs— i de cuina produïdes al segle XVI i que s'amortitzarien al XVII (Giner Iranzo, 2006) (Taula 6.7, pàgina 179).

Cal destacar el nivell 1126, amb objectes fets en os i un total de 10194 fragments d'ossos i 50 individus de malacofauna, en què predominaven els oviçàprids, les gallinàcies, i closques d'ou. La gran quantitat de peces senceres ha fet interpretar la funcionalitat de la fossa amb mesures higièniques preventives per casos d'epidèmies o malalties infeccioses. Aquesta amortització podria estar relacionada amb l'episodi de pesta bucòlica de juny de 1589 i març de 1590. Les peces mostrejades corresponen a ceràmica de cuina —cobertores, olles i cassoles—, peces auxiliars de la cuina com greixoneres o gibrells entre altres, i vaixel·la, destacant peces en reflex metàl·lic, escudelles i plats amb una creu i una creu doble en blau com a motiu central i peces de blava de Barcelona de la sèrie de les alàfies i de la palmeta que serien consumides per les monges del convent.



Figura 6.5: Vista des del nord de la fossa sèptica ue. 1063 d'on procedeixen la majoria de les peces analitzades. Extret de Giner Iranzo (2006).



Figura 6.6: Retall ue. 2411 des del sud-oest, d'on procedeixen les peces analitzades del segle XVI i XVII. Extret de Giner Iranzo (2006).

De la fase de segle XVI a XVII es va analitzar material previ a l'inici de la tesi de la UE 1256 (Taula 6.7, pàgina 179), així com de la UE 2387, un retall situat per sota dels estrats de pavimentació del segle XVIII–XIX, concretament plats vidrats amb blau sobre blanc. Un altre retall analitzat va ser el 2411, farcit dels nivells 2446 i 2451. D'aquí es van analitzar escudelles i plats decorats amb blau i ceràmica de cuina —cassoles i olles—. La cronologia

dels nivells es va poder acotar a finals del segle XVI gràcies a la presència de catúfols, peces que van quedar en desús a finals del segle XVI–inicis del XVII (Giner Iranzo, 2006) i per la localització d'un diner d'Aragó de Ferran II datat entre 1479 i 1516 (Taula 6.7, pàgina 179). Amb tot això, es pot tenir una visió de quin va ser el consum entre els segles XIII al segle XVII en aquest convent i com va anar evolucionant al llarg dels anys.

Taula 6.7: Ceràmiques analitzades de la intervenció de la pl. de la Gardunya. De BCN131 a BCN393, peces analitzades entre 2010 i 2014. En negreta, de BCN622 a BCN634, peces analitzades en la present tesi. De BCN411 a BCN427 peces analitzades en la tesi de (Pinto Monte, 2021).

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN131	135	majòlica	plat	verd i manganès	1258–1276 (diner Jaume I)
BCN132	135	majòlica	plat	verd i manganès	1258–1276 (diner Jaume I)
BCN133	151	majòlica	plat	verd i manganès	finals S.XIII–XIV
BCN134	151	majòlica	plat	verd i manganès	finals S.XIII–XIV
BCN136	136	vidrada parets fines		verd	finals S.XIII–XIV
BCN150	1126	comuna vidrada	greixonera	vidrat transparent	1516–1556 (diner Carles I)
BCN151	1126	cuina	cobertora tipus 2	vidrat transparent	1516–1556 (diner Carles I)
BCN152	1126	e cuina	olla tipus 4	vidrat transparent	1516–1556 (diner Carles I)
BCN153	1126	comuna vidriada	servidora	vidrat transparent	1516–1556 (diner Carles I)
BCN154	2446	cuina	cassola	vidrat transparent	finals S.XVI–XVII
BCN155	2446	cuina	cassola	vidrat transparent	finals S.XVI–XVII
BCN156	2446	comuna vidrada	gibrell tipus 3	vidrat transparent	finals S.XVI–XVII
BCN157	2446	comuna vidrada	bací tipus 3	vidrat transparent	finals S.XVI–XVII
BCN158	2067	comuna vidrada	escorredor	vidrat transparent	finals S.XVI–XVII
BCN159		comuna vidrada	greixera	vidrat transparent	1562
BCN160	1126	majòlica	plat	reflex metàl·lic	1516–1556 (diner Carles I)
BCN161	1126	majòlica	escudella	reflex metàl·lic	1516–1556 (diner Carles I)
BCN162	1137	majòlica	plat	reflex metàl·lic	finals S.XVI inicis S.XVII
BCN163	1137	majòlica	plat	reflex metàl·lic	finals S.XVI inicis S.XVII
BCN164	1138	majòlica	plat	reflex metàl·lic	finals S.XVI–XVII
BCN165	1138	majòlica	plat	reflex metàl·lic	finals S.XVI–XVII
BCN166	1138	majòlica	plat	reflex metàl·lic	finals S.XVI–XVII
BCN167	1138	majòlica	escudella	reflex metàl·lic	finals S.XVI–XVII
BCN168	2437	majòlica	plat	reflex metàl·lic	finals S.XVI–XVII
BCN169	2437	majòlica	plat	reflex metàl·lic	finals S.XVI–XVII
BCN170	1138	majòlica	plat	reflex metàl·lic i blau	finals S.XVI–XVII
BCN171	2446	majòlica	plat	reflex metàl·lic i blau	finals S.XVI–XVII
BCN172	2387	majòlica	plat	blava	finals S.XVI–XVII
BCN173	2446	majòlica	escudella	blava	finals S.XVI–XVII
BCN174	2446	majòlica	escudella	blava	finals S.XVI–XVII
BCN175	2446	majòlica	escudella	blava	finals S.XVI–XVII
BCN176	2446	majòlica	escudella	blava	finals S.XVI–XVII
BCN177	2446	majòlica	escudella	blava	finals S.XVI–XVII
BCN178	2446	majòlica	escudella	blava	finals S.XVI–XVII
BCN179	2446	majòlica	escudella	blava	finals S.XVI–XVII
BCN180	2446	majòlica	plat	blava	finals S.XVI–XVII
BCN181	2446	majòlica	plat	blava	finals S.XVI–XVII
BCN182	2451	majòlica	escudella	blava	finals S.XVI–XVII
BCN227	2005	majòlica	plat	blava	S.XV
BCN228	1256	majòlica	plat	blava	S.XV
BCN389	36	cuina	olla	groc	finals S.XIII–XIV
BCN390	132	comuna vidrada	plat	verd	finals S.XIII–XIV

Taula 6.7 – Continua a la següent pàgina

Taula 6.7 – Continua de la pàgina anterior

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN391	132	comuna vidrada	rebuig de forn/ element constructiu?	verd	finals S.XIII–XIV
BCN393	510055	comuna vidrada	gerra	melada amb bandes amples grogues	
BCN411		majòlica			
BCN412		majòlica			
BCN413		majòlica			
BCN414		majòlica			
BCN415		majòlica			
BCN421		majòlica			
BCN423		majòlica			
BCN424		majòlica			
BCN426		majòlica			
BCN427		majòlica			
BCN433	1106	majòlica	plat	blava creu doble	XVI
BCN434	1113	majòlica	plat	blava, emblema convent	XVI
BCN435	1159	majòlica	plat	blava creu doble	XVII–XVIII
BCN436	1106	majòlica	servidora	blava Barcelona palmetes	XV–XVI
BCN437	1138	majòlica	servidora	blava, sèrie de les alàfies	XV–XVI
BCN438	1126	majòlica	servidora	blava, sèrie de les alàfies	XV–XVI
BCN439		majòlica	plat	reflex metàl·lic amb blau	XVI
BCN440	136	majòlica	plat	verd i manganès	XIV
BCN441	1138	majòlica	plat	blava, emblema convent	XVI
BCN442	1106	majòlica	plat	blava de la X	XVI
BCN443	1126	majòlica	plat	blava de la X	XVI
BCN444	1138	majòlica	plat amb ala	3 traços blau	finals S.XVI
BCN445		majòlica	servidora	blava de la X	finals S.XVI–XVII
BCN622	1138	majòlica	escudella	blava, sèrie de les alàfies	S.XVI
BCN623	1138	majòlica	escudella	blava, sèrie de les alàfies	S.XVI
BCN624	1138	majòlica	escudella	blava, sèrie de les alàfies	S.XVI
BCN625	1138	comuna vidriada	tapadora	vidrat marró	S.XVI
BCN626	1138	majòlica	escudella	reflex metàl·lic	S.XVI
BCN627	1138	majòlica	escudella	blava, sèrie de les alàfies	S.XVI
BCN628	1138	majòlica	plat	reflex metàl·lic	S.XVI
BCN629	1138	ceràmica de cuina	olla	vidrat marró int.	S.XVI
BCN630	1138	ceràmica de cuina	olla	vidrat marró int.	S.XVI
BCN631	1138	ceràmica de cuina	olla	vidrat marró int.	S.XVI
BCN632	1138	comuna vidriada	plat	vidrat marró int.	S.XVI
BCN633	1138	majòlica	plat	blava, escut del convent	S.XVI
BCN634	1138	majòlica	plat	blava, escut del convent	S.XVI

Convent de Santa Teresa (plaça Vila de Madrid):

La plaça de la Vila de Madrid se situa a l'actual barri gòtic, entre els carrers de la Canuda i el carrer de la Victòria. Es tracta d'una zona per on transcorria la via sepulcral romana entre els segles I i III dC. Entre els segles XVI i XX la plaça va acollir el convent de les Carmelites Descalces (Santa Teresa de Jesús), una branca femenina de l'ordre del Carmel. Concretament, el 14 de juny de 1588 religioses del convent de Sant Josep de Pamplona arribarien per fundar la comunitat coincidint amb el moment de creixement demogràfic i econòmic característic del segle XVI.

Documentalment, se sap que primer es van establir a una casa de Guillem de Santcliment al carrer de Mercaders. D'allà i aquell mateix any es traslladarien a la plaça de la Vila de Madrid fins al 1939. L'àrea estava ocupada per cases de comerciants i menestrals. L'octubre de 1588 es van comprar propietats de Pere Vinyals per un valor de 200 lliures al carrer de la Canuda i d'en Bot per a construir les estances, concretament diverses cases amb patis. El 1601 es van enderrocar noves cases per a edificar l'església del convent, consagrada el 24 d'agost de 1608. La zona estaria plenament urbanitzada ja amb anterioritat al segle XVI, per la qual cosa va ser necessari l'enderroc d'edificis existents. El convent va acollir dones de famílies benestants com els Granollachs, els Cabrera, els Cardona, els Borbó, els Montcada o els Rubí (Busquets Costa *et al.*, 2004), que en aquell moment eren les famílies més influents de la ciutat. Francisco de Granollachs va ser qui el 15878 va donar a l'ordre perquè es poguessin establir a Barcelona. Això va fer que ell i els seus descendents fossin una de les famílies benefactores del convent, i per això l'escut familiar estava situat a l'entrada (Busquets Costa *et al.*, 2004).

Des de 1954 s'han dut a terme diverses intervencions arqueològiques a la plaça. Cal remarcar que les excavacions no van ser en extensió, sinó que només es van documentar estructures i les zones que quedarien afectades pel projecte urbanístic (Busquets Costa *et al.*, 2004). Relacionat amb la cronologia que ens pertoca, a la intervenció duta a terme entre novembre de 2000 i 2003 es van localitzar parets que delimitaven habitacions que marcarien l'entramat urbà de la zona en època medieval. Aquests murs tindrien una cronologia entre el segle XIII i el XV. Posteriorment, entre els segles XVI i XIX l'indret es transformaria amb la construcció del Convent de Santa Teresa. De l'edifici es va poder documentar la planta de l'església i les dependències del convent entre els carrers Canuda i Mare de Déu (Busquets Costa *et al.*, 2004). Concretament, es van identificar una sèrie d'inhumacions a l'església que es relacionarien amb les epidèmies de pesta del segle XVII. Les excavacions van permetre identificar la planta de l'església d'una nau, així com una cripta situada al sud-est, de planta rectangular que data de 1852. Finalment, i com en el cas dels altres espais eclesiàstics estudiats, es va poder identificar una zona interpretada com a hort (Figura 6.7).

Totes les ceràmiques analitzades arqueomètricament es van analitzar en el marc del



Figura 6.7: Fotografia aèria de la planta de les restes d'època moderna de la plaça Vila de Madrid, amb l'església, el claustre i la cripta del convent de Santa Teresa a la dreta de la imatge. Extret de Busquets Costa *et al.* (2004).

projecte TECNOLONIAL previ a l'inici de la Tesi Doctoral. A banda de diversos nivells d'ús de l'església, es va procedir a l'excavació de les dependències del convent d'on es van analitzar diverses peces. Dels segles XIV al XV es van analitzar ceràmiques de la UE 202, un estrat de circulació de l'antic sector enjardinat, concretament un plat vidrat amb marró i groc. D'aquesta zona es van analitzar les UE35 i 38, estrats de carbons del segle XVII de la zona central de la plaça, i la UE 284 de la mateixa cronologia però, de l'antic sector del jardí (Taula 6.8, pàgina 183). Les peces analitzades eren ceràmica comuna decorada en marró i negre, coneguda com a *taches noires*, comuna monocroma —plats i orinals amb vidrat marró i decoració groga, classificats arqueològicament com imitacions de ceràmiques comunes franceses—.

Del sector 5 es va analitzar el nivell 5003, el rebliment d'un pou, concretament un plat de comuna a *taches noires*. Dels nivells de la Via sepulcral, es van analitzar ceràmiques de la UE 9018 dels segles XVII al XIX: comuna a *taches noires* i imitacions franceses. A més a més, es va identificar el nivell de terraplenament de la fase constructiva del convent (A580), a l'antic carrer de la Mare de Déu, amb presència de ceràmiques comunes del segle XVIII que es van analitzar. Del sector 7 es va mostrejar el sondeig 7002, un fogó i un plat amb vidrat blau del primer quart del segle XVII; del dipòsit 7008, farcit per la UE 7007, majòlica decorada en reflex metàl·lic i blau del segle XV–XVI. Finalment, de cronologies del segle XIX es va analitzar la UE A560, un nivell de rebliment d'un dipòsit, i del segle XX el nivell A101, de la zona de l'hort que amortitzava la caixa de l'escala de l'antic convent. Les peces corresponen a imitacions de ceràmica comuna francesa (Taula 6.8, pàgina 183).

De cara a futurs estudis s'hauria d'ampliar el mostreig d'aquest convent, però centrat en la producció de ceràmica majòlica i de ceràmica de cuina, que no s'ha pogut fer per manca de temps.

Taula 6.8: Ceràmiques analitzades de la intervenció de la plaça de la Vila de Madrid. Totes les ceràmiques han estat preparades amb anterioritat a la tesi.

Ic	Jaciment	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN230	A560	imitació comuna francesa	plat	vidrat groc decoració marró	S.XVIII
BCN231	A560	imitació comuna francesa	plat	vidrat groc decoració marró i verda	S.XVIII
BCN232	35	imitació comuna francesa	plat	vidrat groc	S.XVII
BCN233	A101	imitació comuna francesa	gerra	vidrat groc decoració verda	S.XVIII
BCN234	9018	imitació comuna francesa	orinal	vidrat groc decoració marró i verda	S.XVIII
BCN239	9018	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	S.XVIII
BCN250	A594	majòlica	escudella	blava	
BCN252	7007	majòlica	servidora	blava	S. XVI
BCN254	7007	majòlica	plat	reflex metàl·lic amb blau	S. XV
BCN255	A593	majòlica	plat	reflex metàl·lic amb blau	S. XV
BCN256	208	majòlica	tassa	blava	S. XVII
BCN257	350	majòlica	escudella	blava	S. XVI
BCN258	374	majòlica	plat	blava	S. XVI
BCN259	7002	majòlica	plat	blava	1r quart S. XVII
BCN265	35	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	S. XVIII
BCN266	35	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	S. XVIII
BCN267	35	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	S. XVIII
BCN268	35	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	S. XVIII
BCN269	35	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	S. XVIII
BCN270	35	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	S. XVIII
BCN271	38	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	S. XVIII
BCN272	284	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	S. XVIII
BCN273	5003	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	S. XVIII
BCN274	9018	comuna "à taches noires"	plat	vidrat marró decoració negra	2a meitat S. XVIII
BCN283	9018	comuna "à taches noires" amb groc	plat	vidrat marró decoració negra i groga	2a meitat S. XVIII
BCN284	35	comuna monocroma	orinal	vidrat marró decoració groga	S. XVIII
BCN285	35	comuna monocroma	plat	vidrat marró decoració groga	S. XVII
BCN288	A580	comuna policroma	plat	vidrat groc decoració marró i verda	S. XVIII
BCN295	246	comuna reduïda	fogó		S. XVII
BCN296	7002	comuna reduïda	fogó		1r quart S. XVII
BCN385	202	almangra+blanc	plat	vidrat marró	

Mercat de Santa Caterina. Codi: 68/99, 2/00, 120/00, 1/01, 7/02, 60/02, 63/03, 165/04:

Les excavacions al solar del mercat de Santa Caterina es van desenvolupar des del 1999 al 2004 i van donar a llum un ric conjunt de materials arqueològics que permeten entendre la importància del consum ceràmic en convents. El mercat se situa al barri de Santa Caterina, i queda delimitat per l'avinguda Francesc Cambó, el carrer Freixures, Colomines, Giralt el Pellisser i per la plaça de Santa Caterina (Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006).

Documentalment, se sap que el convent de Santa Caterina va ser important per diverses raons: va ser el primer lloc, a la Capella de les Verges, on es va reunir el Consell de Cent de Barcelona entre 1249 i 1359; i a més a més, va ser el primer edifici, conjuntament amb el convent de Framenors de Barcelona que representà la introducció d'un model d'església de tipus gòtic caracteritzat per una nau única amb capelles entre contraforts i un absis poligonal (Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006). L'inici de la seva edificació (1223)

coincideix amb un moment de construcció d'edificis notoris d'ordres eclesiàstics al carrer Montcada, propiciat per Pere III. D'aquesta manera, va ser un dels edificis més grans relacionats amb els ordes religiosos, les dimensions del qual van condicionar l'espai del seu voltant, creant finalment una gran illa dintre del barri (Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006) a l'interior de les muralles medievals.

També s'ha de tenir en compte els canvis que es van produir en aquesta zona després de la guerra de Successió (1702–1714), moment en què es construí la Ciutadella, i que havien afectat també al jaciment del mercat del Born. La construcció d'aquesta fortalesa va provocar que s'enderroquessin zones del barri de la Ribera, l'augment de la densitat poblacional en les zones adjacents com Santa Caterina, augmentant el nivell dels edificis que ja existien, i la construcció d'arcs als carrers que permetien reaprofitar espais existents (Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006, 17). A més a més, l'edifici patiria alguns danys a causa del bombardeig del duc Berwick el 1714 (Aguelo Mas i Huertas Arroyo, 2003a). Finalment, entre els anys 1835 i 1843 es va dur a terme una important reforma urbanística lligada a la desamortització de Mendizábal, provocant que molts béns que eren propietat d'ordres religiosos passessin a ser propietat de l'Estat per a convertir-se en espais d'ús públic o per a vendre a particulars. És en aquest moment quan el convent va passar a ser l'actual mercat (Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006, 18).

Gràcies a les excavacions arqueològiques se sap que previ al Convent dels Pares Predicadors de Santa Caterina hi havia un convent al qual no s'ha pogut adscriure cap advocació, així com un conjunt de construccions domèstiques que serien les que rebrien els pares dominics quan es van traslladar del Call al barri de la Ribera (en un primer moment l'ordre va ocupar un conjunt de cases pròximes al call jueu). L'any 1223 se'ls hi va cedir un terreny a la zona de Ribera, al barri de Sant Pere, i amb aquests una capella consagrada a Santa Caterina d'Alexandria i unes cases per tal que construïssin un nou convent. Va estar en funcionament entre els segles XIII i XIX i va patir diverses remodelacions: entre el segle XIV i el XV es va modificar l'església per a fer-la més gran i construir capelles a banda i banda de la nau. Del 1320 es documenta una zona de pati o claustre, utilitzat com a cementiri. Consecutivament, el segle XV es va enfonsar la Sala Capitular, identificada a les excavacions com un gran retall amb ceràmiques del segle XVI, que va ser reformada provocant la compartimentació del dormitori (Aguelo Mas i Huertas Arroyo, 2003a). S'ha de tenir en compte que les reformes de finals del segle XV i XVI no van ser voluntat dels Pares Predicadors, sinó que van ser motivades per una falla que es va produir al terreny on se situava la Sala Capitular (Aguelo Mas i Huertas Arroyo, 2003b). Finalment, en els anys posteriors es van realitzar ampliacions, com la del segle XVII amb la construcció d'una nova línia de capelles i una petita església dedicada a Sant Ramon de Penyafort.

Durant la intervenció arqueològica es va poder documentar l'àmbit XVI corresponent al claustre, al costat septentrional de l'església (àmbit II); el dormitori (àmbit XVIII) i la sala capitular (àmbit XVII). Es va identificar també l'àmbit XXIV, interpretat com un espai

de privacitat del convent que presentava una planta rectangular amb una orientació nord-oest/sud-est però també com una zona relacionada amb el processament dels àpats. La planificació i construcció del convent va comportar canvis també en els circuits de l'aigua que es van haver d'adaptar a les noves construccions. En aquest sentit, la inutilització de les canalitzacions d'aigua en moments anteriors va comportar la necessitat d'obtenir aigua des de nous punts de captació, construint diversos pous identificats arqueològicament.

A banda d'aquestes troballes, l'excavació va permetre la publicació de tres estudis sobre el món funerari al convent de Santa Caterina, la circulació de l'aigua al convent i la vaixel·la de taula (Aguelo Mas i Huertas Arroyo, 2003b). L'estudi de la vaixel·la (Aguelo Mas i Huertas Arroyo, 2003b; Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006) permetia veure una evolució, així com l'adopció de noves modes d'acord amb els gustos locals:

S. XV Destaca el conjunt analitzat de la UE 7716 format per més d'un centenar d'escudelles i alguns plats decorats amb el mateix motiu decoratiu. Es tracta d'un símbol heràldic amb les cantonades superiors de l'escut pintades en blau, i a cadascun dels extrems de l'escut tres línies que formarien un plomall amb cercles a les puntes (Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006). En aquest sentit, també es va interpretar com a ceràmica del convent peces amb una lletra « p », que podria correspondre al mot « predicadors ». La majoria de les peces formaven part d'un abocament secundari, format per ceràmica de cuina i vaixel·la, possiblement per pal·liar una epidèmia i desfer-se d'objectes contaminats. Es va interpretar com la majoria de les peces amb l'escut serien valencianes, a excepció d'algunes ceràmiques de la producció blava de Barcelona (Aguelo Mas i Huertas Arroyo, 2003b).

S. XVII i XVIII Es documenten dos símbols relacionats amb el convent. D'una banda, un que apareix sobretot en plats, però també en escudelles de ceràmica blava catalana, decorades amb orles diverses — ditada, cercles concèntrics, palma doble, arc doble i punt, o palma doble amb roda de carretera—, que correspon a un semicercle amb radis d'on baixa una línia recta que acaba en corba (Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006). Aquest motiu sembla no tenir cap similitud amb els escuts de l'ordre. En aquest sentit, els estudis de Huertas Arroyo i Aguelo Mas (2006) van documentar com en una de les cases del convent es representava un escut similar que va ser emmarcat el 1828, representant una roda de martiri, a sota una espasa i una palma creuades, símbols del martiri de Santa Caterina d'Alexandria del segle IV dC. D'altra banda, també es va identificar l'escut dels Pares Predicadors format per una creu feta amb flors de llis sobre un fons de vuit triangles en blanc i negre.

Amb tot això, en la present tesi s'ha dut a terme el mostreig de la fase VI, corresponent al Convent de Santa Caterina (1228–1837) que va permetre diferenciar arqueològicament set subfases (Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006):

1. Planificació del convent (mitjans del segle XIII).
2. Construcció del nou convent (mitjans XIII–inici XIV).
3. Monumentalització del temple (XIV–XV).
4. Reformes època moderna (segle XVI).
5. Reformes època moderna (segles XVII–XVIII).
6. Del trienni liberal a la destrucció del convent (1823–1837).
7. Destrucció del convent a la creació del mercat (1838–1848).

Arqueomètricament, previ a l'inici de la Tesi Doctoral s'havien analitzat peces del període de segle XIII–XIV dels nivells del sector 7 UE 4735, 7611, 7224, 7629, 7677, 7747 i 7792. Concretament, gerres, servidores, llànties de peu, plats i escudelles vidrats en blanc considerats protomajòliques, tapadores, gerres, gibrells i poals amb vidrat verd o melat que formarien part de les primeres produccions vidrades que circularien per la ciutat de Barcelona i que coincidien amb la fase de planificació i construcció del nou convent. No obstant això, arqueològicament es va interpretar com una zona que no tindria cap relació amb el convent, a causa de la poca monumentalitat de les estructures identificades, i es va relacionar amb alguna pràctica industrial que no es va poder definir. Els nivells mencionats formarien part de nivells amb diferents sorres amortitzats possiblement al segle XIII, previ a l'arribada de l'ordre de predicadors.

Dels segles XIV–XV es van analitzar per part de l'equip de l'ARQUB contenidors de transport –alfàbies– en el marc de la tesi doctoral de Gomez Ferrer (2016), concretament dels nivells 4001, 5030 i el 6127.

En el present estudi s'han analitzat peces de la fase del segle XV i XVI de farciments de pous construïts per accedir a l'aigua, destacant el pou 7719, farcit per la UE 7716 amb la presència de més de 100 escudelles i una dotzena de plats. S'han analitzat peces d'aquest nivell, en concret plats i escudelles amb l'emblema del convent del segle XV i XVI que arqueològicament es van classificar com a peces valencianes. L'objectiu és corroborar o desmentir l'origen de la vaixel·la, i determinar on comprarien la vaixel·la per encàrrec. D'aquest nivell s'ha analitzat peces de ceràmica de cuina i comuna. Un altre pou analitzat (UE 8007) va ser el situat a l'exterior de la Sala Capitular, amortitzat per les UE 8008 i 8228 amb presència de ceràmica comuna vidrada, decorades amb blau, i pisa verda entre altres que han estat analitzades (Taula 6.9, pàgina 188). Amb això, s'ha obtingut una visió molt àmplia del consum ceràmic en aquesta cronologia.

De la fase posterior (S.XVII i XVIII) s'han analitzat peces del moment de les noves reformes —construcció de les capelles barroques de l'església i de la cripta (Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006)—, concretament del pou 6911 construït el segle XVII i amortitzat (UE 6561) per material del XVIII i del XIX. S'ha analitzat ceràmica comuna i majòlica blava catalana del segle XVIII. Aquestes peces són les que van permetre ampliar la iconografia dels símbols del convent (Huertas Arroyo i Aguelo Mas, 2006) (Taula 6.9, pàgina 188). La

decoració de les ceràmiques es caracteritza pels motius referents a l'ordre o al convent, sobretot representant l'escut de la congregació, com veurem amb la vaixel·la del Monestir de Santa Maria de Pedralbes.

El fet d'haver analitzat peces des del segle XIII fins al segle XVIII ha permès caracteritzar tant el consum com l'evolució ceràmica en el convent amb el pas dels segles. A continuació es detallarà el total de ceràmiques analitzades:

Taula 6.9: Ceràmiques analitzades de la intervenció del Mercat de Santa Caterina. Codi: 68/99, 2/00, 120/00, 1/01, 7/02, 60/02, 63/03, 165/04. De la BCN083 a la BCN212, ceràmiques analitzades entre el 2010 i el 2014. En negreta, de la BCN538 a la BCN739 peces analitzades en el marc de la present tesi.

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN083	4735	majòlica arcaica	gerra	blanc	S.XIII
BCN084	4735	majòlica arcaica	gerra	blanc	S.XIII
BCN085	7611	majòlica arcaica	gerra	blanc	S.XIII
BCN086	7611	majòlica arcaica	gerra	blanc	S.XIII
BCN087	7611	majòlica arcaica	servidora	blanc i altres colors que no s'aprecien	S.XIII
BCN088	7611	majòlica arcaica	gibrell	blanc i altres colors que no s'aprecien	S.XIII
BCN089	7611	majòlica arcaica	tapadora	blanc	S.XIII
BCN090	7611	majòlica arcaica	plat/escudella	blanc	S.XIII
BCN093	7224	comuna vidrada	pitxer tipus redoma	verd	S.XIII
BCN094	7611	comuna vidrada	forma oberta	verd	S.XIII
BCN095	7611	comuna vidrada	plat/escudella	verd	S.XIII
BCN096	7611	comuna vidrada	plat/escudella	verd	S.XIII
BCN097	7611	comuna vidrada	llàntia de peu	melada	S.XIII
BCN098	7629	comuna vidrada	llàntia de peu	melada	S.XIII
BCN099	7629	comuna vidrada	poal	melada	S.XIII
BCN100	7677	comuna vidrada	poal	melada	S.XIII
BCN101	7747	comuna vidrada	llàntia de bec pessigat	melada	S.XIII
BCN108	7692	comuna vidrada	servidora	verd?	
BCN199	4001	contenedor de transport	alfàbia		S.XIV–XV
BCN210	5030	contenedor de transport	alfàbia	vidrat verdós ext. int.	S.XIII
BCN211	6127	contenedor de transport	alfàbia	vidrat verdós ext. int.	S.XIV–XV
BCN212	4001	contenedor de transport	alfàbia	vidrat verdós ext. int.	S.XIV–XV
BCN538	7716	majòlica	escudella	blava, escut Santa Caterina	S.XVI–XVII
BCN539	7716	majòlica	escudella	blava, escut Santa Caterina	S.XVI–XVII
BCN540	7716	majòlica	escudella	blava, escut Santa Caterina	S.XVI–XVII
BCN541	7716	majòlica	escudella	blava, escut Santa Caterina	S.XVI–XVII
BCN542	7716	majòlica	escudella	blava, escut Santa Caterina	S.XVI–XVII
BCN543	7716	majòlica	escudella	blava, escut Santa Caterina	S.XVI–XVII
BCN544	7716	majòlica	plat	blava, escut Santa Caterina	S.XVI–XVII
BCN545	7716	majòlica	plat	blava, escut Santa Caterina	S.XVI–XVII
BCN546	8008	ceràmica de cuina	olla		S.XVII
BCN547	8008	comuna vidriada	olla	vidrat marró int.	S.XVII
BCN548	6561	comuna vidriada	informe	vidrat verd ext.	S.XVII
BCN549	6561	comuna vidriada	informe	vidrat verd ext.	S.XVII
BCN550	6561	majòlica	plat	sèrie de la ditada amb escut de Santa Caterina	S.XVIII
BCN735	7716	majòlica	fons plat	escut de Santa Caterina blau	S.XVI
BCN736	7716	majòlica	fons plat	escut de Santa Caterina blau	S.XVI
BCN737	7716	majòlica	fons plat	escut de Santa Caterina blau	S.XVI
BCN73	7716	majòlica	base escudella	reflex metàl·lic amb blau	S.XVI
BCN739	7716	majòlica	base escudella	reflex metàl·lic	S.XVI
BCN797	7716	cuina	carena olla	sense vidrar	XV
BCN798	7716	comuna vidrada	fragment gibrell	verd int.?	XV
BCN799	7716	comuna vidrada	vora gerra	verd ext. melat int.	XV

Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes. Codi: 051/10:

El Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes va ser fundat l'any 1327 per la reina Elisenda de Montcada, esposa del rei Jaume II (Cruells Castellet, 2018). Gràcies als arxius conservats al monestir se sap que la primera comunitat que es va instal·lar el 1327 seguia la Regla

dictada pel papa Urbà IV. Aquesta, els permetia tenir béns en possessió. En aquest sentit, la mateixa Elisenda de Montcada, així com persones de la classe benestant catalana, en especial famílies barcelonines que volien que les seves filles entressin al monestir, van proporcionar moltes donacions, i va fer que el monestir posseís un patrimoni de gran rellevància. Per aquest motiu, les estances es van construir ràpidament, i al segle XV estava pràcticament acabat. La regla, però, entrava en contradicció amb el mode de vida que proposaven sant Francesc d'Assís i santa Clara, fundador i seguidora de l'orde franciscà, que seguien un *modus* de vida de pobresa i caritat (Castellano i Tresserra, 2003).

La guerra civil catalana (1462–1472) entre la Generalitat i Joan II va provocar que s'hagués d'abandonar el monestir, ja que el rei havia instal·lat el seu campament a dintre. Aquest fet, amb l'edat que ja tenia l'abadessa, va ser el que provocaria segons Castellano i Tresserra (2003) una decadència a partir del 1475. El rei Joan II intentaria una reforma religiosa de la mà de Sixte IV per evitar que una Montcada fos escollida com abadessa —com marcava la tradició— amb l'objectiu que ho fos una religiosa del convent de Santa Maria de Jerusalem de Barcelona, que seguia una línia franciscana més estricta. Finalment, Violant, una Montcada, va aconseguir erigir-se abadessa. En aquest moment es va construir una estança —retret— per a l'abadessa, i es van fer obres al dormitori —*dormidor*—, possiblement perquè les religioses dormissin totes juntes, com marcava la regla (Castellano i Tresserra, 2003).

Serán d'importància les *Capitulacions de Pedralbes* de 1472 que marcarien l'inici d'un canvi en el monestir. De llavors ençà, la comunitat va deixar d'estar en mans de la burgesia catalana i les classes benestants, i el 1495 va passar a mans dels Trastàmars. L'objectiu per part de Ferran d'Aragó i d'Isabel de Castella era controlar la comunitat amb la substitució de llinatges catalans per altres de famílies de la noblesa castellana que eren més afins a la corona (Castellano i Tresserra, 2003). Tal com menciona Castellano i Tresserra (2003), aquest canvi de direcció no va ser ben acollit per una part de les religioses autòctones del monestir, en veure perillar el seu poder. Per això, el 1494 es va dur a terme una missió per reformar el monestir encarregat pels reis, per tal que les monges duguessin una vida en comunitat al refetor, al dormitori i a la infermeria i que seguissin els resos de la regla que es va traduir en el fet que van començar a compartir àpats juntes. Donada la poca efectivitat, el rei apartà a l'abadessa sor Violant de Montcada, que va ser substituïda per la clarissa Teresa Enríquez, que va arribar de Palència amb altres religioses.

Però, sor Violant de Montcada va escriure al papa Alexandre VI, que va deixar en suspens la reforma i va apartar a sor Teresa Enríquez, qui va seguir al càrrec fins que el papa Juli II va reconèixer a Violant com legítima abadessa el 1507. Finalment, el rei va nomenar abadessa la seva filla, sor Maria d'Aragó amb la voluntat de controlar el monestir, centre de poder. S'ha de tenir en compte que va més enllà de la voluntat de fer complir una norma eclesiàstica, i que aquests canvis rauen en el fet de voler controlar els estaments benestants, havent-hi una voluntat política. Tal com menciona Castellano i Tresserra (2003), tot això no

era més que l'enfrontament entre representants de llinatges que durant segles —remuntant a època medieval— havien tingut el control, i que ara passaven a un segon pla. Sor Maria d'Aragó el 1515 va dur a terme una sèrie de reformes comprant mobiliari, així com « plats de ceràmica de diverses mides i tasses per la nova abadessa ». És possible que això provoqui un canvi en el repertori decoratiu de les peces.

Sor Damiata de Mendoza la va substituir, i en morir ho va fer sor Teresa de Cardona, cosina del rei Ferran que s'hauria traslladat del convent de Jerusalem de Barcelona. Aquesta, va dur a terme una reforma per evitar crítiques sobre una vida que es duia al monestir. També va reformar la cuina i la infermeria, i va tancar l'hort. A partir del 1576 comença una crisi monetària a Barcelona que va afectar el monestir, patint una etapa d'endeutament. La guerra del 1640 tampoc a ajudar, tot i que el 1668 es tornarien a fer obres a la infermeria (Castellano i Tresserra, 2003).

Arqueològicament, s'han dut a terme diverses intervencions a l'hort de migdia del cenobi el 2007, 2008 i 2009. Les peces analitzades, però, procedeixen de la intervenció a la Baixada del Monestir, 5–9 (codi 051/10) a causa del projecte de restauració del cos de la Infermeria. Es va dur a terme el seguiment d'un enderroc entre la muralla medieval, les dependències de les cuines, l'edifici annex a la infermeria antiga i l'hort de les monges. En paral·lel, es va realitzar un estudi documental per part de les doctores Anna Castellano i Carme Aixalà a l'Arxiu Històric del Monestir de Pedralbes (AHMP).

De la fase medieval es va identificar una zona que correspondria a un dels accessos de l'hort per a excedents agrícoles així com una construcció auxiliar. Posterior a 1327 es va documentar el moment de construcció del portal, l'hort de les monges intramurs, i un hort més gran però extramurs. Al segle XV el portal quedaria paredat, es taparien desguassos de murs, i es produiria un canvi d'espai. De la fase d'època moderna (posterior a 1568 fins al segle XVII) destaca la construcció de l'annex a l'antiga infermeria a la zona sud-oest i els soterranis. Les obres s'iniciarien segons la documentació el 1568 i s'allargarien fins al segle XVII, com queda confirmat amb l'arqueologia. De la fase d'inicis del segle XVII a mitjans del XVII destaca la construcció d'un cos a la façana occidental de la infermeria de dos nivells amb la presència de peces decorades en pinzell pinta que permeten datar l'espai de finals del segle XVI–inicis del XVII. Finalment, de la fase contemporània es va documentar la construcció d'una terrassa nova. D'aquesta cronologia s'han analitzat ceràmiques de la UE 19 i la UE 42 i un estrat de rebliment datat entre 1750–1825 gràcies a un plat de ceràmica comuna gironina de Can Falló.

L'excavació va permetre recuperar un gran conjunt de peces foranes, sent un dels jaciments de tota Barcelona amb més ceràmiques importades. Destaquen peces de València i d'Itàlia, i menys majoritàries, de França —de la Provença i el Llenguadoc—, dels Països Baixos (Delft), d'Anglaterra (Staffordshire) i d'Andalusia (Sevilla), dinàmica que es repeteix en la resta de jaciments de Barcelona, però amb una menor quantitat de peces d'importació.

Arqueomètricament, previ a l'inici de la tesi es van analitzar peces que procedien dels nivells 32, 35 i 37, de la fase d'època moderna, que corresponen a estrats d'un abocador secundari sota l'antiga infermeria de l'edifici 01 de mitjans del segle XVII a finals del segle XIX. En concret, es van analitzar ceràmiques que pels motius decoratius s'havien atribuït a produccions de Delft (Holanda) i possibles importacions de Moustiers (França) (Taula 6.10, pàgina 192). En la present tesi, i d'aquesta fase, s'han analitzat peces de la UE 37 que corresponen a escudelles amb l'escut del convent en morat i en blau, plats i xicres de ceràmica comuna vidrada en marró amb decoració negra à *taches noires* i cànirs. S'ha mostrejat també l'estrat d'amortització 19, 41, 42 i 111. D'aquí s'han analitzat plats amb decoracions lígurs i de Montelupo, majòlica policroma i olles tipus I i II de Barcelona (Taula 6.10,pàgina 192).

Taula 6.10: Ceràmiques analitzades del Monestir de Santa Maria de Pedralbes. De BCN379 a BCN383, ceràmiques analitzades prèviament a l'inici de la tesi. La resta han estat analitzades en el marc de la present tesi.

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN379	32	majòlica	plat	estil Delft	
BCN380	35	majòlica	plat	estil Delft	
BCN382	37	majòlica	plat	estil Delft	
BCN383	37	majòlica	plat	decoració negra (Moustiers, França?)	
BCN700	37	majòlica	perfil complet escudella	Blava catalana. Escut convent	XVII-XVIII
BCN701	37	majòlica	vora escudella	Blava catalana. Escut convent	XVII-XVIII
BCN702	37	majòlica	vora escudella	Blava catalana. Escut convent	XVII-XVIII
BCN703	37	majòlica	base escudella	Blava catalana. Escut convent	XVII-XVIII
BCN704	37	majòlica	base escudella	Blava catalana. Escut convent	XVII-XVIII
BCN705	37	majòlica	base escudella	Blava catalana. Escut convent	XVII-XVIII
BCN706	37	majòlica	base escudella	Blava catalana. Escut convent	XVII-XVIII
BCN707	37	majòlica	perfil complet escudella	Escut convent morat	XIV-XV?
BCN708	37	majòlica	perfil complet escudella	Escut convent morat	XIV-XV?
BCN709	37	majòlica	base escudella	Escut convent morat	XIV-XV ?
BCN710	37	majòlica	base escudella	Escut convent morat	XIV-XV ?
BCN711	37	majòlica	base escudella	Escut convent morat	XIV-XV ?
BCN712	37	majòlica	base escudella	Escut convent morat	XIV-XV?
BCN713	37	comuna vidrada	base xicra	comuna à taches noires	XVIII
BCN714	37	comuna vidrada	base xicra	comuna à taches noires	XVIII
BCN715	37	comuna vidrada	vora plat	comuna à taches noires	XVIII
BCN716	37	comuna vidrada	vora plat	comuna à taches noires	XVIII
BCN717	37	comuna vidrada	vora plat	comuna à taches noires	XVIII
BCN718	37	comuna sense vidrar	base càntir	sense vidrar reduïda	XVIII
BCN719	37	comuna sense vidrar	broc càntir	sense vidrar reduïda	XVIII
BCN720	37	comuna vidrada	nansa càntir	vidrat marró	XVIII
BCN721	37	cuina	base olla	sense vidrar	XVIII
BCN722	37	comuna vidrada	vora olla	vidrat marró	XVIII
BCN723	37	comuna vidrada	nansa poal	vidrat marró	XVIII
BCN722	19	majòlica	vora escudella	Blava catalana. Cercles concèntrics	XVIII
BCN773	19	majòlica	fragment plat informe	Montelupo rombi e ovali	S.XVI-1717
BCN774	19	majòlica	fragment plat informe	Blava catalana. ÌANAint., blau i blanc ext.	XVIII
BCN775	42	majòlica	vora plat	ligur scenografia barroca	2a meitat XVII-XVIII
BCN776	42	majòlica	base plat	ligur scenografia barroca	2a meitat XVII-XVIII
BCN777	42	majòlica	base i vora plat	ligur alla francese	XVIII
BCN778	42	majòlica	fragment plat informe	Montelupo?	XVIII
BCN779	42	majòlica	broc gerra	Montelupo?	XVIII
BCN780	41	majòlica	base escudella	reflex metàl·lic Barcelona	XVI-XVII
BCN781	41	majòlica	vora plat	Faenza?	
BCN782	41	majòlica	vora servidora	Faenza?	
BCN783	21	comuna vidrada	base servidora	vidrat marró, escut convent groc	XVII-XVIII
BCN784	42	majòlica	vora servidora	influència francesa	XVIII
BCN785	111	cuina	vora olla tipus I Beltrán	vidrat int. marró	XV
BCN786	111	cuina	vora olla tipus II Beltrán	vidrat int. marró	XV

6.4 Hospitals

Finalment, s'han analitzat peces que procedeixen d'hospitals. D'una banda, l'Hospital de la Santa Creu, que pretenia reunir diferents hospitals de la ciutat en un sol edifici destinat als pobres; i l'Hospital de Sant Sever, que només acollia homes que formessin part de la

diòcesis.

Hospital de la Santa Creu: Codi 331/1992. Jardins de Rubió i Lluch: Codi 017/07:

L'origen de l'Hospital de la Santa Creu es remunta al 1401 quan es va decidir unificar diversos hospitals que depenien del municipi i de l'església —hospital d'En Colom, d'en Guitart, de Mesells, casa de la Maternitat de Sant Macià, entre altres—, fundant sota la protecció reial l'Hospital de la Santa Creu. D'aquesta manera es va dur a terme la construcció d'un edifici de planta rectangular de dos pisos al voltant d'un pati a manera de claustre (Oriol Granados, 1992). Als segles XVI i XVII es van prosseguir les ampliacions, incorporant a l'angle nord-est la Casa de la Convalescència, considerada la primera casa de rehabilitació del país. L'hospital estava pensat per acollir pobres de la ciutat i es basava en el model de caritat cristiana, de manera que estava format per voluntaris de diverses confraries religioses.

La intervenció arqueològica es va dur a terme a la Sala de Reserva de la Biblioteca de Catalunya, on es van realitzar sondejos a la Sala de Ciències i al Pati del carrer de les Egipciaques. Es van poder recuperar fins a 2.007 fragments ceràmics que procedien de les voltes, tenint, per tant, una cronologia molt precisa: la construcció d'aquestes entre el 1600 i 1670. Moltes de les peces recuperades corresponien a desfetes de forn, és a dir materials que mai es van arribar a comerciar per un ús domèstic. El 2007 es va dur a terme una intervenció als Jardins Rubió i Lluch amb l'objectiu de millorar les infraestructures de les instal·lacions, realitzant una rasa de gran longitud que havia d'ocupar tot el pati exterior. Arqueològicament, es va dur a terme un control de la realització de les rases, i es van excavar inhumacions detectades durant el control que dataven del segle XVI–XVII que coincidirien amb l'ús que se'n faria del pati (Vázquez Álvarez, 2007).

A la Sala de Reserves es van documentar dues voltes de canó que sostenien el primer pis de l'edifici. Entre volta i volta es va identificar terra amb maons lligats amb morter, i a sobre set bastides petites amb morter reomplertes de runa i ceràmica. Els sòls també estaven reomplerts de ceràmica. Es tracta, per tant, d'un conjunt de materials tancat relacionat amb la cronologia de la construcció de l'edifici, aportant un gran nombre de peces com gibrells, olles, tupins, escudelles, greixoneres, sitres, castanyeres, plats, escudelles, aiguamans i poals de finals del segle XVII–inicis del segle XVIII. En el marc de la tesi doctoral de García Iñáñez (2007), es van analitzar peces decorades en reflex metàl·lic. Aquestes, però, es van mostrear del fons del Museu de la Ceràmica, i, per tant, no se sap de quin nivell procedien (Taula 6.11, pàgina 194). Donat que no es tracta d'un context d'ús en el seu *stricto sensu* no s'ha mostreat aquest jaciment en el present estudi.

Taula 6.11: Ceràmiques analitzades de l'Hospital de la Santa Creu del fons del Museu de la Ceràmica.

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
DIA534	Fons Museu de la Ceràmica	majòlica	base i paret d'escudella	reflex metàl·lic	2n quart S.XVII
DIA535	Fons Museu de la Ceràmica	majòlica	paret i nansa d'orelleta d'escudella	reflex metàl·lic	2n quart S.XVII
DIA536	Fons Museu de la Ceràmica	majòlica	paret i nansa d'orelleta d'escudella	reflex metàl·lic	2n quart S.XVII
DIA537	Fons Museu de la Ceràmica	majòlica	paret i nansa d'orelleta d'escudella	reflex metàl·lic	2n quart S.XVII
DIA538	Fons Museu de la Ceràmica	majòlica	base i paret	reflex metàl·lic	2n quart S.XVII
DIA539	Fons Museu de la Ceràmica	majòlica	paret i nansa d'orelleta d'escudella	reflex metàl·lic	2n quart S.XVII
DIA540	Fons Museu de la Ceràmica	majòlica	paret i nansa d'orelleta	reflex metàl·lic	2n quart S.XVII
DIA541	Fons Museu de la Ceràmica	majòlica	paret i nansa d'orelleta d'escudella	reflex metàl·lic	2n quart S.XVII

Hospital de Sant Sever. Carrer de la Palla, 19–21. Codi: 016/07:

L'antic Hospital de Sant Sever se situava a la part central d'una illa de cases delimitades pels carrers del Pi, dels Boters i de la Palla. El centre hospitalari es va fundar el 1412 per Jaume Aldomar, prevere, sota l'advocació de Sant Sever. L'objectiu era atendre exclusivament clergues pobres o malalts de la diòcesi barcelonina, ja que en aquell moment a la ciutat no existia cap centre per a respondre a aquestes necessitats (Ortega i Villaverde, 2004). Per tant, a diferència de l'Hospital de la Santa Creu, s'atenia exclusivament pertanyents a la diòcesi.

Gràcies a les planimetries i arxius conservats, se sap que l'hospital s'estructurava a partir d'una antiga casa baixmedieval de planta baixa i un pis, a la qual al segle XIX se li van afegir dues plantes més i que comptaria amb una església al seu interior. Va estar administrat per dos preveres de la seu, un de l'església de Santa Maria del Mar i un de Santa Maria del Pi que es renovaven cada any. A diferència de l'hospital de la Santa Creu no era una fundació lligada a una altra, com un bisbat o un orde religiós, sinó que es va fundar per iniciativa personal provocant que els administradors no mantinguessin un control directe sobre la seva gestió, i que funcionés de forma autònoma (Ortega i Villaverde, 2004). Finalment, l'hospital va quedar adscrit a la jurisdicció del bisbe el 1913, perdent la seva independència, i el novembre de 1925 es van traslladar les dependències al seminari major de les Corts (Hinojo García, 2010).

Durant els últims anys s'han executat diverses actuacions arqueològiques a la zona. Cal destacar la intervenció de 2005 que va constar en vuit sondejos ubicats a l'església. Una segona intervenció va reobrir els sondejos permetent documentar una seqüència ocupacional de l'hospital entre el segle XVI i XVIII, i documentar les reformes del segle XIX i XX (Hinojo García, 2010). L'actuació de 2010, dirigida per Emiliano Hinojo, va consistir en una excavació en extensió a una àrea afectada per la construcció d'un soterrani. Es van documentar nou sectors (Figura 6.12):

- Sector 1: corresponent a l'església de l'hospital on es va localitzar la trinxera constructiva de la cripta del segle XIV.



Figura 6.8: Plànol dels sectors de la intervenció de St. Sever. Extret de Hinojo García (2010).

- Sector 2: claustre o pati. Abans de la construcció del claustre hi havia un hort, que va ser ampliat al segle XVII i XVIII, coincidint amb les reformes dels àmbits de l'habitació de l'hospital.
- Sector 3: zona de pas o passadís que comunicava l'androna amb el pati.
- Sector 4: antic celler i rebost. En aquesta zona van aparèixer estructures relacionades amb el desguàs d'aigües brutes o residuals (canonades i clavegueres), i que van ser rebaixades en campanyes anteriors.
- Sector 5: androna o pati interior.
- Sector 6: sagristia. Correspon a l'església construïda al segle XVI.
- Sector 7: capella de l'església en què es va extreure el paviment i la preparació d'aquest.
- Sector 8 i 9: galeries o pòrtics del claustre i arxius i estudis.

S'han analitzat olles amb vidrat interior, poals i càntirs (Taula 6.12, pàgina 196) del nivell 223, del sector 2, que correspon al reompliment d'una fossa de grans dimensions que es relaciona amb una estructura petita. Del sector 4, corresponent al celler i amb diverses fosses sèptiques i pous excavats, s'han analitzat individus del pou 408, amortitzat pel nivell 411, concretament olles i majòliques decorades en verd i manganès (Taula 6.12, pàgina 196). Finalment, a la zona de la sagristia un cop retirat el paviment i la seva preparació, es va documentar un estrat d'anivellació amb plats i escudelles de majòlica, ceràmica comuna, rajoles i tres peus amb una datació del segle XVIII, interpretat com un estrat de rebuig d'un taller terrissaire que se situaria en una zona molt propera a l'hospital. S'han analitzat diverses peces d'aquest àmbit (Taula 6.12, pàgina 196).

Taula 6.12: Ceràmiques analitzades de la intervenció de l'Hospital de Sant Sever. Carrer de la Palla, 19-21. Codi: 016/07. Totes les peces han estat analitzades en el marc de la present tesi.

Ic	UE	Classe ceràmica	Forma	Decoració	Cronologia
BCN635	223	cuina	vora d'olla	vidrat marró int.	XIV-XV
BCN636	223	cuina	vora d'olla	vidrat marró int.	XIV-XV
BCN637	223	comuna vidrada	coll poal	vidrat marró int., verd ext.	XIV-XV
BCN638	223	comuna sense vidrar oxidada	base olla	sense vidrar	XIV-XV
BCN639	223	majòlica	vora plat	verd i manganès orla 3	XIV-XV
BCN640	223	majòlica	vora escudella	pisa blanca	XIV-XV
BCN641	603	trespeus			XIV-XV
BCN642	603	trespeus			XVII-XVIII
BCN643	603	majòlica	vora plat	blava catalana. Sèrie de la ditada	XVII-XVIII
BCN644	603	majòlica	orelleta escudella	blava	XVII-XVIII
BCN645	603	majòlica	vora plat	blava catalana. Sèrie de la ditada	XVII-XVIII
BCN646	603	majòlica	vora plat	blava catalana. Faixes i cintes	XVII-XVIII
BCN647	603	majòlica	perfil complet plat	blava catalana. Sèrie de la saltsixa doble	XVII-XVIII
BCN648	603	majòlica	perfil complet plat	Influència francesa	XVII-XVIII
BCN757	411	comuna vidrada	vora gibrell	vidrat marró	XIV-XV
BCN758	411	cuina	vora olla	vidrat melat	XIV-XV
BCN759	411	cuina	vora olla	vidrat marró	XIV-XV
BCN760	411	majòlica	vora plat	verd i manganès orla 3	XIV
BCN761	411	majòlica	vora plat	verd i manganès orla 8	XIV
BCN762	411	majòlica	carena plat	vidrat blau València	XV
BCN763	411	majòlica	vora plat	pisa blanca	XV
BCN764	603	majòlica	vora plat	Puntes Berain	XVIII
BCN765	603	majòlica	fons plat	blava catalana(3 barres)	XVIII
BCN766	603	majòlica	fons plat	blava catalana(3 barres)	XVIII
BCN767	603	majòlica	fons plat	Influència francesa	XVIII
BCN768	603	majòlica	perfil sencer plat	Influència francesa	XVIII
BCN769	603	majòlica	perfil sencer escudella	sense vidrar	XVIII
BCN770	603	majòlica	perfil sencer escudella	sense vidrar	XVIII
BCN771	603	majòlica	peu escudella	sense vidrar	XVIII

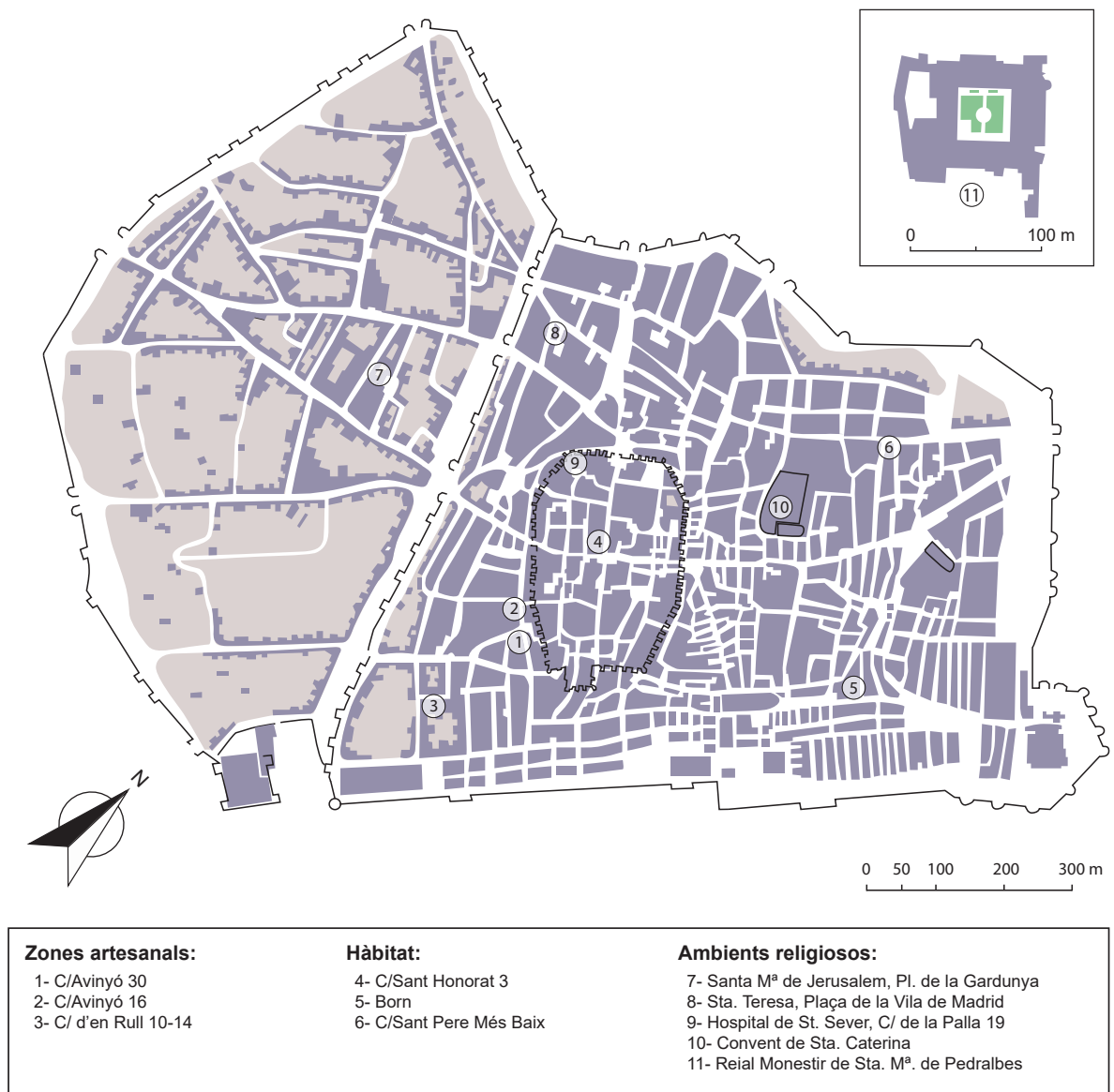


Figura 6.9: Mapa de Barcelona amb els jaciments arqueològics mostrejats. Font: autora.

Capítol 7

Marc teòric i mètodes d'investigació analítics

La Tesi Doctoral consta d'una mostra d'estudi formada per un total de 708 individus ceràmics (Ic) que s'han estudiat a nivell químic i mineralògic. Una submostra d'aquests individus s'ha treballat a nivell petrogràfic (59 individus), microestructural (63) així com a nivell de l'aplicació del vidrat (66 individus). En paral·lel, alguns dels individus han estat sotmesos a tests de resistència mecànica a la fractura, resistència a la força Hertziana i conductivitat tèrmica (37 peces). S'ha aplicat la tècnica de la Fluorescència de Raig X (FRX) a tots els individus per identificar i quantificar els elements químics. S'ha aplicat la tècnica de la Difracció de Raig X (DRX) per identificar les fases cristal·lines i determinar la composició mineralògica de les mostres. S'han realitzat observacions òptiques per làmina prima d'algunes de les peces per identificar les roques i minerals presents en la matriu i relacionar-lo amb la geologia local. Finalment, s'ha aplicat la tècnica de la Microscòpia Electrònica de Rastreig (MER) per estudiar, d'una banda, la tècnica d'aplicació dels vidrats de les peces, i, d'altra banda, per identificar la microestructura i determinar l'estat de sinterització de les matrius.

7.1 Marc teòric

El marc teòric que s'ha seguit en el present estudi va ser proposat per Buxeda i Garrigós i Madrid i Fernández (2016) i s'ha aplicat en altres tesis doctorals ja presentades de l'equip (Fernández de Marcos García, 2018b; Pinto Monte, 2021). Aquest model es basa en el plantejat per Buxeda i Garrigós *et al.* (1995) a partir d'un diagrama de flux que s'inicia en cada individu ceràmic en l'estat en el qual es rep ($I_c = I_{ECSR}$) fins a arribar a la recuperació de la ceràmica en el jaciment, passant per la seva fabricació i les possibles alteracions que pugui haver patit. És a dir, es recorre de manera inversa la vida l'objecte que s'estudia en el marc d'un problema arqueològic que es vol resoldre. Per tant, l'estudi s'inicia amb el

producte final i a partir d'aquí es pot arribar a conèixer aspectes com quina va ser la matèria primera utilitzada, com es va treballar o quines alteracions postdeposicionals el van afectar, anant més enllà de l'estudi arqueològic tradicional.

L'estudi arqueomètric s'inicia identificant les fàbriques (F) que hi ha en els individus ceràmics. Per entendre aquest concepte, Buxeda i Garrigós *et al.* (1995) es van basar en Whithbread (1989) sent la fàbrica la distribució, freqüència, forma, mida i composició dels components d'una ceràmica. El pas següent és identificar les pastes (P) a partir de la caracterització química, així com les zones de provinença (Z) que corresponen a les àrees en què se situen els tallers (T) — que només es poden conèixer gràcies a l'arqueologia —, partint de la base que la matèria primera per a elaborar les P tindria un origen proper al T. En realitat, per Buxeda i Garrigós *et al.* (1995), la Z s'hauria de definir també com a zona d'incertitud (Zi) o espai de no resolució, donat que dintre d'aquesta àrea no es podria diferenciar analíticament entre matèries primeres de diferents tallers que es trobessin en la mateixa zona, ja que tindrien les mateixes característiques geològiques. El model permet refer el procés productiu de la ceràmica, des de l'adquisició de la matèria primera d'una Zi, a la preparació d'una pasta seguint un procediment tecnològic concret que podria alterar la matèria primera depenent de les característiques que es vulgui obtenir. Això podria emascarar el senyal que ens permetria identificar les Zi, i suposaria un problema en el cas de no treballar amb tallers.

Cal tenir en compte que l'arqueologia és una de les poques disciplines que fa de pont entre les humanitats i les ciències. Una de les qüestions fonamentals que pretén respondre és la relació que hi ha entre les restes materials i el comportament humà. Des del període de producció, utilització o modificació dels materials (naturals o sintètics) al moment en què es recuperen les restes i el material està alterat per un seguit de processos físics, químics i biològics, incloent-hi aquells que passen després de la deposició en el registre arqueològic (Trigger, 1988). Entenem la ceràmica com un artefacte usat en la vida de les persones, quelcom funcional, sent una cosa inanimada que està construïda de manera artificial i transformada a través del foc sense tenir cap referent a la natura. Els objectes no només són naturals, ja que estan fets per l'ésser humà que ha influenciat en la seva naturalesa, i estan preconcebuts per complir alguna funció dintre de les activitats humanes (Neustupný, 1971), i, per tant, els objectes que ens permeten resoldre qualsevol problemàtica arqueològica, són materials. La ceràmica, doncs, és el producte del pensament humà i un material compost per dos o més components (matriu–inclusions; matriu–vernís; matriu–porositat).

En el posicionament de Buxeda i Garrigós i Madrid i Fernández (2016) es té en compte aquesta dualitat, la ceràmica com a material compost per diversos elements que crearan un producte final a partir de components naturals que tenen propietats químiques i físiques pròpies que seran diferents del producte final. Cal diferenciar, però, entre un material compost, que pot ser simple —argila modelada i cuita sense decoració afegida—, d'un

material complex, que pot incorporar vernissos, vidrats o engalbes i que requereix una producció més complexa que les peces que no comporten cap tractament de la superfície. És a dir, la ceràmica acaba esdevenint més que una matriu amb porositat i inclusions, és un dels mitjans més importants en la recerca arqueològica (Neustupný, 1993).

Aquesta dualitat entre ceràmiques simples i complexes es basa en la idea plantejada per Rye (1981). La ceràmica requereix un coneixement sobre materials, modelatge i cocció. La funció per la qual un objecte ha estat preconcebut està estrictament relacionada amb les matèries primeres seleccionades i el tractament d'aquestes. La decoració de les peces —amb vernissos, engalbes o pintures— és considerada com quelcom no essencial per Rye (1981), ja que no afectarien la funcionalitat del producte. En últim lloc, també s'hauria de tenir en compte les tradicions tècniques, que tal com assumeix Rye (1981, 5) no ha d'estar necessàriament definit segons la forma i la decoració. D'aquesta manera, Buxeda i Garrigós i Madrid i Fernández (2016) consideren que una ceràmica simple estaria formada només pels materials del cos ceràmic i per una decoració simple, com un polit o incisions. Per contra, una ceràmica complexa tindria decoracions més elaborades com ara vidrats o engalbes fetes amb materials diferents dels del cos ceràmic i que es considerarien decoracions compostes.

Donada la naturalesa de la matèria primera que la conforma, la ceràmica és un material compost que es pot fabricar amb matèries diferents depenent de la funcionalitat preconcebuda. Per tant, la naturalesa material s'hauria d'estudiar en la seva globalitat. És el que es coneix com a *bulk composition* que equivaldria a l'anàlisi global d'un artefacte ceràmic per conèixer les diferents parts que conformen el cos —la matriu argilosa i les inclusions. El model proposat per Buxeda i Garrigós i Madrid i Fernández (2016) representa la naturalesa material dels individus ceràmics seguint la biografia de les peces. La seqüència de les ceràmiques considerades simples s'inicia amb la fabricació de la pasta amb una argila i amb minerals no plàstics, segueix amb el modelatge de la peça, amb l'aplicació, o no, de tractaments simples en la superfície i amb la cocció. D'altra banda, la complexitat en la seqüència seguida per a peces complexes va augmentant, i ja no consta només d'una pasta amb un possible tractament de la superfície, sinó que les decoracions —vidrats o engalbes— es consideren complexes. Per tant, les decoracions també s'haurien d'estudiar en quant que els vidrats o engalbes també són materials compostos per diversos elements, en aquest cas d'una base de plom al qual se li afegeixen fundents, inclusions, i òxids metàl·lics que funcionen com pigments (Buxeda i Garrigós i Madrid i Fernández, 2016). Com es veurà, es generen tot un seguit d'interaccions entre les pastes ceràmiques i les decoracions que es traduirà en un augment de la complexitat en la producció ceràmica.

La majoria dels individus que s'inclouen en el present estudi es poden considerar complexos, ja que consten d'un cos ceràmic i estan recoberts amb vidrats. Per aquest motiu, s'estudiaran tots els aspectes relacionats amb les pastes però també amb les decoracions. L'objectiu final de l'anàlisi dels materials arqueològics és entendre l'explotació que van fer els éssers humans del medi ambient quant a matèries primeres i els processos

duts a terme en la producció dels materials. En aquest sentit, cal tenir en compte que com més complex és el procés de manufactura i cocció, més complexa és la societat que produeix la ceràmica, i es pot relacionar amb un augment de l'estandardització del procés de fabricació. Davant de societats més complexes, heterogènies i més interconnectades, el procediment de fabricació d'objectes serà més complex. En el present estudi ens trobem davant de peces amb engalbes i vidrats que requereixen una complexitat afegida que anirà incrementant-se amb el pas dels segles i es traduirà en un augment de l'especialització. Els tallers i produccions estudiades del segle XIII no tindran res a veure amb les produccions del segle XVIII en què tots els ceramistes treballaran amb la mateixa recepta i amb les mateixes matèries primeres.

Analíticament, el resultat final de treballar amb peces procedents de centres productors més complexos i molt especialitzats són ceràmiques amb composicions molt homogènies i amb una variabilitat química molt baixa. Una major sofisticació o una seqüència més complexa del procés de producció com afegir un vidrat, podria també implicar un increment de l'estandardització del procés de manufactura, que inclou l'ús de diverses matèries primeres i peces auxiliars. La complexitat induïda per l'ésser humà està relacionada amb la complexitat social i amb el desenvolupament de la tecnologia. Així, es pot hipotetitzar que una major complexitat en la fabricació de la ceràmica implica una major complexitat social, així com un major desenvolupament de la tecnologia. En societats homogènies, el ceramista i el consumidor de la ceràmica tendeixen a ser la mateixa persona, mentre que en societats més heterogènies qui fabrica i qui consumeix són persones diferents, i estan condicionats per les activitats d'intercanvi comercials (Schiffer i Skibo, 1997). És a dir, la producció ceràmica inclou no només la manufactura, sinó també el procés de distribució i compra.

Arribats a aquest punt cal fer una distinció entre els conceptes de tècnica i tecnologia. Entenem la producció ceràmica com quelcom complex que es produeix en paral·lel al desenvolupament de tècniques i tecnologia, així com de la complexitat social. La tècnica es relaciona amb l'artesania en un període previ al món científic, i la tecnologia s'entén com un procés que implica un coneixement i un desenvolupament amb una base científica (Bunge, 1996). Les diferències entre coneixement i experiència es relacionen amb la influència que els artesans hagin tingut i proporcionen diferents repertoris d'eleccions tècniques per elaborar un mateix producte (Schiffer i Skibo, 1997). La tècnica es basaria més en l'experiència, mentre que la tecnologia sobretot en el coneixement, implicant l'ús de noves tècniques que milloren el resultat. L'impàs de tècnica a tecnologia és molt difícil d'identificar.

En el cas de la producció barcelonina estudiada en la Tesi Doctoral, gràcies a la documentació històrica se sap que es passa de centres productors petits i concentrats en una mateixa zona al segle XII i XIII, segurament amb pocs ceramistes on prima l'experiència, a grans centres productors controlats per la confraria de Sant Hipòlit,

distribuïts en dues zones àmplies de Barcelona, en què s'identifica arqueomètricament un augment de l'estandardització dels productes que va en paral·lel a l'augment de la importància de Barcelona com a una de les capitals mediterrànies i un dels ports més importants. Documentalment, s'ha identificat com al segle XIII i XIV no hi havia una especialització als tallers, mentre que a partir del segle XVII apareix la figura exclusiva del decorador de les peces (Cerdà Mellado, 2021) i això es tradueix en un augment de la qualitat de les decoracions i de les coccions com es veurà a partir de les analítiques.

Aquesta complexitat en la producció ceràmica està estrictament relacionada amb la complexitat social i per estudiar-ho ens basarem en dues propietats (Buxeda i Garrigós i Madrid i Fernández, 2016). D'una banda, les propietats intrínseques originals pròpies del component natural com la composició —nivell químic, nivell mineralògic/vitri i petrològic—; l'estructura: microestructura matriu argilosa, distribució de les inclusions i la porositat; la forma, que estarà condicionada per la funció de l'objecte final; o la mida. I, d'altra banda, les propietats intrínseques derivades de l'objecte final que té en compte el color, a causa d'haver usat uns materials o un ambient de coccio determinat; les propietats mecàniques/tèrmiques relacionades amb la funcionalitat que s'ha preconcebut; la porositat o la impermeabilitat. Aquestes propietats són les que s'identifiquen un cop s'ha recuperat l'objecte arqueològic i són el resultat de les propietats originals, diferents de les que tenien les matèries primeres utilitzades. Per això, la metodologia seguida es basa, d'una banda, en la identificació dels grups ceràmics i la seva provinença, i, d'altra banda, en els aspectes relacionats amb la manufactura ceràmica.

Els resultats dels estudis de provinença ens aporten informació sobre la distribució dels tallers/centres productors, el moviment poblacional, la influència cultural, i els contactes entre societats (Kilikoglou *et al.*, 1988). Per tal d'identificar la provinença de les ceràmiques, es classificaran en grups ceràmics significatius. Aquests, s'infereixen gràcies a la naturalesa material de les peces i a les propietats intrínseques bàsiques —sense tenir en compte altres propietats com les decoracions— (Harbottle, 1982). Per dur a terme aquest pas, s'han d'incorporar els criteris de validació: la informació directa que es pot obtenir de l'estudi arqueològic que inclou el context arqueològic, la forma, mida, tipologia o decoració de les peces entre altres, als criteris d'avaluació: la informació indirecta obtinguda a partir de les anàlisis arqueomètriques (Picon i Le Miere, 1987). Per a la identificació de grups ceràmics i adscripció a la seva provinença s'ha dut a terme un estudi a nivell químic, complementat amb una anàlisi petrogràfica. Per l'estudi químic s'ha seguit el « Postulat de provinença » definit per Weigand *et al.* (1977, 24):

namely, that there exist differences in chemical composition between different natural sources that exceed, in some recognisable way, the differences observed within a given source.

Segons el qual, existeixen diferències en la composició química entre diverses fonts

naturals de matèria primera que són identificables i que superen les observades en una matèria primera d'una única font. Aquestes diferències es poden identificar amb una anàlisi química.

És a dir, químicament es poden representar ceràmiques, com a punts en un espai, d'acord amb les seves concentracions elementals. L'espai representa els diferents grups ceràmics en relació amb l'ús de matèries primeres diferents, tenint en compte que poden haver estat afectades per alteracions durant el seu ús o en el procés postdeposicional, i que afegir inclusions a l'argila durant la preparació de la pasta dificulta la caracterització química dels grups. Tot això es veu representat en l'espai matemàtic que exposa les ceràmiques en l'estat en què es reben (Neff *et al.*, 1989). Per això, cal distingir entre grups ceràmics significatius i grups químics significatius.

Els grups ceràmics significatius es relacionen amb la ceràmica sense coure, pressuposant que no hauria de ser molt diferent de com era en la seva vida útil. Els canvis químics vindrien donats per la pèrdua al foc o per la presència d'elements volàtils (Bearat *et al.*, 1989; Kilikoglou *et al.*, 1988). Una ceràmica sense coure en un espai matemàtic no es relaciona amb l'espai geogràfic dels centres productors perquè hi ha una manipulació de la matèria primera influenciada pel comportament humà. Depenent del resultat final que s'espera pot haver-hi una barreja de diverses matèries primeres, un afegit d'inclusions o una depuració de l'argila, entre altres processos, i en molts casos la separació en diferents grups depèn de la quantitat i tipus de desgreixant afegit així com del tractament de la pasta que s'hagi dut a terme (Neff *et al.*, 1989). Per tant, hi ha unes preconcepcions prèvies relacionades sobretot amb la funcionalitat final, i la ceràmica en l'estat com es rep és resultat del processament de la matèria, de la forma i de la cocció. Es pressuposa que l'argila amb la qual els ceramistes van fabricar les ceràmiques són referències localitzables. No obstant això, en un centre productor es poden elaborar diverses pastes que es poden relacionar amb produccions diferents, o utilitzar una mateixa pasta per tot. A més, en un mateix context geològic poden haver-hi argiles amb característiques geològiques molt diferents.

Per tant, un dels problemes del postural de provinença és que a vegades la barreja d'argiles o afegir determinades inclusions poden provocar ambigüitat en els resultats. No necessàriament s'ha d'utilitzar una sola matèria primera en un centre productor, i diversos centres productors poden utilitzar la mateixa argila. També es poden identificar peces amb composicions diferents dintre d'un mateix taller i a vegades, no es pot relacionar el resultat amb la font d'origen del material, però sí que es poden identificar grups que s'han fet amb una mateixa matèria primera (Bishop *et al.*, 1982).

Quan se situen en el mateix espai matemàtic les concentracions elementals dels grups químics significatius i de les peces sense coure ens trobem davant d'un espai d'incertesa o de no resolució, definit per Picon i Le Miere (1987). Si això passa és perquè no hi ha hagut una influència de les inclusions o d'elements volàtils a la peça cuita, però no és possible

identificar l'origen a partir de criteris geoquímics. Un conjunt de ceràmiques amb composicions molt similars considerades zones d'incertitud passaran a ser una Unitat de Referència Composicional de Pasta (URCP), que correspon a la unitat de classificació química més primària (Bishop *et al.*, 1982), en el moment en què es puguin relacionar amb un centre productor. Un cop definides les URCP és quan s'inicia l'estudi de provenença i és necessari tenir grups de referència amb què comparar. Aquests es defineixen gràcies a peces ceràmiques recuperades de centres productors, que poden anar acompanyades de material d'alfarer fet amb la mateixa pasta.

Per fer l'anàlisi de provenença, es comparen un conjunt de grups de referència o referències localitzades, dels quals sí que sabem l'origen, amb les URCP. Un GR no deixa de ser una URCP, però de la qual sí que sabem el taller on es van fabricar. Ambdós es poden connectar quan els GR es relacionen amb grups de concentracions elementals en l'espai matemàtic, i a la vegada amb un taller, és a dir amb l'espai geogràfic. En aquest cas, passem d'URCP a GR, perquè se sap en quin centre productor es van fabricar. D'aquesta manera, es compararan les diferents URCP identificades en la Tesi Doctoral amb els grups de referència de centres productors de la base de dades ja definits amb l'objectiu de conèixer la provenença de les peces. A partir d'un estudi petrogràfic complementari, es relacionaran les URCP de les quals no s'hagi pogut definir un origen, amb una zona geològica concreta. La petrografia s'utilitzarà com a eina complementària a l'anàlisi de provenença química, que serà el gruix del treball. Tot això permetrà obtenir una visió àmplia sobre la circulació ceràmica en Barcelona, d'acord amb l'estudi de quins grups de referència —locals o importats— s'identifiquen en els diferents contextos estudiats.

En paral·lel a l'estudi de provenença, es tindran en compte els estudis sobre l'acompliment de les ceràmiques, així com del canvi tècnic/tecnològic. Tot artefacte té un conjunt de capacitats conegudes com a característiques d'acompliment, que actuen en el moment d'ús de l'ítem (Schiffer i Skibo, 1997; Skibo i Schiffer, 2008) i que es relacionen amb la funcionalitat amb què es van fabricar i a la qual han de respondre. Aquests aspectes s'abordaran des del segle XIII fins a inicis del XVIII amb l'objectiu de caracteritzar l'evolució en la producció ceràmica local barcelonina. S'incidirà en els canvis de gustos per part de la població local, possiblement fomentats per l'arribada d'importacions, per a determinar si podria ser el motiu del canvi de les formes i motius decoratius de les peces. Es tindrà en compte el rerefons històric de cada període: èpoques de crisi, guerres o moments de gran desenvolupament comercial. S'esperaria identificar un augment de la complexitat en la producció ceràmica en moments òptims, en què es detecti documentalment l'arribada de matèries primeres via comerç, i una davallada d'aquesta en períodes de crisi causats per guerres o epidèmies. En aquest sentit, existeix una influència dels factors situacionals, entès com a comportaments socials i externalitats ambientals com la religió, el clima o la disponibilitat de matèries primeres, que condicionen la presa de decisions del ceramista en moments concrets (Schiffer i Skibo, 1997) i en conseqüència el

producte final.

Les característiques d'acompliment estan influenciades per les propietats formals de l'artefacte, que a la vegada depenen d'eleccions tècniques per part del ceramista. Aquestes eleccions tenen efectes tangibles sobre les propietats formals dels artefactes. És a dir, la barreja de dues pastes, la depuració de l'argila, afegir o no inclusions determinades, la mida o la forma, són actes que decideix el ceramista, però que acabaran condicionant les propietats finals de l'artefacte i el seu comportament (Schiffer i Skibo, 1997). Aquestes decisions es prenen d'acord amb una preconcepció de quina serà la funcionalitat de l'objecte, tenint en compte que cap disseny de l'artefacte és perfecte, ja que depèn d'un conjunt de relacions complexes entre les eleccions tècniques, les propietats tècniques, les característiques d'acompliment i les experiències de l'artesà (Skibo i Schiffer, 2008).

És de gran importància l'estudi dels centres productors per entendre el procés de manufactura ceràmica. Per això, l'estudi de peces que possiblement no es van comerciar amb defectes de cocció o trencades, conjuntament amb les eines utilitzades pels alfarers serà la base del nostre estudi de provenença i que ens permetrà crear grups de referència. Les matèries primeres per a les pastes i els vidrats i els materials fets servir ens aporten molta informació sobre com va ser el procés de manufactura. Però, entendre les característiques d'acompliment amb aquestes peces pot ser una feina difícil. Per contra, sí que es té la certesa que les peces procedents de centres receptors es van comerciar, i partim de la hipòtesi que són ítems destinats al consum i, per tant, sense defectes. És a dir, ens permeten entendre millor quines van ser les característiques d'acompliment dels objectes. Per tant, l'estudi de centres productors ens permetrà establir grups de referències, i l'anàlisi de centres receptors ens permetrà l'anàlisi de les característiques d'acompliment. La correlació entre els dos centres ens permetrà en última instància assignar les peces dels centres receptors a grups de referència de centres productors i entendre i caracteritzar la circulació i difusió ceràmica a Barcelona, sabent com es van produir, per a què, qui va consumir les peces i com va evolucionar el procés de producció ceràmic.

Aquest estudi focalitzat des del segle XIII fins al XVIII permetrà identificar el canvi tècnic/tecnològic (Schiffer, 2011) a Barcelona. Els canvis de les propietats intrínseques originals, de pastes o del disseny (forma i mida de les peces), i de les propietats intrínseques derivades com la permeabilitat o les propietats tèrmiques o mecàniques permetran identificar una evolució en paral·lel a un augment de l'estandardització en la producció ceràmica, així com l'arribada de nous coneixements que podrien haver influenciat i donat lloc a canvis en les tècniques de producció.

A manera de resum, l'estudi de la ceràmica en l'estat com es rep ens permet entendre l'artefacte ceràmic en ús entès com el conjunt de matèries primeres cuites, processades, i el producte final amb les alteracions postdeposicionals que hagi pogut patir. És el que recuperem de les excavacions arqueològiques i del qual podem saber la forma, intuir la utilitat, i relacionar-lo amb la societat que el va utilitzar. Consecutivament, inferim en la

naturalitat de l'objecte per dur a terme estudis de provenença i de tècnica/tecnologia. La ceràmica és un bé material que forma part de la vida i les activitats quotidianes, simbòliques o religioses. Estudiant la seva naturalesa podem apropar-nos a les societats que el van produir i consumir. Per això, es realitzen estudis sobre la pasta ceràmica entesa com un conjunt de matèries primeres treballades d'una manera determinada segons una preconcepció prèvia, i que han patit un procés de cocció que ha modificat les característiques químiques dels materials amb què es va fer. Definim una pasta ceràmica amb unes característiques i unes propietats físiques i químiques totalment diferents de les de la matèria natural amb què està feta.

7.2 Model estadístic

El model estadístic aplicat en el present estudi és el proposat per Buxeda i Garrigós (1999, 2001) que segueix els treballs d'Aithinson (1986, 2005). Es basa en el tractament estadístic de dades composicionals que se situen en l'espai projectiu $d + 1$ -dimensional de punts projectius que es projecten en el símplex S^d , ja que els valors totals han de sumar 100 o a la unitat. Els punts projectius es representen segons coordenades homogènies amb la suma constant k ($k \in R_+$),

$$x = [x_1, \dots, x_d, x_{d+1}] \mid x_i \geq 0 (i = 1, \dots, d, d+1), x_1 + \dots + x_d + x_{d+1} = k \quad (7.1)$$

en què $k = 100$. L'espai vectorial dels punts projectius és l'ortant positiu R_+^{d+1} , i les projeccions en el símplex segueixen una mètrica d'interval·ls logarítmics com a model multiplicatiu (Aithinson, 2005; Buxeda i Garrigós, 2008). Les dades composicionals han de sumar 1 o 100 %. Aquest fet s'anomena restricció de suma a la unitat i provoca que les diferents variables no prenguin valors. Alguna variable vindrà donada per la diferència entre 100 i la suma de la resta (Aithinson, 1986).

Les dades composicionals es transformen utilitzant la transformació ALR en logaritmes de raons per poder aplicar els tractaments estadístics adients segons:

$$x \in S^d \rightarrow y = \ln\left(\frac{x - D}{x_D}\right) \in \mathcal{R}^d \quad (7.2)$$

en què S_d correspon al símplex d -dimensional, $x_d = [x_1, \dots, x_d]$.

O utilitzant la transformació CLR en logaritmes de raó centrals, segons:

$$x \in S^d \rightarrow z = \ln\left(\frac{x}{g(x)}\right) \in \mathcal{R}^d \quad (7.3)$$

en què S_d correspon al símplex d -dimensional i $g(x)$ a la mitjana geomètrica dels $d+1$ components de x (Buxeda i Garrigós, 1999). Aquest és el tractament que se seguirà un cop quedin descartats els elements que puguin presentar alteracions que condicionin el tractament estadístic, per evitar que l'alteració pugui afectar a la resta d'elements utilitzats.

7.3 Mètodes analítics

7.3.1 Fluorescència de Raig X

Per a la caracterització química s'ha obtingut entre 10 i 15 g del total de la peça conservada. D'aquests, s'han després les capes superficials per evitar la contaminació de la mostra i s'han pulveritzat per tal d'homogeneïtzar la mostra amb un molí de boles amb una cel·la de tungstè Spex Mixer mod. 8000. La composició química de les peces s'ha determinat mitjançant la tècnica de fluorescència de raigs X (FRX) a partir de la pols assecada en una estufa a 105 °C durant 24 h. Per a determinar els elements majors i menors, s'ha dut a terme la preparació de dos replicats de perles de 30 mm de diàmetre, barrejant 0.3 g de mostra amb 5.7 g de tetraborat de liti ($\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$) com a fonent i 5 mg de iodur de liti (LiI) com antiadherent. La mostra s'ha homogeneïtzat en un gresol de 95 % Pt-5% Au, i fosa en un forn d'altra freqüència PANalytical Perl'X-3 a una temperatura de 1125 °C. Per contra, per a determinar els elements traça, s'ha dut a terme la preparació de pastilles amb 6 g d'espècimen sec i amb una mida de gra $< 80 \mu\text{m}$, barrejat amb una solució de 2 ml de reïna sintètica n-butil metacrilat (Elvacite®2044) en acetona al 20 % en massa. La barreja s'homogeneïtza manualment en un morter d'àngata fins que queda sec, i es disposa en una base d'àcid bòric (H_3BO_3) en un recipient d'alumini de 40 mm de diàmetre i és sotmesa a una pressió de 200 kN durant 60 s en una premsa Herzog. Un cop fetes les preparacions, es duu a terme la quantificació amb un espectròmetre AxiosMAX-Advanced PANalytical, amb una font d'excitació de Rh calibrada amb 56 patrons (Estàndards Geològics Internacionals). S'han tingut en compte les interferències i s'han corregit els efectes matrius emprant el software PANalytical Pro-Trace pels elements traça. S'ha determinat la concentració en Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , K_2O , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Sn, Ba, Ce, W, Pb i Th. Paraelament s'ha calculat la pèrdua al foc (PAF) a partir de calcinacions de 0.3 g de mostra seca a 950 °C durant 4 h en una mufla Heraeus mod. M-110, utilitzant una rampa d'escalfament de $3.4 \text{ }^\circ\text{C min}^{-1}$ i refredament lliure. Els resultats dels elements majors i menors s'expressen en concentracions d'òxids en percentatge per massa (*wt%*), mentre que els elements traça s'expressen com a concentracions elementals en $\mu\text{g/g}^1$ (o ppm). La suma de les concentracions dels elements majors, menors i traça, així com de la pèrdua al foc se situen en el rang 98–102. El tractament estadístic dels resultats s'ha portat a terme amb R (R Core Team, 2017).

En el tractament estadístic de les dades no s'han considerat els components Co i W perquè formen part de la cel·la del molí de boles de tungstè que s'utilitza per a la pulverització i homogeneïtzació de les peces ceràmiques un cop despreses de les seves capes superficials. Per tant, les mostres podrien patir fàcilment contaminacions que no podrien ser corregides ni controlades a nivell estadístic. D'altra banda, certs elements

presenten unes concentracions tan baixes en els individus analitzats, que se situen sota el límit de detecció i no poden ser detectats. És el cas del Mo, que per aquest motiu no s'ha tingut en compte.

Derivat d'estudis previs sobre mostres ceràmiques amb vidrat (Buxeda i Garrigós, 2001; Buxeda i Garrigós i Kilikoglou, 2003; García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007; García Iñáñez *et al.*, 2007b, 2005) es va poder comprovar com els individus amb aquesta coberta vítria presentaven alteracions en les pastes dels continguts de Pb i Sn molt alts provocats per la difusió d'aquests elements del vidrat cap a la matriu durant el procés de cocció. El Pb presenta concentracions superiors al límit de detecció i per això suposa un problema en FRX a causa de la gran quantitat d'aquest element present en les peces majòliques. Les concentracions de Pb provoquen interferències en els senyals d'altres elements, que no es poden corregir. Per això, els valors de Rb, Y i sobretot, Ga i en menor mesura el Th, estan correlacionats amb els alts continguts de Pb, i, per tant, no s'han considerat en el tractament estadístic (Figura 7.1). Finalment, s'ha identificat una correlació entre el Pb i el Ce, provocada per problemes analítics. D'altra banda, certs elements es poden veure afectats de manera important per processos postdeposicionals, així com pel mateix vidrat. És el cas del P_2O_5 i el Cu, que no es tindran en compte en el tractament estadístic de les dades.

A més, en treballar amb anàlisi quantitativa s'ha de tenir en compte que les mesures poden patir diferents tipus d'errors que cal saber reconèixer i solucionar (Miller i Miller, 2002) perquè poden afectar l'exactitud i la precisió. En una tècnica analítica, l'exactitud es relaciona amb la proximitat entre el valor estimat de la mesura i el valor real de la variable que és mesura, mentre que la precisió és la capacitat de mesurar una quantitat repetidament i que hi hagi una aproximació dels diferents valors obtinguts (Bishop *et al.*, 1990). Un altre aspecte que s'ha de tenir en compte és superar el nivell mínim del límit de detecció per a poder identificar la concentració d'un element en una mostra. Si és inferior o superior, no es poden quantificar.

Totes les ceràmiques s'han analitzat als laboratoris dels Centres Científics i Tecnològics de la Universitat de Barcelona (CCiTUB). La precisió i l'exactitud s'han assolit comparant els resultats de les peces analitzades amb l'estàndard Montana Soil (SRM 2711) del *National Institute of Standards and Technology* dels Estats Units (NIST) amb valors recomanats i certificats per aquest estàndard (Hein *et al.*, 2002).

El tractament estadístic de les dades químiques ha comportat certes problemàtiques. L'estudi de Barcelona com a centre productor i distribuïdor de ceràmica es va iniciar el 2001 amb l'anàlisi de 19 peces procedents de la intervenció de la plaça Gran de Mataró (Cerdà Mellado, 2021) i de ceràmiques del fons del Museu de la Ceràmica. Concretament, peces decorades en reflex metàl·lic de Drassanes i de l'Hospital de la Santa Creu. Consecutivament, el 2004 en el marc del projecte *Identification Recovery and Improvement of ancient Mediterranean ceramic manufacturing technologies for the reproduction of ceramic*

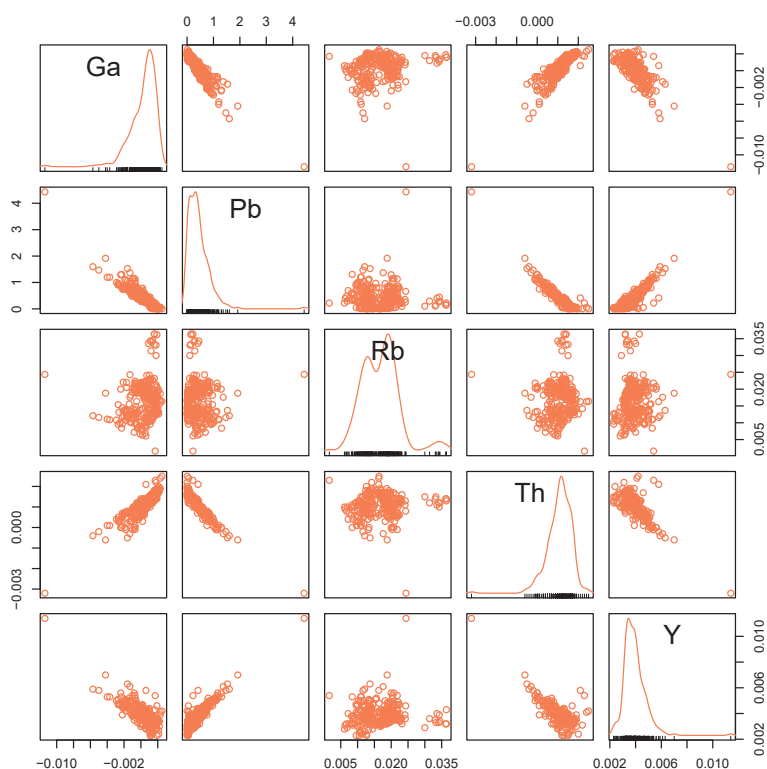


Figura 7.1: Matriu de diagrames de dispersió dels valors de Pb i les correlacions amb els valors de Ga, Th, Y i Rb.

artefacts of archeological value (CERAMED, ICA3-CT-2002-10018) es van analitzar 15 peces de Santa Maria del Pi i 16 de Drassanes. A inicis del 2006, i per un encàrrec del Museu d'Història de la ciutat de Barcelona (MHCB) es van analitzar 3 peces de Sant Honorat, que es van complementar amb 17 al juliol d'aquell mateix any, que van formar part de la Tesi Doctoral de García Iñáñez (2007), derivant en una publicació (García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007).

L'any 2007 es van analitzar 5 ceràmiques procedents del forn del carrer Hospital i 1 peça de Sant Honorat, i el gener del 2008 un total de 26 individus del carrer Hospital. Com en el cas anterior, van ser encàrrecs per part del MHCB (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009). El gener de 2009 es va iniciar el primer TECNOLONIAL, en el marc del qual es van analitzar un total de 56 ceràmiques del segle XIII. A finals del 2009 i inicis del 2010 es va dur a terme un estudi de produccions del segle XV, amb un total de 50 peces analitzades. Entre juny i desembre de 2010 es van analitzar peces del segle XVI. D'aquesta cronologia es van analitzar dues peces més l'octubre de 2011. Entre octubre i novembre de 2011 es van analitzar un total de 81 peces amb cronologies del segle XVIII. L'abril de 2013 es va analitzar només una peça del segle XVIII. Finalment, el novembre de 2014 es van analitzar 35 peces classificades

arqueològicament com a foranes.

L'abril de 2019 es van analitzar 22 individus en el marc del projecte ArchAIDE dintre de la Tesi Doctoral de (Pinto Monte, 2021), i 7 cons de sucre el gener de 2021 en el marc del projecte spotEU, que se sumen a les 295 peces analitzades en el present estudi. Tot això ha comportat problemes. D'una banda, la comparació de ceràmiques analitzades en diverses tandes de preparació —des de 2001 fins a l'actualitat— ha provocat problemes analítics que han suposat canvis en els valors d'alguns dels elements químics utilitzats. En aquest sentit, a banda d'un problema amb el Nb que només afecta les peces analitzades el 2001, s'ha detectat una descompensació en els valors de Ce, que no s'ha pogut usar. D'altra banda, la definició d'alguns subgrups químics de Barcelona s'havia basat en algun d'aquests elements químics, que sense tenir-los en compte en el present treball, ha fet que alguns d'ells s'hagin redefinit.

7.3.2 Microscòpia òptica per làmina prima

L'estudi de provenença s'ha complementat amb observacions microscòpiques per làmina prima d'alguns individus ceràmics de grups de referència locals i importats per a complementar els resultats de FRX i MER. Els objectius són caracteritzar les produccions, identificar receptes, patrons de selecció de matèries primeres i processament d'aquestes d'acord amb l'estudi dels minerals i les roques presents en les matrius ceràmiques, així com en els vidrats. Els individus seran observats d'acord amb els grups químics definits per FRX per identificar fàbriques petrogràfiques en funció de la naturalesa de les inclusions no plàstiques i la matriu ceràmica.

Per dur a terme aquesta tasca, s'ha fixat un tall d'espècimen de 3 μm entre dues làmines de vidre, necessari per identificar la birefringència, el grau d'extinció i el pla d'exfoliació que permet identificar minerals i roques. Les observacions de les làmines primes s'han realitzat a l'*Università degli Studi di Genova* i a la Universitat de Barcelona amb un microscopi òptic Olympus amb llum polaritzada utilitzant tant llum polaritzada com llum polaritzada creuada a 25 X i 40 X.

Les observacions de les làmines permeten agrupar les peces en fàbriques atenent a la disposició, mida, forma, freqüència i composició dels principals components de la pasta —inclusions, matriu i porositats. Aquestes fàbriques seran descrites seguint models ja establerts (S. Quinn, 2013; Whithbread, 2001) i es compararan amb la informació de l'entorn geològic per determinar la provenença de les peces.

Whithbread (2001) va definir tres categories d'estudi per a les peces. D'una banda, la microestructura, és a dir, la mida, forma i distribució dels vacúols i de les inclusions en la matriu ceràmica; la matriu argilosa, és a dir, el color, i la disposició; i finalment la textura, d'acord amb la concentració cristal·lina, creant un sistema per a la descripció de les fàbriques. S. Quinn (2013) va ampliar aquest sistema, i cada fàbrica petrogràfica, estigui

formada per una o diverses peces, s'ha de descriure de manera separada i les subfàbriques, famílies de fàbriques i altres unitats taxonòmiques s'han de descriure amb menys detall.

7.3.3 Difracció de Raigs X

Les mostres s'han analitzat segons el mètode de la pols (Hurlburt i Klein, 2001) per a la seva caracterització mineralògica. 1 g per cada mostra dels espècimens prèviament pulveritzats es van carregar i pressionar manualment amb un vidre esmerilat sobre un porta-mostres cilíndric de 27 mm de diàmetre i 2.5 mm d'alçada (PW 1811/27). S'ha emprat un difractòmetre de geometria Bragg-Bretano PANalytical X'Pert PRO MPD Alpha-1 (radi = 240 mm) treballant amb la radiació $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$), amb un monocromador primari focalitzador de Ge (111) i una potència de treball de 45 kV, 40 mA. El difractòmetre té una finestra de divergència que varia per aconseguir una longitud irradiada en direcció paral·lela al feix del raig X de 10 mm, amb màscara en el feix incident, regulant la longitud radiada sobre la mostra en direcció axial a 12 mm, i un detector X'Celerator amb longitud activa de 3.347° . Les mesures s'han realitzat entre 5 i $80^\circ\theta$ amb una mida de pas de 0.026° i un comptatge de 50 s. Les fases cristal·lines s'han identificat amb el programa X'Pert HighScore Plus de PANalytical que inclou el banc de dades de l'*International Centre for diffraction Data-Join Committee of Powder Diffraction Standards 2006* (ICDD-JCPDS). Aquest, inclou els patrons i característiques de cada mineral que permeten identificar els minerals de cada mostra a partir del contrast dels difractogrames amb els patrons. S'identifica una difracció pròpia per a cada material cristal·lí a causa de les seves distàncies entre els plans cristal·lins.

Els minerals que es poden trobar en les ceràmiques han estat classificats segons Maggeti (1981) en minerals primaris que formen part de la matèria primera originària (escorça terrestre) i que no han desaparegut durant la cocció ni el procés postdeposicional; minerals de cocció que es formen durant el procés de cocció a partir de la transformació de fases minerals primàries; i minerals secundaris que s'han format després de la cocció, sobretot durant l'enterrament, ja sigui per la cristal·lització a partir d'aportacions externes a la ceràmica de solucions que es troben en el medi, o bé per la transformació d'alguns minerals de cocció. Aquestes fases no formen part de l'objecte ni s'han format durant la fabricació. En aquest sentit, la composició química i mineralògica de la mostra, així com les condicions de cocció i l'enterrament són els factors que determinaran l'absència o presència de determinades fases cristal·lines.

És gràcies a l'estudi d'aquestes fases que es pot estimar la temperatura de cocció equivalent (TCE) definida per Roberts (1963) com una temperatura constant que durant un rang de temps similar al qual l'espècimen va estar exposat durant la cocció originària, comportaria un estat de sinterització similar al de la peça analitzada. Per Picon (1973) és la que s'aconsegueix sotmetent les peces a un període d'una hora produiria els efectes

equivalents que s'observen la peça observada. Per tant, la TCE no és la temperatura exacta a la qual es van coure les peces sinó una aproximació que depèn de diversos factors que no es poden predir com la durada de la cocció, la temperatura a la qual es va arribar en assolir el pic màxim, o el temps de refredament entre altres.

7.3.4 Microscòpia Electrònica de Rastreig

L'ús d'aquesta tècnica es relaciona, d'una banda, amb l'estudi de la microestructura de les matrius i, d'altra banda, amb l'estudi tècnic de les decoracions de les peces. Primer de tot, es va procedir a tallar una part de la paret de la peça amb unes tenalles transversalment. D'aquesta manera, es van obtenir fractures fresques per a l'estudi de la sinterització de la matriu.

Els fragments per a l'estudi de vidrats es van polir fins a aconseguir una superfície totalment plana amb discs abrasius de carbur de silici de mida de gra 600. Consecutivament, es van col·locar en un motlle cilíndric on es va incorporar reïna epoxi a base de 25 g de reïna buehler Epothin i 0.9 g d'enduridor. Un cop passades 24 h, i de comprovar que realment la superfície estava seca, es van desmotllar i polir amb una polidora Buehler model Phoenix Beta que permet regular la velocitat entre 30 i 600 rpm. El polit es realitza en cinc fases. Les tres primeres consisteixen a utilitzar discos de paper abrasiu de carbur de silici amb mida de gra 600 (16 μm), 800 (12.6 μm) i 1200 (6.5 μm) respectivament durant 3 min cadascun amb aigua. Posteriorment, es duu a terme el mateix procediment però amb un pany de vellut durant 3 min amb líquid de diamant de 3 μm , i finalment, usant un altre pany de vellut amb un líquid de diamant d'1 μm sense aigua amb una velocitat de 300 rpm per a totes les fases. Es va adherir adhesiu de Cu a les mostres i es van fer conductores amb una capa de carboni en una atmosfera d'alt buit. Aquesta última preparació es va dur a terme als CCiTUB.

En el cas de les fractures fresques, un cop tallada la superfície, es van adherir a un portamostres metàl·lic amb silicona que es va recobrir amb plata col·loidal, així com amb carboni per fer-les conductores. La preparació es va dur a terme als CCiTUB. Totes les fractures fresques s'han observat en el microscopi Quanta 200 FEI en condicions d'alt buit, mentre que les seccions polides s'han observat en aquest microscopi i en un model JEOL-6510. Les microanàlisis s'han dut a terme amb un espectròmetre d'Energia dispersiva de raigs X (EDS) INCA 250 (Oxford Instruments), i les observacions es van realitzar amb un voltatge de 20 kV a una distància de 15 mm, amb un buit $> 3.0 \times 10^{-3}$, i un temps de comptatge de microanàlisis de 100 s. S'han utilitzat electrons secundaris (ES) i electrons retrodispersats (ER) pels dos casos d'estudi.

En relació amb les microestructures, es van observar a 5000 X i es parteix de la base d'estudis previs desenvolupats des dels anys setanta per Maniatis i Tite (1976) a partir de la reproducció experimental de coccions ceràmiques a temperatures, atmosferes oxidants ja

coneguts amb el seu estudi per MER. Gràcies a aquest estudi es van definir tres tipus d'argiles per a l'elaboració ceràmica que desenvolupen tres estadis de vitrificació diferents amb relació a la temperatura que es va assumir. D'una banda, l'ús d'argiles no calcàries altament refractàries desenvolupen un estadi de vitrificació inicial (V_i) quan es couen en atmosferes oxidants a 950/1000 °C. contenen menys de 10 % dels fluxes K_2O , Fe_2O_3 , CaO , MgO , TiO_2 . Quan se sobrepassen 150 °C de l'estadi de (V_i) es desenvolupa un estadi de vitrificació continuada (V_c), i 150 °C, una vitrificació total (V_t). Per contra, les argiles calcàries inicien la fase de vitrificació inicial a partir dels 800/850 °C, i contenen entre un 10 i un 20 % dels fluxes K_2O , Fe_2O_3 , CaO (<5 %), MgO , TiO_2 . Si la temperatura continua en augment, s'aconsegueix un estadi de vitrificació continuada, i vitrificació total amb una diferència de només 150 °C de la (V_i). L'ús d'argiles calcàries poc refractàries amb uns continguts de CaO entre 5 i 30 % i uns fluxes superiors al 15 % desenvolupa una vitrificació inicial a partir dels 800/850 °C, i la fase de vitrificació continuada es manté durant 200 °C, fins que s'assoleixen els 1050 °C. Per sobre d'aquesta temperatura s'arriba a una fase de vitrificació total als 1150 °C. Tot i ser el punt de partida als estudis sobre microestructures de les matrius, s'ha de tenir en compte que és una aproximació i que la TCE dependrà de diversos factors ja mencionats que no es poden controlar, i l'estadi de sinterització podrà variar molt.

L'estudi dels vidrats s'ha focalitzat en diversos paràmetres. D'una banda, la primera diferenciació que s'ha de fer és si les peces han patit un procés d'una o de dues coccions. La documentació històrica no és molt clara. Cerdà Mellado (2021) va identificar en els inventaris de Nicolau Reyner la compra d'ou i de farina i ho va relacionar amb els estudis de Coll Conesa (1998) etnogràfics de forns que en l'actualitat duen a terme una monococcio i utilitzen un aglutinant orgànic com la farina i l'ou perquè el vidrat quedi enganxat a la pasta. No obstant això, també relaciona la compra de sal i sorra amb una bicoccio. La documentació històrica ha permès identificar en una mateixa fornada peces crues que es coïen per primera vegada; peces amb el vernís blanc que es coïen per a després fer una altra coccio amb el daurat; i peces en cru pintades de blanc o blau que es coïen per segona vegada perquè els colors es fixessin en el vidrat blanc (Cerdà Mellado, 2021).

Per definir aquest aspecte l'estudi s'ha centrat en la zona d'interacció entre el vidrat i la pasta ceràmica —interfase—; i en el desenvolupament o no de cristalls en aquesta zona. Aquest fet es relaciona amb la zona de contacte entre la matriu i el vidrat de plom. Els vidrats es fonen i reaccionen a partir dels 700 °C. Quan la frita fon, la matèria primera no és estable i comencen una sèrie de reaccions que incorporen àtoms del vidrat a la matriu ceràmica i viceversa. Aquest fenomen de difusió d'elements com l'alumini, ferro, potassi, calci o magnesi cap al vidrat provoca l'aparició de fases cristal·lines en la zona de contacte —interfase—, i el creixement de feldspats rics en plom que incorporen alumini i potassi de la matriu ceràmica (Molera *et al.*, 2001). La quantitat i la mida dels cristalls ($K_{0.4}Pb_{0.6}Al_{1.2}Si_{2.7}O_8$) (Tite *et al.*, 1998) es podria relacionar amb el temps i la temperatura

de cocció: a major temperatura assolida i major temps de refredament es desenvoluparien més cristalls; o tenint en compte que el grau de reacció, difusió i interacció augmenta quan s'aplica el vidrat sobre una peça no cuita prèviament, i provoca un augment en la concentració de cristalls de potassi-alumini-plom-silici. Aquesta zona és molt important, donat que actua com a difusora de la llum ajudant a opacificar (Vendrell *et al.*, 2000, 327).

És a dir, la llum va incidint en el vidrat i interactua amb els cristalls d'òxid d'estany que reflecteixen la llum. Si els cristalls són prou petits —de diàmetre inferior que la longitud d'ona de la llum— es pot donar un fenomen en què el vidrat es vegi amb una certa tonalitat blava. Finalment, la llum arriba a la interfase i es reflecteix a la superfície de la pasta, viatjant un altre cop a la part exterior del vidrat (Vendrell *et al.*, 2000). Per tant, l'aplicació del vidrat sobre una pasta cuita o sense coure i el temps de refredament de les peces pot donar lloc a diferències visuals. La presència d'elements de la matriu en el vidrat es dona en tots els casos, però quan la peça no ha estat cuita prèviament, la presència d'aquests elements augmenta. La quantitat d'àtoms que entren en el vidrat quan s'aplica en una superfície no cuita implica un augment de la reacció amb la matriu sense coure durant el procés de fosa i en conseqüència l'aparició d'una interfase més desenvolupada (Molera *et al.*, 2001, 1127). La tècnica òptima per a l'elaboració de vidrats hauria de ser una doble cocció. D'aquesta manera, el vidrat s'aplicaria sobre una pasta prèviament cuita evitant problemes com la producció de gasos a causa de la difusió del CO₂ durant la cocció, i problemes de contracció o porositat (Tite *et al.*, 1998). No obstant això, el desenvolupament de més o menys cristalls en la zona de la interfase no hauria de ser un criteri fix per definir si el vidrat es va aplicar sobre una peça cuita o no. Tite *et al.* (1998) identificà altres factors per al desenvolupament d'aquestes fases cristal·lines com la composició de l'argila, la temperatura de cocció, la durada i la velocitat de refredament, paràmetres que com bé se'ns diu, són molt difícils de determinar.

Un altre aspecte que s'ha tingut en compte són les proporcions dels elements que conformen el vidrat. Es coneix la proporció entre l'òxid de plom i l'òxid d'estany per aconseguir una tonalitat blanca i evitar el color ataronjat de la pasta sense utilitzar un excés d'òxid d'estany utilitzat els segles XVI, però no al XVII i XVIII. A Manises, Nicolau Bauzà el 1553 feia servir 93 % de plom i 7 % d'estany, i per Coll Conesa i Pérez Camps (1993) una proporció idònia és un 10 % d'òxid d'estany. Aquesta xifra s'ha vist superada en les peces anteriors al segle XV. Cerdà Mellado (2021) va realitzar un càlcul estimat a partir de les compres de plom i estany que suposava l'ús de 0.65/0.7 parts d'estany per 10 parts de plom. Segons aquest estudi les ceràmiques barcelonines serien més calcàries i necessitarien menys òxid d'estany que les de Muel o València. Com es veurà en el present estudi aquest fet ha quedat contradit, ja que peces amb poca quantitat de calci del segle XIV tenen uns continguts d'estany molt més elevats que peces del segle XVII molt calcàries.

S'ha de diferenciar entre els vidrats de plom amb òxid d'estany i els vidrats transparents de plom que es relacionarien amb la producció de majòlica el primer, i l'ús d'aquests en la

ceràmica comuna i de cuina el segon. El contingut d'òxid d'alumini en els vidrats amb òxid d'estany haurien de ser menors que en les peces amb vidrat transparent de plom (0.5-63 % Al_2O_3 en el cas de les primeres, i 2-7 % Al_2O_3 en les segones) (Tite *et al.*, 1998). En aquest sentit, la presència d'òxid d'alumini és el resultat de la reacció del plom amb la matriu ceràmica, o en alguns casos (Tite *et al.*, 1998) per un afegiment voluntari d'argila a la frita.

Per caracteritzar la composició dels vidrats s'ha calculat de cada individu la mitjana de cinc microanàlisis realitzades a 3000X en cinc zones del vidrat no alterades, per conèixer quina va ser la matèria primera per elaborar-los. En tots els casos la base és el PbO, utilitzat per aconseguir un efecte brillant final, que es barrejaria amb òxid d'estany per opacificar i obtenir colors blancs, o amb pigments com el CuO, CoO, MnO o FeO. Els vidrats d'època baixmedieval i moderna tendeixen a tenir unes quantitats de plom elevades (entre 40-60 % de PbO), un contingut alcalí menor de 2-3 % de $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ i un contingut d' Al_2O_3 entre 2 i 7 % (Molera *et al.*, 2001) al qual se li afegeixen els pigments. Es comprovarà si aquests valors concorden amb els estudiats en les mostres del present treball. Els resultats s'han expressat en percentatge per massa (*wt%*) i no s'han tingut en compte valors extrems.

A banda de l'ús d'òxids metàl·lics com a colorants, certs aspectes visuals dels vidrats depenen de l'índex de refracció del vidrat; de la transparència del vidrat que depèn de l'absència de fases cristal·lines; de les condicions de cocció i de la relació amb els metalls o colorants afegits (Tite *et al.*, 1998). Per aquest motiu, s'ha incidit en la quantitat d'inclusions i de bombolles, tenint en compte que depèn de la TCE i que a més temperatura es desenvolupen més bombolles; així com en el gruix dels vidrats.

7.3.5 Propietats mecàniques i tèrmiques

S'han realitzat estudis de propietats mecàniques sobre alguns dels individus per determinar la qualitat de les peces i com aquestes es comporten davant de cops, pressions, o altes temperatures. Per dur a terme aquesta tasca, s'han dut a terme assajos de conductivitat tèrmica, resistència mecànica a la fractura i resistència a la força Hertziana.

Conductivitat tèrmica

L'assaig de conductivitat tèrmica sobre ceràmiques de cuina ha permès determinar si acomplien la funció per a la qual estaven dissenyades, és a dir, si realment transmetien l'escalfor als aliments. Aquests assajos també s'han realitzat sobre vaixel·la de taula per avaluar com es porten diferents classes ceràmiques.

Les ceràmiques s'han tallat circularment amb una taladradora cilíndrica de diamant per obtenir una peça circular de 3 cm de diàmetre. Un cop tallades, s'han polit fins a aconseguir superfícies completament planes i paral·leles i s'han després del vidrat. Les mesures s'han realitzat amb el mètode de Lees a 100 °C, 200 °C i 300 °C per a cada mostra, permetent calcular la conductivitat tèrmica (Hein *et al.*, 2008) segons:

$$k(T) = q_{loss}(T) \frac{x}{AdT} \quad (7.4)$$

on $q_{loss}(T)$ representa la pèrdua de calor en l'ambient, x el gruix de la mostra, dT la diferència entre el termoconductor i l'estabilitzador i A l'àrea de la mostra.

Resistència mecànica a la fractura

Els estudis sobre la resistència mecànica a la fractura s'han dut a terme per a determinar la força que poden suportar les ceràmiques abans de col·lapsar quan apareix una fractura i la tenacitat que presenten per a poder absorbir l'energia d'una fractura durant la seva propagació. S'han estudiat en ceràmiques majòliques, comunes vidriades i de cuina per avaluar com es comporten diferents classes ceràmiques, i si es poden establir unes diferències o similituds.

Les ceràmiques s'han tallat circularment amb una taladradora cilíndrica de diamant per obtenir una peça circular de 3 cm de diàmetre. Posteriorment, s'han polit fins a obtenir superfícies completament paral·leles. En alguns casos s'han després del vidrat i en altres no per veure si compleix alguna funció determinant en la propagació de la fractura. Les mostres s'han testat en un aparell INSTRON 5982 *universal tester* amb un ordinador d'adquisició de dades amb el software Bluehill 3. Sobre les mostres, situades sobre un anell de 26 mm de diàmetre, s'ha realitzat una càrrega amb una bola d'acer de 25 mm de diàmetre a una raó de desplaçament constant que es fixa en 100 $\mu\text{m}/\text{min}$ fins a la fractura que ha permès calcular la força de fractura (Kilikoglou *et al.*, 1998) segons:

$$\sigma_f = \frac{6W_f}{4^2} \left[(1 + \nu) \ln \frac{\alpha}{r} + 1 \right] \quad (7.5)$$

en què ν correspon a la raó de Poisson de l'esfera, W = a la càrrega aplicada, r = al radi de la marca produïda per la bola, i α = al diàmetre de l'anella.

Resistència a la força Hertziana

Quant a la força Hertziana, s'ha aplicat sobre majòliques i ceràmiques comunes que conservaven el vidrat per determinar si aquest jugaria un paper significatiu a l'hora d'augmentar la resistència mecànica a la fractura.

El càlcul s'ha fet a partir de la pressió mitjana i de la màxima pressió de tensió emprant la fórmula del mòdul de Young (G. i Kilikoglou, 1998):

$$P_{mean} \approx 0.38 \left(\frac{\omega E^2}{r^2} \right) \quad (7.6)$$

de la màxima pressió:

$$\sigma_{max} = (1 - 2\nu) P_{mean} \quad (7.7)$$

emprant la fórmula del mòdul de Young, assumit en 25 GPa:

$$\frac{1}{E} = \frac{(1 - \nu_1^2)}{E_1} + \frac{(1 - \nu_2^2)}{E_2} \quad (7.8)$$

E = mòdul d'elasticitat.

Capítol 8

Resultats

En aquest capítol es presentaran els resultats de la caracterització arqueomètrica d'un total de 708 individus corresponents a ceràmica comuna, de transport, de cuina i majòlica amb cronologies dels segles XIII al XVIII de diversos contextos de la ciutat de Barcelona que han estat caracteritzats arqueomètricament fins al present. D'aquests, 294 nous individus s'han analitzat durant la realització d'aquesta Tesi Doctoral i han estat treballats conjuntament amb les 413 peces estudiades anteriorment per l'ARQUB (per a més informació vegeu el capítol 5). Paral·lelament, aquests 708 individus han estat comparats amb totes les ceràmiques de la mateixa cronologia dels principals centres productors de la península Ibèrica i dels centres receptors de les illes Canàries i d'Amèrica inclosos en el projecte Tecnològic per tal de determinar l'origen de peces que no s'havien pogut atribuir a cap producció de Barcelona.

Abans de l'inici de la realització d'aquesta Tesi Doctoral, ja s'havien definit diversos grups de referència locals i d'altres relacionats amb possibles importacions a la ciutat de Barcelona. Sobre els primers, s'havien definit nou grups de referència numerats de la A a la E en relació amb l'ús de quatre matèries primeres base i que presenten diferents cronologies. El més antic correspon al grup químic E, que es relaciona amb les primeres ceràmiques vidrades de Barcelona amb cronologies del s. XII i XIII. Es va relacionar amb el forn del carrer de Carders així com amb l'ús d'argiles quaternàries. Consecutivament, es van definir tres grups de referència del segle XIII, que utilitzarien la matèria primera A, que inclou vaixel·la de taula, peces de cuina i ceràmica de transport. En funció de petites diferències en les seves concentracions elementals, sobretot en relació amb els continguts de CaO, es van definir tres grups —A1, A2 i A3—, que es caracteritzen per l'ús d'argiles quaternàries que possiblement procedien d'una zona propera al carrer Hospital. Les pastes presenten valors inusualment alts de K₂O que oscil·len entre el 5 i el 6 %.

Al segle XIV es va identificar un canvi de matèria primera base, que va permetre definir el grup B i que coincideix amb el trasllat dels ceramistes al Quarter d'Avall. Es relaciona amb un ús d'argiles neògenes terciàries del Pla de Barcelona amb continguts de CaO més

alts que els grups de referència anteriors, i que engloba peces produïdes des del segle XIV fins al XVIII. Es van definir quatre grups de referència, B1, B2, B3 i B4 que es diferencien cronològicament i sobretot pels valors de CaO de les pastes que aniran en augment.

El grup de referència B1 se situa entre el segle XIV i finals del segle XVI i inclou sobretot majòlica decorada en verd i manganès, algunes peces amb motius decoratius blau o en reflex metàl·lic, alfàbies i ceràmica comuna. A partir del segle XVI ja no s'utilitzarà la mateixa pasta per produir diversos tipus ceràmics amb funcionalitats diferents i el grup B es relacionarà exclusivament amb la producció de majòlica fins a inicis del segle XVIII. D'aquest període, es va definir primer el grup B2, amb produccions que s'inicien al segle XVI i que perduraran fins a inicis del segle XVII. Les peces que s'inclouen en aquest grup es caracteritzen per presentar uns continguts de CaO més alts que en el GR B1 i més adients per la producció de majòlica. Al segle XVII es va definir el grup de referència B3, format per només 7 peces decorades en reflex metàl·lic procedents de les voltes de l'hospital de la Santa Creu (García Iñáñez *et al.*, 2007a). L'últim grup de referència que utilitzaria la matèria primera base B és el GR B4. Sorgeix a finals del segle XVII i inicis del segle XVIII i inclou majòliques decorades en blau sobre blau que imitaven les *blu berettino* de la Ligúria i un conjunt de pots de bomba utilitzats en el marc de la guerra de Successió. Es tracta d'una producció altament calcària, en què s'identifiquen els valors de CaO més alts del grup B.

Finalment, es va identificar una altra matèria primera base relacionada amb la producció de ceràmica comuna i de cuina que data des del segle XVI fins al XVIII i que es caracteritza per l'ús d'argiles ferruginoses pliocenes. Es tracta de la matèria primera C, que ha permès definir els grups de referència C1 i C2 d'acord amb els continguts de CaO de les pastes.

Aquests grups químics han estat la base i el punt de partida del present estudi. En el marc de la creació d'un banc de dades per part de l'equip que permetés gestionar tota la informació, es va decidir incorporar les sigles CG —*chemical group*— i una referència al lloc de producció dels grups de referència —BCN en el nostre cas—. Així doncs, s'ha afegit « CGBCN » a l'inici de cada grup de referència local.

Com es veurà, la major part de les peces analitzades en el present treball queden incloses en els grups de referència locals de Barcelona prèviament establerts. S'ha definit un nou grup de referència local, CGBCNB5, que inclou majòlica blava catalana de finals del segle XVII–inicis del XVIII que utilitzaria la matèria primera B. D'altra banda, hi ha certs grups que es mantenen sense incloure cap dels nous individus analitzats, és el cas del grup E i B3. Respecte al primer, no s'han analitzat individus que coincideixin cronològicament amb aquest grup de referència. Per contra, el grup B3 tot i presentar les mateixes decoracions i formes que algunes de les noves peces analitzades, no ha inclòs cap nou individu.

Fins al moment, el coneixement sobre la producció local barcelonina és molt extens. Als contextos arqueològics estudiats també s'ha identificat un nombre important de ceràmiques foranes, algunes de les quals ja s'havien analitzat abans de l'inici d'aquesta Tesi Doctoral. El

mostreig de noves peces importades ha permès ampliar el coneixement sobre la circulació de ceràmica forana a la ciutat de Barcelona. D'una banda, el conjunt de peces importades s'ha comparat amb ceràmiques de la mateixa cronologia de centres productors de la península Ibèrica. D'altra banda, a la base de dades del projecte Tecnolonial s'havien definit una sèrie d'URCPs que es van relacionar per motius decoratius amb possibles produccions europees. No obstant això, fins al present no s'han analitzat centres productors europeus que permetin la definició de grups de referència de fora de la península Ibèrica. És a dir, no podem afirmar amb total certesa la provenença d'aquestes peces. La majoria podrien correspondre a produccions de la zona Lígur amb decoracions *blu berettino*, *tre nuvolete* i Ju-i. L'anàlisi d'aquestes peces va permetre definir dos URCPs: CGLIG1 i CGLIG2, caracteritzades per uns valors molt més alts de Cr i Ni que les produccions barcelonines. Gràcies a l'estudi dels motius decoratius es van atribuir diverses peces a Moustiers (França) i altres possiblement a Delft (Holanda). A més, en el marc de la Tesi Doctoral s'ha analitzat per primer cop dues peces que es podrien relacionar amb la producció de Montelupo i una escudella que podria correspondre a la imitació de porcellana xinesa coneguda com a *glaçure jaune* del sud de França.

En relació amb les peces de la península Ibèrica, hi ha una predominança de les ceràmiques valencianes i una mancança de peces que procedeixen d'altres centres productors. És el cas de les peces sevillanes, molt comunes en altres jaciments de la península Ibèrica. El present estudi només inclou una alfàbia i cap majòlica. Podríem deduir una tendència cap a un consum de majòliques europees en comptes de peces de la península.

Finalment, s'han analitzat ceràmiques comunes conegudes com a *Taches Noires*, una producció de la zona d'Albisola (Itàlia) (Di Febo *et al.*, 2018), així com altres individus amb decoracions molt similars que es van relacionar petrogràficament amb la zona del Maresme (Di Febo, 2015). Amb això, s'ha aconseguit una visió molt àmplia sobre la producció i el comerç ceràmic dintre de la ciutat de Barcelona des del segle XIII fins al XVIII.

Com a resultat del tractament estadístic, la MVC (matriu de variació composicional) dels 708 individus analitzats de jaciments de Barcelona mostra una vt (variació total) de 2.3 (Taula 8.1 i Figura 8.1), molt alta per considerar-lo una agrupació monogènica (Buxeda i Garrigós i Kilikoglou, 2003), indicant l'existència de diferents fonts per a les peces estudiades. Els elements que aporten més variabilitat són el CaO ($vt/\tau_j = 0.1464$), el MnO ($vt/\tau_j = 0.3994$), el Na₂O ($vt/\tau_j = 0.4269$), el K₂O ($vt/\tau_j = 0.4312$) i el Sr ($vt/\tau_j = 0.4947$).

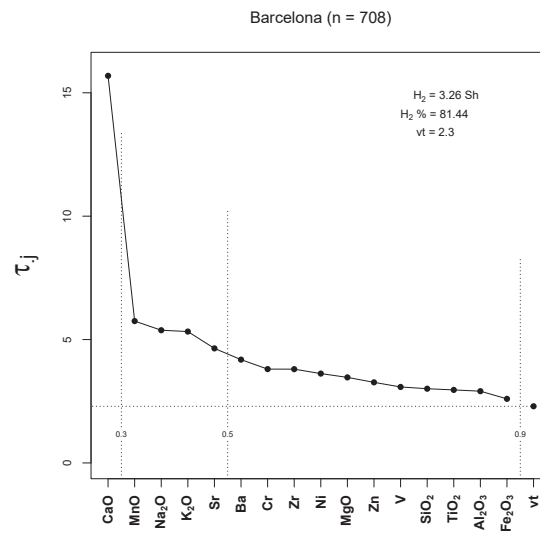


Figura 8.1: Gràfic d'uniformitat composicional dels 708 individus analitzats. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); H_2 %: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible; vt = variació total; τ_j : traça de la matriu de variàncies-covariàncies de les dades amb transformació alr. Les línies de punts verticals expressen diferents valors de vt/τ_j .

Taula 8.1: Matriu de variació composicional dels 708 Ic analitzats de jaciments de Barcelona. A cada columna i ($i=1,\dots,S$) es troben les variàncies després de la transformació en logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor. vt = variació total, τ_j = suma total de les variàncies de la columna i , vt/τ_j = part de la variació total en la matriu de covariàncies de logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor respecte a la variació total, $r_{v,\tau}$ = correlació entre els valors τ_j ($i \neq j$) i els valors dels components τ_j ($j=1,\dots,i-1,i+1,\dots,S$).

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Fe ₂ O ₃	0	0.0354	0.2211	0.0283	0.1261	1.0297	0.2076	0.1817
Al ₂ O ₃	0.0354	0	0.3634	0.0183	0.1661	1.0849	0.2553	0.1702
MnO	0.2211	0.3634	0	0.3401	0.2673	1.0255	0.3757	0.3728
TiO ₂	0.0283	0.0183	0.3401	0	0.1793	1.1204	0.2424	0.2259
MgO	0.1261	0.1661	0.2673	0.1793	0	0.6067	0.2837	0.32
CaO	1.0297	1.0849	1.0255	1.1204	0.6067	0	1.1169	1.2967
Na ₂ O	0.2076	0.2553	0.3757	0.2424	0.2837	1.1169	0	0.5483
K ₂ O	0.1817	0.1702	0.3728	0.2259	0.32	1.2967	0.5483	0
SiO ₂	0.0364	0.0116	0.3519	0.0186	0.1916	1.1605	0.2522	0.1645
Ba	0.1046	0.1048	0.3013	0.1362	0.2652	1.2837	0.3873	0.0948
Zr	0.0745	0.0815	0.3697	0.0397	0.2546	1.2442	0.2769	0.3132
Sr	0.2246	0.2539	0.3949	0.2583	0.0931	0.5401	0.3547	0.5053
V	0.0415	0.0255	0.3589	0.0244	0.1776	1.1438	0.2639	0.2193
Zn	0.0766	0.1047	0.2144	0.123	0.1507	0.9418	0.2497	0.2129
Ni	0.1033	0.1365	0.343	0.1213	0.1730	0.9698	0.2681	0.3538
Cr	0.1058	0.0954	0.4485	0.0832	0.2123	1.1226	0.2954	0.3449
τ_j	2.5973	2.9073	5.7484	2.9593	3.4671	15.6873	5.378	5.3244
vt/τ_j	0.8840	0.7897	0.3994	0.7759	0.6622	0.1464	0.4269	0.4312
$r_{v,\tau}$	0.9937	0.9833	0.9471	0.9858	0.9178	0.0318	0.9798	0.9499
	SiO ₂	Ba	Zr	Sr	V	Zn	Ni	Cr
Fe ₂ O ₃	0.0364	0.1046	0.0745	0.2246	0.0415	0.0766	0.1033	0.1058
Al ₂ O ₃	0.0116	0.1048	0.0815	0.2539	0.0255	0.1047	0.1365	0.0954
MnO	0.3519	0.3013	0.3697	0.3949	0.3589	0.2144	0.343	0.4485
TiO ₂	0.0186	0.1362	0.0397	0.2583	0.0244	0.123	0.1213	0.0832
MgO	0.1916	0.2652	0.2546	0.0931	0.1776	0.1507	0.173	0.2123
CaO	1.1605	1.2837	1.2442	0.5401	1.1438	0.9418	0.9698	1.1226
Na ₂ O	0.2522	0.3873	0.2769	0.3547	0.2639	0.2497	0.2681	0.2954
K ₂ O	0.1645	0.0948	0.3132	0.5053	0.2193	0.2129	0.3538	0.3449
SiO ₂	0	0.0986	0.0531	0.2783	0.0331	0.1179	0.1410	0.0988
Ba	0.0986	0	0.2014	0.4079	0.1268	0.1557	0.2647	0.2532
Zr	0.0531	0.2014	0	0.3085	0.0835	0.1896	0.1671	0.1424
Sr	0.2783	0.4079	0.3085	0	0.2670	0.2610	0.2295	0.2645
V	0.0331	0.1268	0.0835	0.267	0	0.1167	0.1250	0.0717
Zn	0.1179	0.1557	0.1896	0.261	0.1167	0	0.1561	0.1954
Ni	0.1410	0.2647	0.1671	0.2295	0.125	0.1561	0	0.0690
Cr	0.0988	0.2532	0.1424	0.2645	0.0717	0.1954	0.0690	0
τ_j	3.0081	4.1861	3.7999	4.6417	3.0787	3.2662	3.6211	3.8030
vt/τ_j	0.7633	0.5485	0.6042	0.4947	0.7458	0.7030	0.6341	0.6038
$r_{v,\tau}$	0.9808	0.9573	0.9877	0.7118	0.9877	0.9889	0.9825	0.9805
vt	2.2961							

En relació amb el CaO i el Sr, la variabilitat es relaciona amb la presència d'individus classificats com a calcaris (CaO > 5-6 %), així com per individus poc calcaris (CaO < 5-

6 %) amb valors de CaO que se situen entre el 0.44 % al 27.72 %, i entre 53 i 197 $\mu\text{g/g}$ en el cas del Sr. Sobre el MnO, el fet de no presentar correlacions amb altres elements possiblement es relaciona amb variacions en la composició de les matèries primeres que s'hauran de valorar. Finalment, com es pot comprovar en la Figura 8.2, hi ha diferències importants en els continguts de Na_2O i K_2O que es relacionen amb les diferents matèries primeres base utilitzades per a les diverses produccions. A banda, aquesta variabilitat es troba complementada pel desenvolupament d'analcima com a fase cristal·lina en algunes ceràmiques calcàries cuites a alta temperatura. Això es deu a una alteració postdeposicional en la matriu ceràmica (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2002; García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007; Schwedt *et al.*, 2006) que provocaria un enriquiment del Na_2O i una lixiviació del K_2O . Aquesta fase s'ha identificat a partir de DRX en 165 individus dels 708 estudiats.

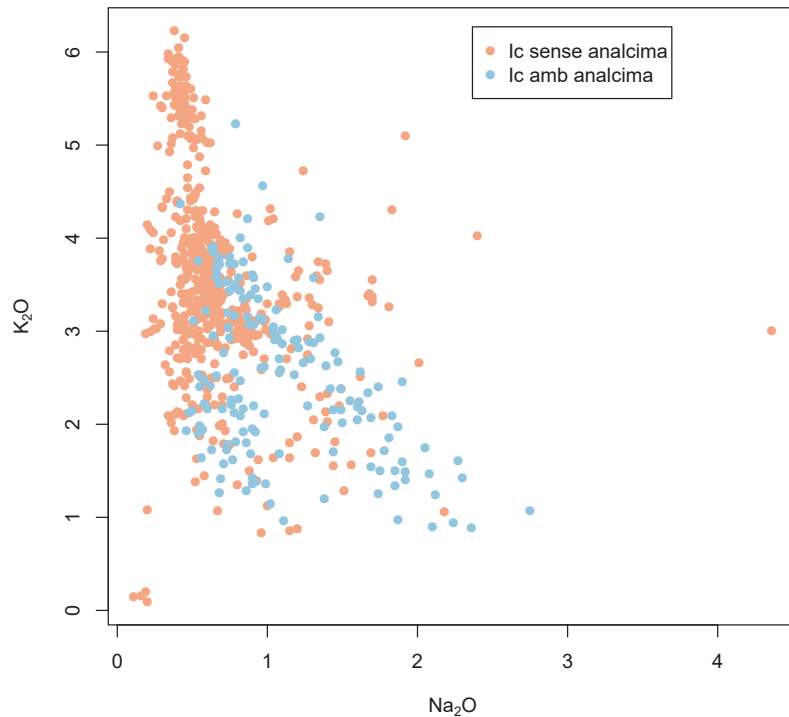


Figura 8.2: Diagrama bivariant del Na_2O a les abscisses i del K_2O a les ordenades dels 708 Ic identificats en jaciments de la ciutat de Barcelona.

Com es pot observar en el següent dendrograma resultat del tractament estadístic usant la distància euclidiana al quadrat i el procés d'aglomeració del centroid sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr i Ba amb transformació clr (Figura 8.3), els nous individus queden integrats en els grups prèviament definits, que s'han ampliat considerablement. No obstant això, certs individus situats a l'inici i al final del gràfic distorsionen la unió dels grups a causa de diferències importants en alguns dels components. A l'esquerra se situen les peces BCN224 i BCN226, dos alambins de mitjans del segle XIV que no queden classificats a causa dels continguts baixos de Fe_2O_3 —1.67 i 1.32 % respectivament. A més, la peça BCN224 conté uns valors de PbO de 12.34 %, molt inusuals. A l'esquerra també, se situa l'individu BCN245, una olla blanca amb un contingut de 4.36 % de Na_2O , considerat molt alt. A la dreta del tot queden separades les peces BCN136, BCN388 i BCN389, dues gerres i una olla vidrades en verd i groc amb valors d'1.79, 2.49 i 1.94 % de Fe_2O_3 , i 1.39 i 1.44 i 1.45 % de TiO_2 respectivament, continguts molt diferents dels de la resta de peces analitzades. Finalment, l'individu BCN752 correspon a una servidora vidrada en groc que s'ha relacionat arqueològicament amb la producció *glazure jaune* del sud de França. S'han identificat uns valors d'1.58 % de Fe_2O_3 , 21 % d' Al_2O_3 , 0.64 % de CaO i 72.6 % de SiO_2 , que no coincideixen amb cap dels individus analitzats fins al moment.

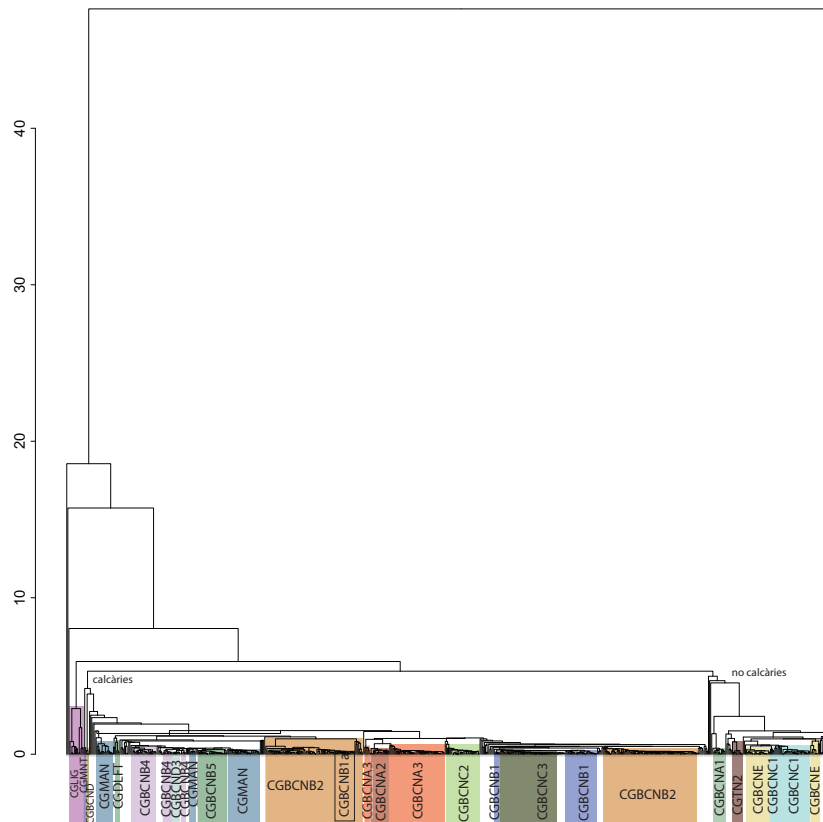


Figura 8.3: Dendrograma resultants de l'anàlisi d'agrupaments dels 708 Ic analitzats previ i durant la tesi emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO, Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr i Ba amb transformació clr.

La vt del conjunt de les dades sense tenir en compte aquests individus baixa a 1.95 (Taula 8.2). Tot i això, es tracta d'un valor alt que es relaciona amb la presència d'individus amb orígens diferents.

Taula 8.2: Matriu de variació composicional dels 701 Ic analitzats de jaciments de Barcelona sense tenir en compte peces no classificades. A cada columna i ($i=1,\dots,S$) es troben les variàncies després de la transformació en logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor. vt = variació total, τ_j = suma total de les variàncies de la columna i , vt/τ_j = part de la variació total en la matriu de covariàncies de logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor respecte a la variació total, $r_{v,\tau}$ = correlació entre els valors τ_j ($i \neq j$) i els valors dels components τ_j ($j=1,\dots,i-1,i+1,\dots,S$).

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
Fe ₂ O ₃	0	0.0175	0.0912	0.0073	0.1183	1.0189	0.1948	0.151
Al ₂ O ₃	0.0175	0	0.1415	0.0145	0.1309	1.0272	0.2294	0.1013
MnO	0.0912	0.1415	0	0.0941	0.1795	0.9669	0.235	0.3097
TiO ₂	0.0073	0.0145	0.0941	0	0.1323	1.0572	0.207	0.136
MgO	0.1183	0.1309	0.1795	0.1323	0	0.6008	0.2712	0.3142
CaO	1.0189	1.0272	0.9669	1.0572	0.6008	0	1.0864	1.2845
Na ₂ O	0.1948	0.2294	0.235	0.207	0.2712	1.0864	0	0.5291
K ₂	0.151	0.1013	0.3097	0.136	0.3142	1.2845	0.5291	0
SiO ₂	0.0222	0.0114	0.1432	0.0143	0.1625	1.111	0.2315	0.1035
Ba	0.093	0.0618	0.215	0.0813	0.2654	1.2783	0.3794	0.0883
Zr	0.0488	0.0784	0.1088	0.0392	0.2014	1.171	0.2406	0.2176
Sr	0.2156	0.244	0.2502	0.2369	0.0827	0.5075	0.3493	0.4832
V	0.026	0.0242	0.1322	0.0233	0.1401	1.0898	0.2362	0.1445
Zn	0.052	0.0544	0.1225	0.0572	0.1323	0.9292	0.2081	0.1853
Ni	0.0872	0.1129	0.1604	0.1034	0.1357	0.9361	0.2423	0.283
Cr	0.0781	0.0906	0.1816	0.0829	0.1537	1.0468	0.2507	0.241
τ_j	2.2218	2.3399	3.3317	2.2869	3.021	15.1116	4.8911	4.572
vt/τ_j	0.878	0.8337	0.5855	0.853	0.6457	0.1291	0.3988	0.4267
$r_{v,\tau}$	0.9948	0.9853	0.992	0.9909	0.92	0.0057	0.9759	0.9579
	SiO ₂	Ba	Zr	Sr	V	Zn	Ni	Cr
Fe ₂ O ₃	0.0222	0.093	0.0488	0.2156	0.026	0.052	0.0872	0.0781
Al ₂ O ₃	0.0114	0.0618	0.0784	0.244	0.0242	0.0544	0.1129	0.0906
MnO	0.1432	0.215	0.1088	0.2502	0.1322	0.1225	0.1604	0.1816
TiO ₂	0.0143	0.0813	0.0392	0.2369	0.0233	0.0572	0.1034	0.0829
MgO	0.1625	0.2654	0.2014	0.0827	0.1401	0.1323	0.1357	0.1537
CaO	1.111	1.2783	1.171	0.5075	1.0898	0.9292	0.9361	1.0468
Na ₂ O	0.2315	0.3794	0.2406	0.3493	0.2362	0.2081	0.2423	0.2507
K ₂	0.1035	0.0883	0.2176	0.4832	0.1445	0.1853	0.283	0.241
SiO ₂	0	0.0623	0.0486	0.2719	0.0316	0.0713	0.1202	0.0923
Ba	0.0623	0	0.1407	0.3975	0.0812	0.1266	0.2224	0.1857
Zr	0.0486	0.1407	0	0.2859	0.0823	0.1197	0.1475	0.143
Sr	0.2719	0.3975	0.2859	0	0.2526	0.2331	0.205	0.2358
V	0.0316	0.0812	0.0823	0.2526	0	0.0649	0.1077	0.0697
Zn	0.0713	0.1266	0.1197	0.2331	0.0649	0	0.1115	0.1252
Ni	0.1202	0.2224	0.1475	0.205	0.1077	0.1115	0	0.0476
Cr	0.0923	0.1857	0.143	0.2358	0.0697	0.1252	0.0476	0
τ_j	2.4978	3.679	3.0735	4.2512	2.5062	2.5932	3.0229	3.0245
vt/τ_j	0.781	0.5302	0.6347	0.4589	0.7784	0.7523	0.6453	0.645
$r_{v,\tau}$	0.9822	0.9668	0.9908	0.682	0.9912	0.9962	0.9896	0.9937
vt	1.9508							

Finalment, el dendrograma sense tenir en compte aquests individus permet situar les noves peces analitzades en els grups de referència prèviament definits, definir un nou grup

de referència local, així com identificar possibles importacions (Vegeu la Figura 8.80 que correspon al dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 701 Ic emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr i Ba amb transformació clr). Alguns dels grups queden separats a causa de la presència d'analcima en bona part dels individus que els conformen que ha provocat una alteració en els valors de Na_2O i K_2O . Com es pot observar en el dendrograma de la Figura 8.5 resultant de l'anàlisi d'agrupaments emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr i Ba amb transformació clr, si no es tenen en compte aquests elements, els grups queden ben definits.

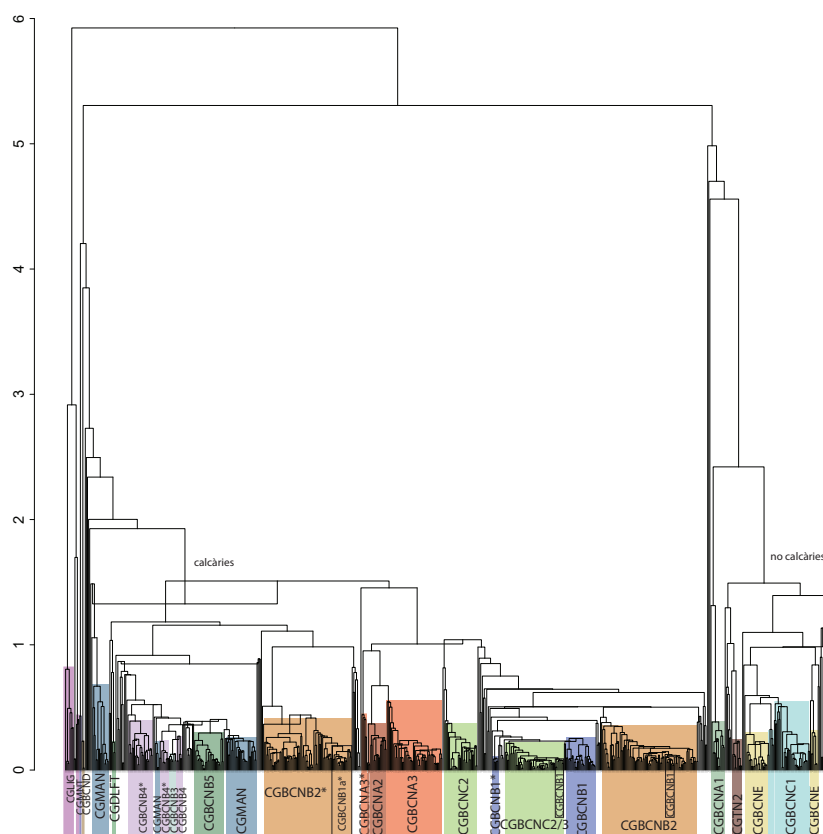


Figura 8.4: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 701 Ic analitzats previ i durant la tesi emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr i Ba amb transformació clr.

L'estudi del dendrograma mostra una estructura complexa que permet identificar diversos grups on s'integren les peces analitzades en la Tesi Doctoral. En relació amb les produccions locals del segle XIII, cap de les noves mostres ha quedat inclosa en el grup CGBCNE —antic E—, i totes s'han relacionat amb la producció del forn del carrer Hospital

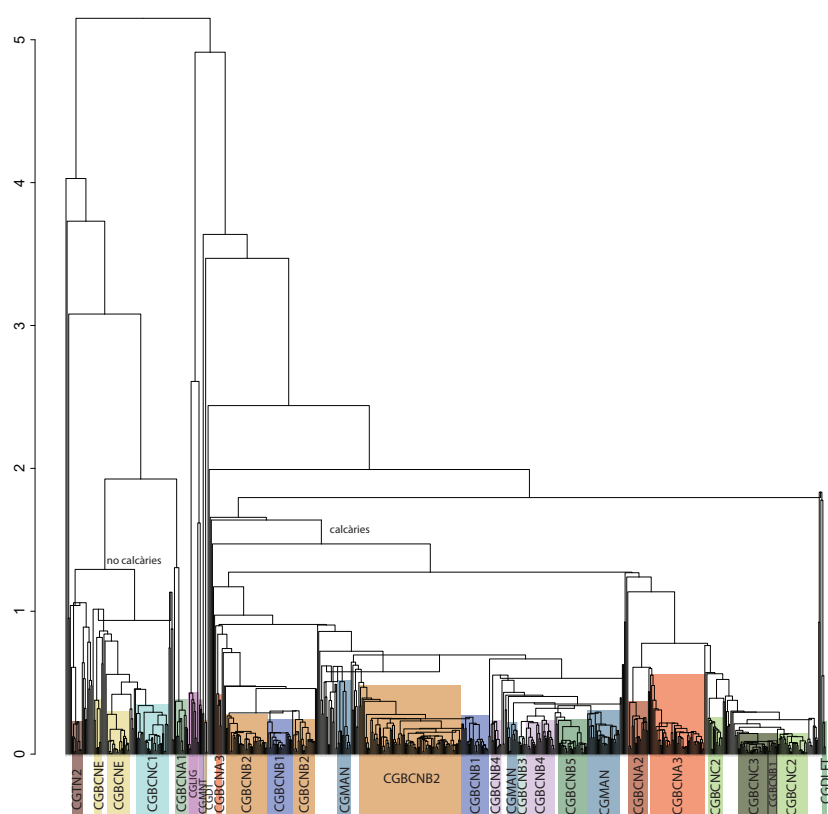


Figura 8.5: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 701 Ic analitzats previ i durant la tesi emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroid, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr i Ba amb transformació clr.

i la zona que l'envoltaria, quedant incloses en els grups A1, A2 i A3, que passen a anomenar-se CGBCNA1, CGBCNA2 i CGBCNA3. El grup CGBCNA1, situat a la part esquerra del dendrograma, està format per olles, cassoles, sitres, gibrells i poals vidrats en verd o melat amb percentatges de CaO al voltant del 1.4 %. Per contra, el grup CGBCNA2 està format per plats, gibrells, gerres, escudelles, servidores i poals amb vidrat melat, verd o marró però també per majòlica arcaica amb decoracions en turquesa, que segurament acabaran derivant en els motius decoratius de les produccions en verd i manganès. Els continguts de CaO ja han augmentat i oscil·len entre un 2.8 i un 5.38 %. Finalment, el grup CGBCNA3, el més nombrós, està format per poals, gibrells, pitxers, escudelles, plats i gerres vidrades en blanc, així com alfàbies. Els continguts de CaO ja superen el 5 % fins a arribar al 10 %. Per aquest motiu, queden separats dintre del dendrograma: CGBCNA1 se situa a l'esquerra amb els grups poc calcaris, i CGBCNA2 i CGBCNA3 a la dreta, amb grups que es troben al límit entre calcaris i poc calcaris.

A partir del segle XIV s'utilitzaria una nova base per a la preparació de B1, B2 i B3, que passen a anomenar-se CGBCNB1, CGBCNB2 i CGBCNB3, que es relaciona sobretot amb la producció de majòlica, i en menor mesura de ceràmica comuna vidrada i de transport. A

finals del segle XIII i inicis del segle XIV s'inicia la producció del grup CGBCNB1, en què s'identifica un augment en els valors de CaO respecte a la matèria primera CGBCNA. El grup, en blau, queda dividit en dos en el dendrograma. El primer correspon a un conjunt de ceràmica comuna vidrada en verd i a alfàbies, i el segon al costat del grup CGBCNB2, a majòlica decorada en verd i manganès, en reflex metàl·lic i en blau, que es diferencien de les peces comunes del mateix grup per tenir uns valors de CaO més alts.

El grup de referència CGBCNB2, que se situa cronològicament entre finals del segle XV i el segle XVII, correspon als grups en taronja del dendrograma, que queden subdividits en tres a causa de diferències en els valors de V i de Cr a causa de problemes analítics relacionats amb les diferents tandes de preparació. Es tracta del grup més abundant, que es caracteritza per un augment en el contingut de CaO i Sr, i per uns valors de Ni i Zn més alts respecte CGBCNB1. La majoria de les peces corresponen a la producció de blava catalana, sobretot a la sèrie d'orles diverses, i en menor mesura peces decorades en reflex metàl·lic o verd i manganès. Com ja s'havia comentat anteriorment, el grup CGBCNB3, en verd, està format per set individus i es manté sense canvis. Els valors de CaO són molt més alts que en CGBCNB1 i CGBCNB2 i per aquest motiu se situa al costat dels grups de referència CGBCNB4 i CGBCNB5, que es relacionen amb els valors de CaO més alts de la producció de Barcelona.

D'una banda, les majòliques de finals del segle XVII inicis del segle XVIII han quedat incloses en l'antic B4, que passa a anomenar-se CGBCNB4, en lila. El grup està format per potets de bomba, majòlica decorada en blau sobre blau, plats i escudelles amb decoracions de la producció blava catalana i plats d'influència francesa. Les pastes d'aquest grup corresponen als valors de CaO més alts de tota la producció barcelonina. D'altra banda, l'augment de la mostra ha permès identificar un nou grup de referència, CGBCNB5, en verd. Es tracta d'un grup que es relaciona amb la producció de majòlica i que conté valors no tan alts de CaO i Sr com el grup CGBCNB4, i els valors més alts de MgO de tota la producció local. Les decoracions de les peces d'ambdós grups són les mateixes i coincideixen amb la fi de l'ús de la pasta CGBCNB2.

Com a resum i si ens atenem als continguts de CaO, observem que el grup CGBCNB1 que es relaciona amb la producció de verd i manganès del segle XIII–XIV i en menor mesura de ceràmica comuna vidrada i es caracteritza per uns valors de CaO al voltant de 10.70 %. El grup CGBCNB2 inclou molt poques peces decorades en verd i manganès, i es relaciona sobretot amb la producció de peces decorades en blau i en reflex metàl·lic que van des del segle XIV fins al XVII. Els continguts de CaO han augmentat i se situen al voltant de 14.72 %. Consecutivament, exclusiu de finals del segle XVII i del XVIII, el grup CGBCNB4 inclou pots de bomba, blava catalana, imitacions de peces italianes i produccions d'influència francesa amb pastes que contenen uns valors de 26.37 % de CaO. De la mateixa cronologia, el grup CGBCNB5 mostra uns valors de CaO al voltant de 19.59 %. Com es pot comprovar, hi ha un augment de CaO en les produccions majòliques amb el pas dels segles, tal com es veu

reflectit en la Figura 8.6.

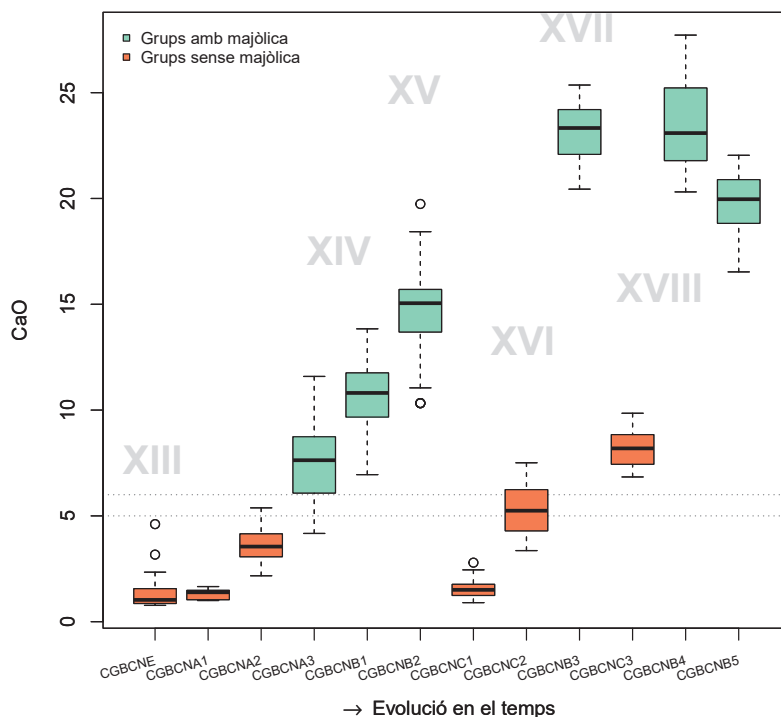


Figura 8.6: Diagrames de caixa de les produccions locals de Barcelona ordenades cronològicament des del segle XIII fins al segle XVIII. Les ratlles a 5 i a 6 corresponen a la divisió entre ceràmiques poc calcàries i produccions calcàries. En blau, grups que inclouen majòlica. En taronja, grups que inclouen ceràmica comuna i de cuina. Es pot evidenciar en el cas dels grups amb majòlica un augment de CaO a partir del segle XIII.

La tercera matèria primera base utilitzada, CGBCNC, es relaciona amb la producció de ceràmica comuna i de cuina amb vidrat o sense. D'acord amb diferències en alguns dels seus elements composicionals, s'han definit tres grups: CGBCNC1, CGBCNC2 i CGBCNC3. Les diferències més importants es relacionen amb els continguts de CaO de les pastes, més adients per al tipus de producció: el grup CGBCNC1 inclou peces de cuina poc calcàries amb continguts de CaO que se situen al voltant de l'1.56 %. El grup CGBCNC2 inclou ceràmica comuna vidrada o de transport amb pastes que es troben al límit entre calcari i poc calcari — 5.28 %. Finalment, el grup CGBCNC3, definit en la Tesi Doctoral, es relaciona amb la producció de ceràmica comuna amb cobertes vítries verdes i pastes que tenen una mitjana de 8.24 % de CaO. Aquestes diferències es poden observar en el diagrama de caixa 8.6. L'ús d'aquesta matèria primera perdurarà fins al segle XVIII.

Relacionat amb les importacions, gran part de les peces analitzades s'han atribuït possiblement a la producció majòlica de la zona de la Ligúria —CGLIG1 i CGLIG2, en lila

a la Figura 8.5—, que correspon a plats amb peu amb decoració blau sobre blau o de la sèrie Jui que es diferencien de les produccions locals barcelonines per presentar uns continguts de Ni i Cr molt més elevats.

D'altra banda, part de les ceràmiques comunes vidrades en marró i negre s'han relacionat amb la producció ceràmica d'Albisola, i han quedat incloses en el grup de referència CGTN2 — que passarà a anomenar-se CGMAT1—, que correspon a peces amb decoració à *Taches Noires* del segle XVIII que se situen amb els grups poc calcaris del dendrograma. Altres peces podrien correspondre amb produccions Montelupo —CGMONT—. Destaca la presència d'una peça del sud de França de la producció *glazure jaune* que imitaria la porcellana xinesa —CGGJ. Malauradament, un nombre important de peces de cuina —cassoles i olles— no han pogut ser classificades i creiem, gràcies a la documentació històrica, que podrien procedir de la zona del Maresme–Girona. Aquestes peces se situen al costat de les produccions poc calcàries en el dendrograma de la Figura 8.5, entre els grups de referència CGBCNA i CGBCNE. Caldrà un estudi petrogràfic aprofundit per intentar relacionar la matèria primera amb contextos geològics concrets.

Amb l'objectiu de constatar els grups de referència locals definits fins al moment, s'ha dut a terme una anàlisi discriminant per tal de diferenciar els grups ja definits d'acord amb la composició química, identificant les variables amb major poder discriminant. S'han tingut en compte només individus ben classificats en els grups de referència locals, sense tenir en compte ceràmiques classificades com a *outliers*, és a dir aquelles que per alguna diferència en algun dels seus elements no acaba d'encaixar en cap grup de referència i que no havien patit cap procés d'alteració postdeposicional que hagués modificat els valors inicials de Na_2O i del K_2O (Figura 8.7). En total, corresponen a 325 individus ceràmics.

La Figura 8.7 mostra dues tendències molt diferents que es relacionen amb l'ús de dos tipus de matèries primeres base: les emprades al segle XIII, que es caracteritzen per presentar uns valors de K_2O molt alts que superen el 5 % i la resta de matèries primeres utilitzades. D'una banda, a la part inferior dreta del gràfic se situen les produccions del segle XIII del grup de referència CGBCNA, en què es pot apreciar la diferenciació dels tres grups d'acord amb els continguts de CaO que es podria relacionar amb la funcionalitat final dels objectes. D'altra banda, a la part superior en diagonal, i d'acord amb els continguts de CaO de les pastes, se situen els grups que van des del segle XIV fins al XVIII. Queden representats de més calcari, presentant atracció cap als valors negatius —corresponen als nous individus analitzats de blava catalana del segle XVII—XVIII—, a menys calcaris, que se situen cap als seus valors positius — en blau i vermell, produccions dels GR CGBCNE i CGBCNC1 amb continguts de CaO al voltant de l'1 %.

El gràfic també permet remarcar una altra de les problemàtiques relacionada amb el treball de les majòliques fabricades a Barcelona, i és l'ús d'una argila local per a totes les produccions de la zona de Montjuïc i de Collblanc que complica la diferenciació de produccions a partir del segle XIV, perquè s'utilitza la mateixa matèria primera base.

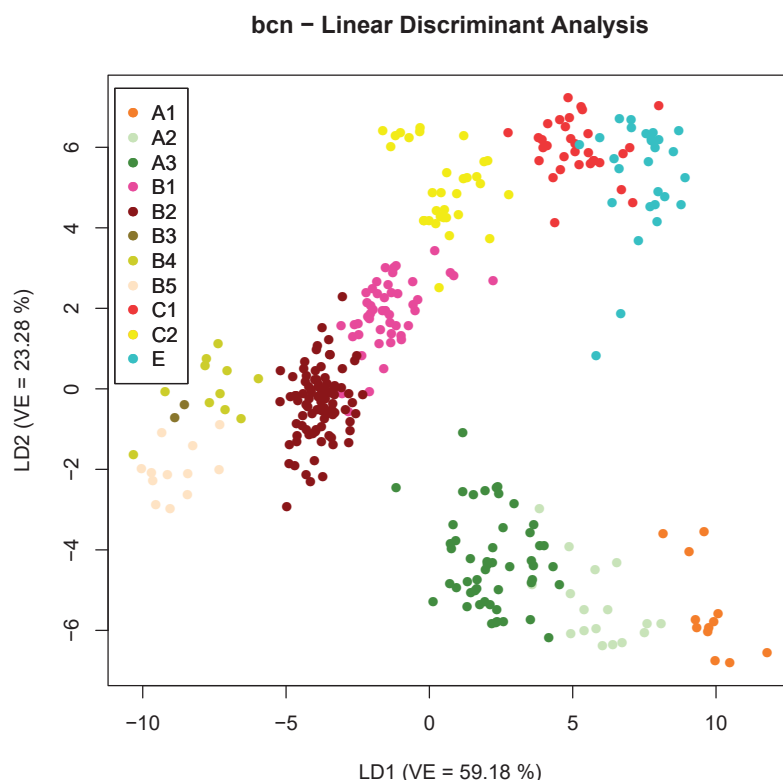


Figura 8.7: Gràfic bivariant de les dues primeres funcions discriminants (LD) per a les onze agrupacions definides. Les dues primeres funcions expliquen el 82.46 % de la variància. A1: CGBCNA1. A2:CGBCNA2. A3: CGBCNA3. B1: CGBCNB1. B2: CGBCNB2. B3: CGBCNB3. B4: CGBCNB4. B5: CGBCNB5. C1: CGBCNC1. C2: CGBCNC2. E: CGBCNE.

Aquesta diferenciació en grups de referència ha permès que la majoria dels nous individus analitzats quedin inclosos en els grups prèviament definits, tal com es pot comprovar en el dendrograma de la Figura 8.8, resultant de l'anàlisi d'agrupaments emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr només de les mostres analitzades a la Tesi Doctoral.

Cal tenir en compte que els Ic s'han classificat sobretot d'acord amb el seu contingut d'òxid de calci (CaO), sent un dels elements majoritaris que més ha contribuït en la seva discriminació, quedant les peces dividides en grups calcaris i en no calcaris. S'ha de tenir en compte que els grups no calcaris estan formats per ceràmica de cuina i ceràmica comuna amb vidrat o sense; mentre que els grups calcaris inclouen en la seva majoria majòlica, però també en menor quantitat peces de ceràmica comuna vidrades i de transport i que, per tant, responen al comportament dels ceramistes d'adequació de les peces ceràmiques a les seves funcions.

Aquest aspecte relacionat amb la tècnica de producció seguida pels ceramistes permet

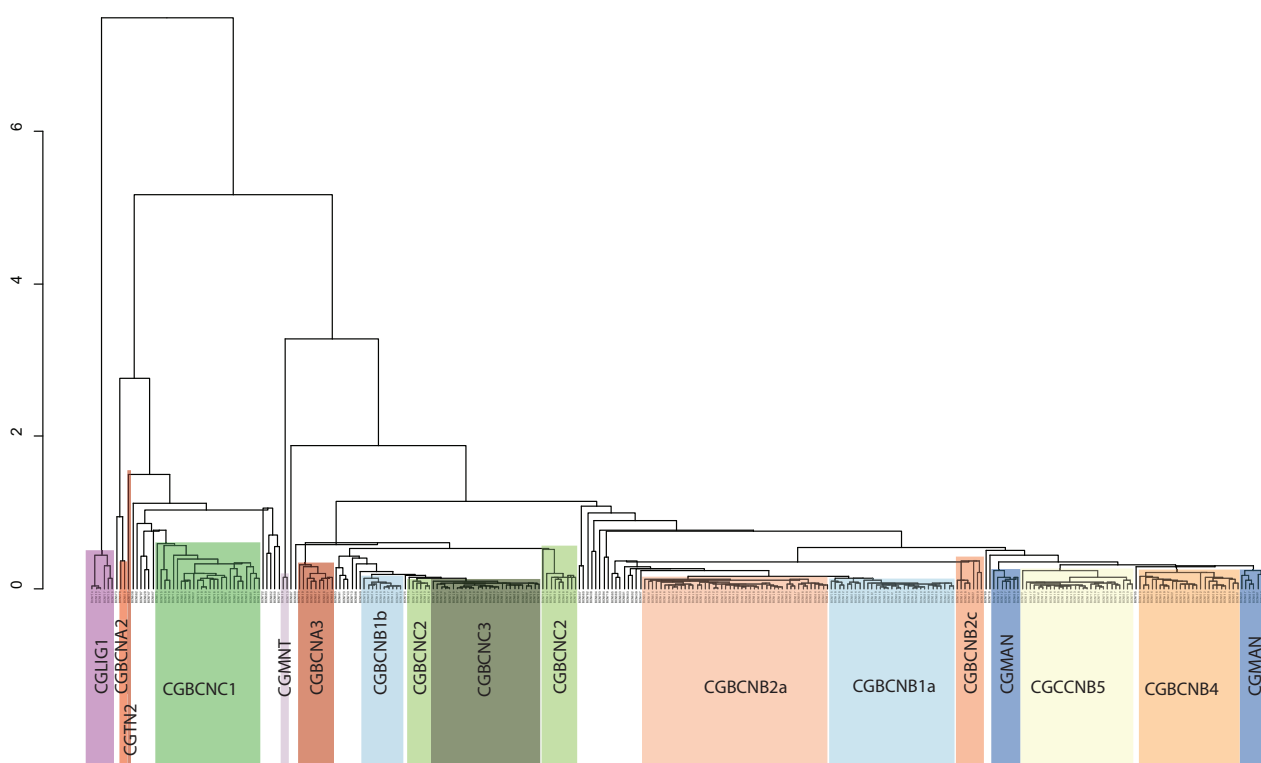


Figura 8.8: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 291 Ic analitzats en la present tesi emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr.

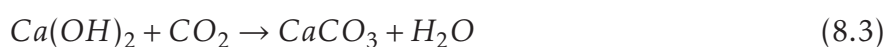
fer una divisió de les ceràmiques basant-se en el seu contingut de CaO en ceràmiques calcàries/altament calcàries (> 5–6 % de CaO) i poc calcàries (< 5–6 % de CaO) (Maniatis i Tite, 1981). La calcita és un mineral no argilós (Picon, 1973), com ho poden ser el quars o els òxids i hidròxids de ferro que es troben en diferents proporcions. A diferència dels minerals argilosos, no són plàstics en contacte amb l'aigua ni es contrauen durant l'assecatge de la peça. Però, sense aquests minerals les argiles poden arribar a ser massa plàstiques per ser treballades i es poden crear fissures durant l'assecatge. És per això que tradicionalment s'han afegit minerals no argilosos com la calcita (Picon, 1973; Rye, 1976; Tite *et al.*, 1982). Aquests, es pot trobar de manera natural en l'argila — per exemple si provenen de sediments marins — o poden estar afegits de manera voluntària.

D'aquesta manera, els continguts més alts o baixos de CaO es poden relacionar amb la major o menor presència de carbonat càlcic/calcita (CaCO₃) que es dissocia tèrmicament següent:



El carbonat càlcic es descompon en òxid de calci i en diòxid de carboni durant la cocció. Aquesta dissociació es dona entre els 700 °C i els 900 °C. Una part de l'òxid de calci queda lliure dintre de la peça i pot reaccionar amb altres components per formar calco-silicats i calco-alumino-silicats (anortita, gehlenita) o calco-magnesi-silicats (diòpsids) (Maniatis i Tite, 1981) com a fases de cocció d'alta temperatura (Picon, 1973). L'aparició de diòxid de carboni en forma de gas provocaria el desenvolupament d'una microestructura cel·lular, característica de ceràmiques calcàries. En canvi, les matrius no calcàries no desenvoluparien aquesta microestructura, sinó una densa, ja que presenten un menor desenvolupament de fases d'alta temperatura que faria que s'assolís de manera més ràpida la fase vítria (Maniatis *et al.*, 1981).

En el cas de mostres amb una alta presència de calcita, es pot explicar o bé perquè la temperatura de cocció equivalent (TCE) va ser massa baixa com per a dur a terme una dissociació completa de la calcita i, per tant, no ha patit cap transformació; o perquè la temperatura de cocció tot i ser elevada per dur a terme una dissociació completa de la calcita, no es va mantenir el temps suficient per a què el CaO que procedeix de la descomposició de la calcita (CaCO_3) es combinés amb altres elements de la pasta (Picon, 1973) en haver-hi un excés. Això provoca que ceràmiques calcàries que encara tenen algun percentatge de calcita en la seva matriu que no ha reaccionat amb altres elements puguin patir un fenomen de recarbonatació i perdre el vas (Rye, 1976). En aquest sentit, el CaO lliure si entra en contacte amb vapor d'aigua o aigua, es recarbonata per la formació d'hidròxid de calci (Ca(OH)_2), per la fixació d'aigua (H_2O) en el CaO seguint les següents reaccions:



Aquesta transformació provoca un augment en 2.5 vegades del volum de la CaO, provocant tensions que acabaran fracturant i col·lapsant la peça —en el cas de peces amb alts continguts que no han patit aquesta transformació i que, per tant, tenen un excés d'òxid de calci lliure. Per aquest motiu, les ceràmiques altament calcàries se solen coure a baixa temperatura amb l'objectiu d'impedir que la calcita primària es dissociï i es pugui recarbonatar (Maniatis *et al.*, 1981; Picon, 1973; Rye, 1976). Aquesta transformació no es dona en baixes temperatures —per sota de 650 °C—, però si en peces cuites a més temperatura. No obstant això, la calcita ha estat una de les inclusions que més s'ha utilitzat en l'antiguitat, sobretot en ceràmica de cuina (Rye, 1976). En aquest sentit, afegir aigua amb sal (NaCl) va ser comú a l'antiguitat, per intentar ajudar a prevenir aquest fenomen; o

emprar argiles amb un alt contingut en sal (Rye, 1981). L'ús de NaCl inhibiria l'expansió en volum del CaO, ja que actua com un flux provocant una reacció entre el CaCO_3 i l'òxid de ferro per formar compostos estables per sobre de 900°C , disminuint l'inici de la vitrificació, de tal manera que el CaCO_3 quedaria aïllat de cap contacte amb l'aigua (Tite i Maniatis, 1975).

Tal com es pot identificar en el diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ o triangle ceràmic (Figura 8.9) sobre els 708 individus estudiats, els classificats com a calcaris i els que se situen al límit entre calcari i no calcari queden inclosos dintre del triangle d'equilibri termodinàmic quars-wollastonita-anortita, propi de produccions ceràmiques calcàries. En canvi, aquelles mostres considerades poc calcàries formarien part del triangle termodinàmic quars-anortita-mullita. A més, es pot observar com algunes de les ceràmiques queden incloses en el triangle d'equilibri termodinàmic wollastonita-anortita-gehlenita, que corresponen a ceràmiques amb un percentatge de CaO superior al 15%. Aquestes, s'adscriuen cronològicament a finals del segle XVII, inicis del segle XVIII. És en el sistema $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ on es pot apreciar millor la divisió entre peces calcàries (en el triangle d'equilibri termodinàmic quars-wollastonita-anortita) i poc calcàries (en el quars-anortita-mullita) que no té en compte ni el MgO ni el Fe_2O_3 .

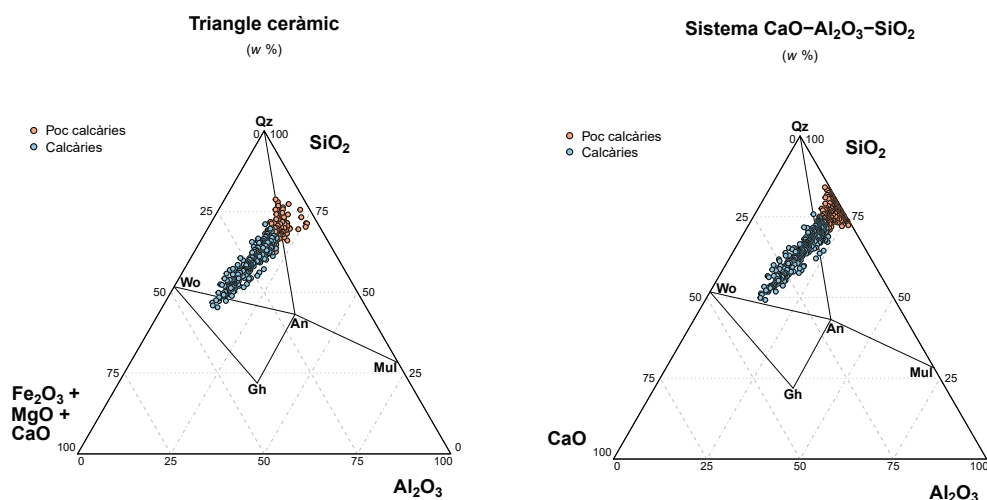


Figura 8.9: A l'esquerra diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ amb la situació dels 708 individus estudiats. A la dreta diagrama del sistema $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ sobre els 708 individus estudiats. An: anortita ($\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$), Gh: gehlenita ($\text{Ca}_2\text{Al}(\text{Si},\text{Al})_2\text{O}_7$), Mul: mullita ($\text{Al}_6[\text{Si}_2\text{O}_{13}]$), Qz: quars (SiO_2), Wo: wollastonita (CaSiO_3). Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

Tot i ser un gràfic pensat pel magma, esperàriem identificar la cristallització d'aquests minerals en magmes amb una composició química similar a la de les peces tractades. Es tracta d'un gràfic ideat per refredaments i que no inclou tots els elements que componen la

ceràmica i és, per tant, una simplificació. La base argilosa de les ceràmiques sotmesa a la calor esdevé ceràmica, un material artificial amb unes característiques i una composició mineralògica diferent del material original. D'aquesta manera, a mesura que la temperatura augmenta, els minerals primaris de l'argila es descomponen i els àtoms s'organitzen esdevenint en minerals de cocció d'alta temperatura, i a major temperatura, esperariem que les fases de cristallització que queden plasmades en els triangles d'equilibri termodinàmic (Heimann, 1989; Maggeti, 1981).

D'aquesta manera, la calcita juga un rol molt important en les propietats finals ceràmiques, així com en quines fases de cocció es desenvoluparan, que no serà igual per a ceràmiques poc calcàries que per a calcàries. A més a més, cal diferenciar entre condicions oxidants o condicions reductores (Maniatis *et al.*, 1983). La major o menor presència de calci en les matrius també pot modificar la tonalitat de les pastes. Per sobre dels 700 °C comença la dissociació de CaCO_3 en CaO . En peces que no tenen hematites primària, quan la temperatura augmenta es formen cristalls d'hematites i les matrius esdevenen rosades. Quan continua augmentant la temperatura, es comencen a formar piroxens i el ferro s'incorpora en aquests, inhibint el creixement de l'hematites. Aquesta disminueix i la pasta esdevé de color rosat a blanc.

8.1 Grups de referència locals

L'anàlisi química de nous individus ha permès definir un total de onze grups de referència locals que utilitzarien tres matèries primeres diferents. A continuació es procedirà a la caracterització química, mineralògica i petrogràfica dels grups de referència locals en què encaixen les noves peces analitzades, ordenats cronològicament.

8.1.1 Matèria primera base CGBCNA

La primera matèria primera base definida és CGBCNA, amb la qual es produirien els grups de referència CGBCNA1, CGBCNA2 i CGBCNA3. Inclouen peces procedents de les excavacions del forn del carrer Hospital, així com peces recuperades dels contextos arqueològics del mercat de Santa Caterina i de la intervenció a Sant Honorat núm. 3 amb cronologies que daten dels segles XII i XIII. Els grups estan formats per ceràmica comuna vidrada en verd i melat, vaixel·la vidrada en verd, així com les primeres majòliques arcaïques amb decoracions turqueses, que creiem que derivaran en les produccions de verd i manganès del segle XIV. Aquestes últimes no es van identificar al forn del carrer Hospital, però es van produir amb la mateixa matèria primera, indicant l'existència de més tallers que es podrien situar en la mateixa zona, però que no s'han identificat arqueològicament.

Previ a l'inici del present estudi s'havien analitzat un total de 76 individus que van permetre definir els grups CGBCNA1, CGBCNA2 i CGBCNA3 d'acord amb diferències en alguns dels seus elements, sobretot amb els continguts de CaO. El grup CGBCNA1 estava format per 12 peces poc calcàries que corresponen a gerres, poals i gibrells vidrats en verd, mentre que el grup CGBCNA2 estava format per un total de 14 peces, entre les quals destacaven les salseres, pitxers, gibrells, llànties amb vidrat verd i melat, peces sense vidrar, i una peça vidrada en blanc. Finalment, el subgrup CGBCNA3 estava format per 49 individus que corresponien a gibrells, poals, pitxers vidrats en verd i melat, però també plats i gerres amb vidrat en blanc i alfàbies de transport. En aquest cas, els valors de CaO se situaven entre un 5 i un 10 %.

Caracterització química i petrogràfica

Els nous individus estudiats del segle XII i XIII procedeixen del jaciment de Sant Honorat. La majoria de les peces analitzades d'aquest alfòndec han quedat incloses en el grup de referència CGBCNA i, per tant, es relacionen amb una producció local.

D'aquesta manera es va ampliar el nombre d'individus que conformarien l'antic grup de referència, que passa a estar format per un total de 86 Ic.

CGBCNA1: està format per MJ0311, MJ0312, MJ0376, MJ0377, MJ0403, MJ0404, MJ0421, MJ0423, MJ0424, MJ0425, MJ0429, totes analitzades amb anterioritat a l'inici de

l'estudi.

CGBCNA2: — en negreta les peces analitzades en el present treball— està format per BCN097, BCN098, BCN099, BCN100, BCN203B, **BCN569, BCN578, BCN579**, MJ0371, MJ0372, MJ0381, MJ0385, MJ0405, MJ0408, MJ0410, MJ0413 i MJ0428.

CGBCNA3: està format per MJ0310, MJ0402, MJ0406, MJ0409, MJ0411, MJ0412, MJ0414, MJ0415, MJ0416, MJ0417, MJ0418, MJ0419, MJ0420, MJ0422, MJ0427, MJ0430, MJ0432, MJ0433, MJ0370, MJ0374, MJ0375, MJ0379, MJ0380, MJ0382, MJ0383, MJ0386, BCN082, BCN083, BCN084, BCN085, BCN086, BCN087, BCN088, BCN091, BCN092, BCN094, BCN101, BCN102, BCN103, BCN104, BCN105, BCN200, BCN201, BCN202, BCN203A, BCN248, BCN325, BCN326, BCN329A, BCN329B, **BCN570, BCN571, BCN572, BCN588, BCN596, BCN597, BCN598 i BCN599.**

Gràcies al nou mostreig, el grup CGBCNA1 es manté sense variar amb 12 individus, mentre que els grups CGBCNA2 i CGBCNA3 han augmentat i passen a estar formats per 17 i 57 individus respectivament.

La MVC del grup CGBCNA mostra una vt de 0.74, molt alta per considerar-lo una agrupació monogènica (Buxeda i Garrigós i Kilikoglou, 2003) (Figura 8.10). L'element que aporta més variabilitat és el CaO ($vt/\tau_{.j} = 0.1012$). Si no es té en consideració la vt baixa a 0.17. Aquest fet es deu a la presència d'individus poc calcaris i individus calcaris, oscil·lant els valors de CaO entre un 1 % i un 11.59 %.

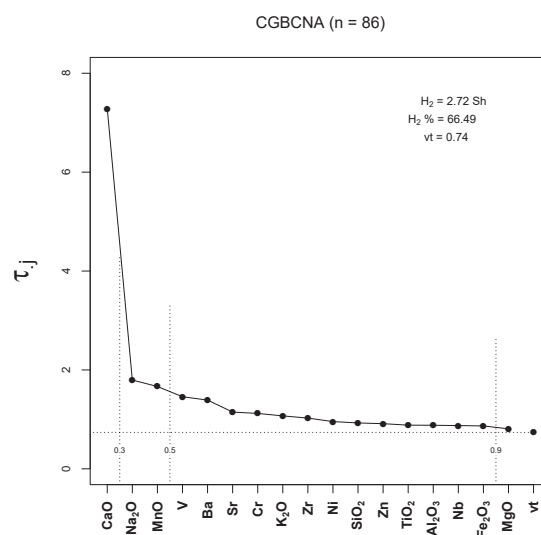


Figura 8.10: Gràfic d'uniformitat composicional dels 86 individus que conformen el grup CGBCNA. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); $H_2 \%$: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible; vt = variació total; $\tau_{.j}$: traça de la matriu de variàncies-covariàncies de les dades amb transformació alr. Les línies de punts verticals expressen diferents valors de $vt/\tau_{.j}$.

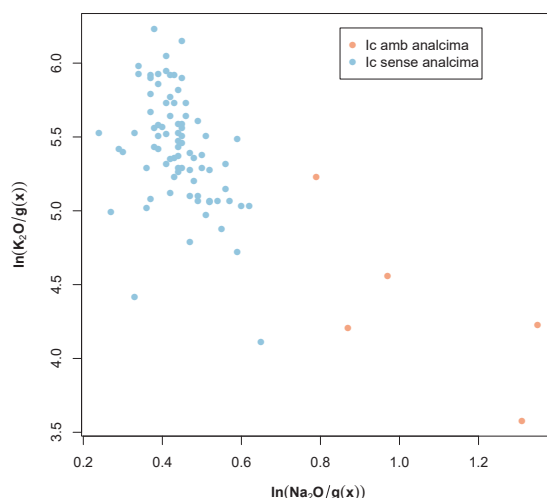


Figura 8.11: Diagrama bivariant del $\ln(\text{Na}_2\text{O}/g(x))$ a les abscisses i el $\ln(\text{K}_2\text{O}/g(x))$ a les ordenades dels 86 Ic del grup CGBCNA.

En el següent dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 86 Ic inclosos la matèria primera CGBCNA emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V , Cr , MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni , Zn , Sr , Zr , Nb i Ba amb transformació clr, es poden observar quatre grups (Figura 8.12). El primer correspon al subgrup CGBCNA1 i està format per gibernes, gerres i poals vidats en verd i en verd amb els valors de CaO al voltant de l'1 %. Cap de les noves peces analitzades encaixen en aquest grup. El segon, en verd, correspon al grup CGBCNA3 i inclou les ceràmiques MJ0379, BCN082, BCN092, BCN329B i BCN248. Aquestes peces s'haurien agrupat a causa de percentatges de K_2O més baixos —entre 3 i 4 %—, de Na_2O més alts —al voltant d'1 %—, i a causa d'uns continguts de MnO alts en relació amb la resta. S'ha identificat per DRX la cristallització d'analcima en totes aquestes mostres, fet que explicaria aquesta diferència en les concentracions elementals (Figura 8.11).

Seguidament, s'ha identificat en groc el grup CGBCNA2, format per llànties, poals, salseres i pitxers amb vidrat melat o verd. Els valors de CaO en relació amb CGBCNA1 han augmentat, i oscil·len entre un 3.27 i un 5.38 %. Els nous individus BCN578, BCN579 passen a formar part d'aquest grup. Finalment, en blau, s'ha identificat el grup CGBCNA3, format per individus sense analcima. Aquest, inclou ceràmica comuna vidrada en verd i melat, però també alfàbies de transport i majòlica considerada arcaica amb un vidrat rosat i línies turqueses. Els valors de CaO se situen entre 5.19 i 11.59 %. Aquest increment podria estar relacionat amb la voluntat d'aconseguir pastes amb tonalitats més clares per a la producció de majòlica. Les noves peces analitzades BCN596, BCN569, BCN571, BCN572,

BCN598, BCN588, BCN599, BCN570 i BCN579 passen a formar part d'aquest grup. Per concloure, l'Ic BCN201 classificat prèviament a l'inici de la tesi dintre del grup CGBCNA3, passa a formar part del grup CGBCNA2. Cal puntualitzar que aquest grup químic presenta uns valors de K_2O alts, entre el 5 i el 6 %, que es relacionarien amb la variabilitat de la matèria primera utilitzada.

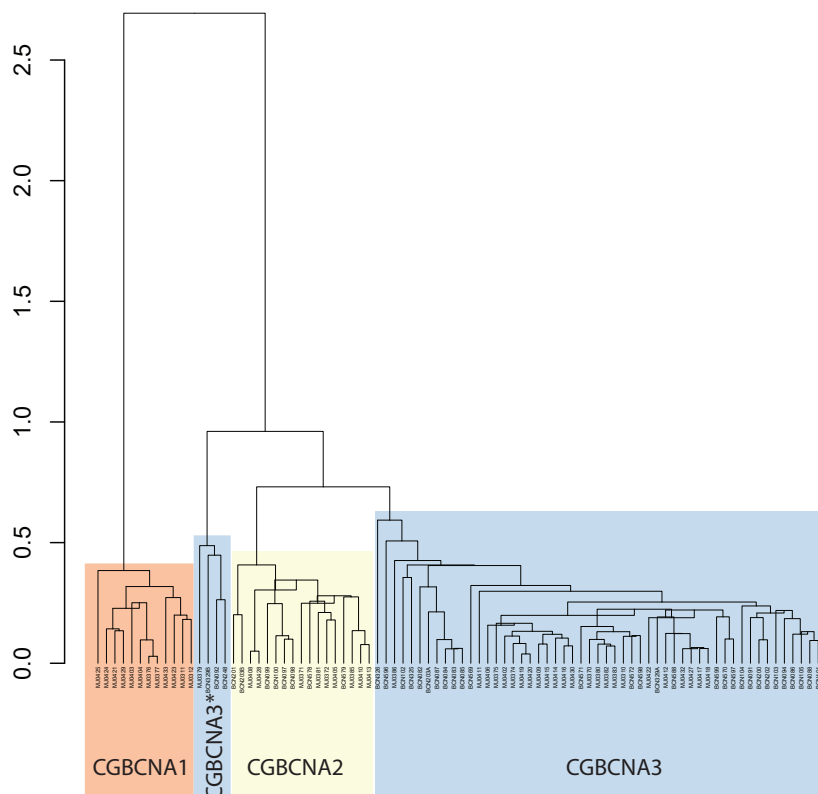


Figura 8.12: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 86 Ic inclosos en la matèria primera CGBCNA emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V , Cr , MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni , Zn , Sr , Zr , Nb i Ba amb transformació clr.

Fent el mateix tractament estadístic sense Na_2O ni K_2O les peces que abans quedaven sense classificar, ara queden incloses en el grup CGBCNA3 (Figura 8.13 resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 86 Ic inclosos en el grup CGBCNA emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , TiO_2 , V , Cr , MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni , Zn , Sr , Zr , Nb i Ba amb transformació clr, en vermell les mostres incloses dintre del subgrup CGBCNA3). D'aquesta manera, s'han definit tres grups de referència que es diferencien sobretot pels continguts de CaO , que va en augment i que es podria relacionar amb la funcionalitat de les peces. Si no es té en compte el CaO com a element discriminadori els grups es mantenen, per la qual cosa no es podria assegurar que hi

hagués una acció voluntària que consistís únicament a afegir CaO, sinó que ens decantaríem a plantejar en la preparació de tres pastes diferents.

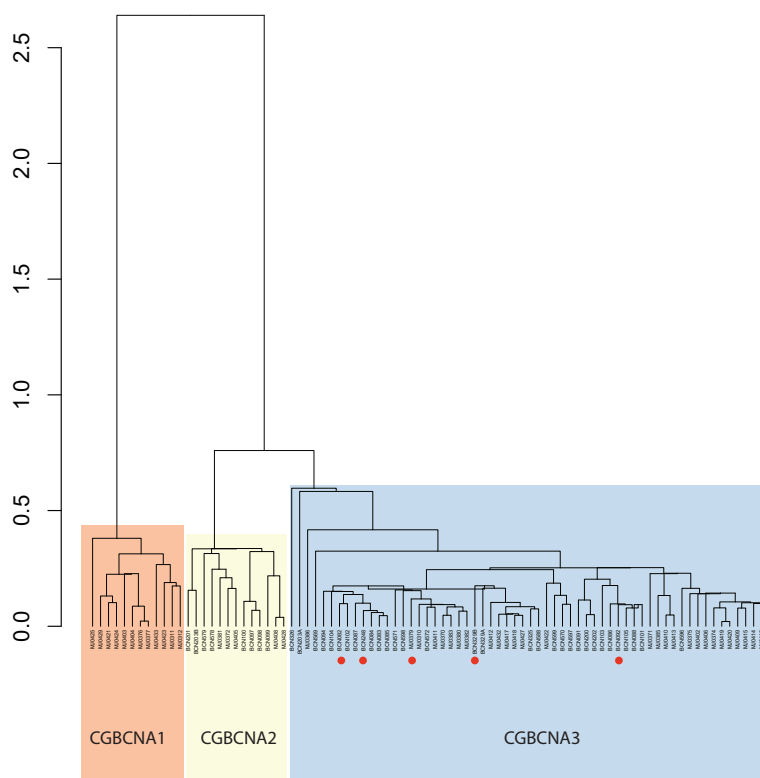


Figura 8.13: Dendrograma resultants de l'anàlisi d'agrupaments dels 86 Ic inclosos en el grup CGBCNA emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr. En vermell les mostres incloses dintre del grup CGBCNA3 si no es té en compte el Na₂O i el K₂O.

Contrastant les dades amb l'anàlisi de components principals (ACP) (Figura 8.14) en descomposició de valors singulars amb transformació clr i doble centrat, es pot observar la relació que mantenen els grups amb els diversos components. En aquest cas, el component principal 1 explica el 73.67 % de la variància. El CaO, el Ba i el MnO són els valors relatius que exerceixen una major influència en la distribució dels grups d'esquerra a dreta. Com s'ha comentat, el grup CGBCNA2 tindria uns valors més alts de MnO en relació amb la resta, fet que també es relacionaria amb la variabilitat observada per aquest element en la MVC. Això ens indica que els grups s'organitzen a mesura que augmenta els continguts de CaO, de poc calcari a l'esquerra del gràfic a calcari a la dreta (Vegeu taula 8.4).

Taula 8.3: Matriu de variació composicional dels 86 Ic del grup A. A cada columna i ($i=1,\dots,S$) es troben les variàncies després de la transformació en logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor. vt = variació total, τ_j = suma total de les variàncies de la columna i , vt/τ_j = part de la variació total en la matriu de covariàncies de logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor respecte a la variació total, $r_{v,\tau}$ = correlació entre els valors τ_j ($i \neq j$) i els valors dels components τ_j ($j=1,\dots,i-1,i+1,\dots,S$).

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₂
Fe ₂ O ₃	0	0.0042	0.0816	0.0045	0.0048	0.4696	0.0807	0.0122	0.0087
Al ₂ O ₃	0.0042	0	0.0943	0.0018	0.0053	0.4908	0.081	0.0051	0.0046
MnO	0.0816	0.0943	0	0.0902	0.0722	0.237	0.1114	0.1158	0.0967
TiO ₂	0.0045	0.0018	0.0902	0	0.0074	0.4909	0.083	0.0065	0.0028
MgO	0.0048	0.0053	0.0722	0.0074	0	0.4212	0.0689	0.0155	0.0116
CaO	0.4696	0.4908	0.237	0.4909	0.4212	0	0.3869	0.5344	0.5021
Na ₂ O	0.0807	0.081	0.1114	0.083	0.0689	0.3869	0	0.1174	0.0883
K ₂ O	0.0122	0.0051	0.1158	0.0065	0.0155	0.5344	0.1174	0	0.0061
SiO ₂	0.0087	0.0046	0.0967	0.0028	0.0116	0.5021	0.0883	0.0061	0
Ba	0.0362	0.0261	0.1408	0.0292	0.0386	0.5812	0.128	0.0282	0.0301
Nb	0.0073	0.0056	0.0866	0.0046	0.0081	0.4681	0.0812	0.0121	0.0075
Zr	0.0205	0.0242	0.0786	0.018	0.0254	0.4603	0.0969	0.0303	0.0137
Sr	0.0362	0.0434	0.0641	0.0425	0.0332	0.3495	0.0978	0.0546	0.0453
V	0.0485	0.0463	0.1315	0.0494	0.0492	0.5083	0.1259	0.0545	0.0471
Zn	0.0128	0.0099	0.0894	0.0114	0.0104	0.47	0.0747	0.0195	0.0153
Ni	0.0228	0.0253	0.0615	0.0283	0.0178	0.3927	0.0766	0.0417	0.0339
Cr	0.0166	0.0131	0.1133	0.013	0.0194	0.5231	0.0969	0.0168	0.0142
t_j	0.8673	0.881	1.6651	0.8835	0.8089	7.2861	1.7958	1.0706	0.928
vt/τ_j	0.8502	0.837	0.4429	0.8346	0.9116	0.1012	0.4106	0.6888	0.7946
$r_{v,\tau}$	0.998	0.995	0.8875	0.9956	0.9988	-0.3567	0.9899	0.9912	0.9945
		Ba	Nb	Zr	Sr	V	Zn	Ni	Cr
Fe ₂ O ₃		0.0362	0.0073	0.0205	0.0362	0.0485	0.0128	0.0228	0.0166
Al ₂ O ₃		0.0261	0.0056	0.0242	0.0434	0.0463	0.0099	0.0253	0.0131
MnO		0.1408		0.0866	0.0786	0.0641	0.1315	0.0894	0.0615
0.1133									
TiO ₂		0.0292	0.0046	0.018	0.0425	0.0494	0.0114	0.0283	0.013
MgO		0.0386	0.0081	0.0254	0.0332	0.0492	0.0104	0.0178	0.0194
CaO		0.5812	0.4681	0.4603	0.3495	0.5083	0.47	0.3927	0.5231
Na ₂ O		0.128	0.0812	0.0969	0.0978	0.1259	0.0747	0.0766	0.0969
K ₂ O		0.0282	0.0121	0.0303	0.0546	0.0545	0.0195	0.0417	0.0168
SiO ₂		0.0301	0.0075	0.0137	0.0453	0.0471	0.0153	0.0339	0.0142
Ba		0	0.0304	0.0519	0.0708	0.0709	0.0323	0.0486	0.0468
Nb		0.0304	0	0.0173	0.0333	0.0544	0.009	0.0254	0.024
Zr		0.0519	0.0173	0	0.0357	0.0541	0.0287	0.032	0.0385
Sr		0.0708	0.0333	0.0357	0	0.0886	0.0419	0.0359	0.0749
V		0.0709	0.0544	0.0541	0.0886	0	0.0434	0.0466	0.0394
Zn		0.0323	0.009	0.0287	0.0419	0.0434	0	0.0202	0.0241
Ni		0.0486	0.0254	0.032	0.0359	0.0466	0.0202	0	0.0461
Cr		0.0468	0.024	0.0385	0.0749	0.0394	0.0241	0.0461	
t_j		1.3899	0.875	1.0262	1.1479	1.4581	0.9131	0.9554	1.1202
vt/τ_j		0.5305	0.8428	0.7186	0.6424	0.5057	0.8076	0.7719	0.6583
$r_{v,\tau}$		0.9945	0.9972	0.9984	0.9908	0.9937	0.9972	0.9983	0.9913
vt		0.7374							

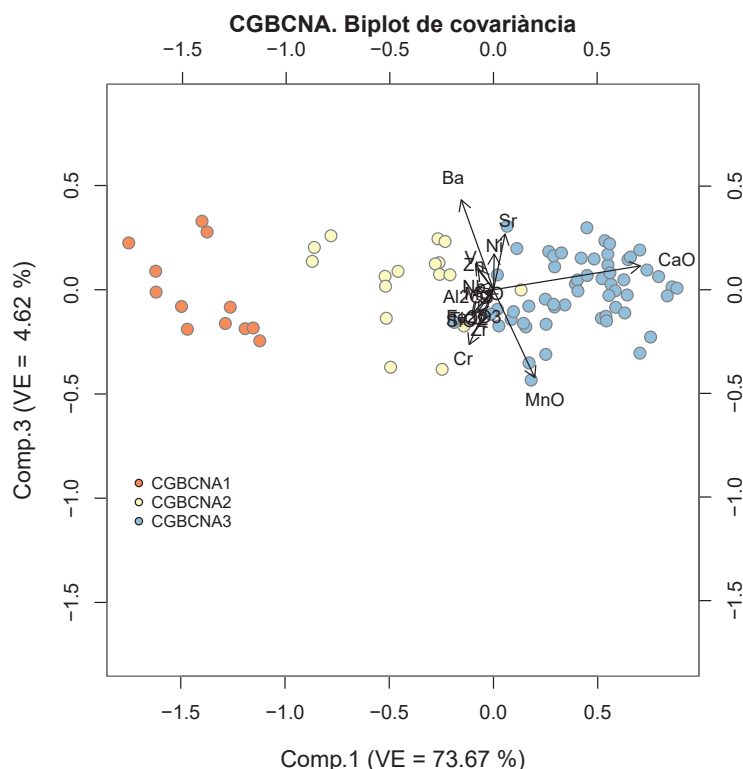


Figura 8.14: Biplot de l'anàlisi de components principals del GRBCNA. En abscesses, component principal 1 (Comp. 1); en ordenades component principal 3 (Comp.3). VE= variància explicada.

Finalment, cal destacar l'Ic BCN573 (Figura 8.15), una servidora amb vidrat blanc i una retícula al centre de color turquesa/blau. Es tracta d'una producció poc calcària amb valors de K_2O de 5.62 %, similars als del grup CGBCNA, però que per diferències en alguns elements com el Sr, més alt, o el V, més baix, no acaben d'encaixar amb el grup CGBCNA2, i s'ha considerat un *outlier*. Es considera una de les primeres majòliques de la ciutat.

Totes les peces que formen part del grup CGBCNA analitzades en la present tesi procedeixen del jaciment del carrer de sant Honorat i correspondrien a les comercialitzades en l'alfòndec. El grup inclou arqueològicament ceràmica comuna vidrada relacionada amb el rebost —poals, gibrells i gerres amb vidrat en verd o melat— així com vaixel·la de taula o peces auxiliars de la cuina —servidores, salseres i plats amb ala o sense, i amb vidrat melat, verd o amb decoracions turqueses (Vegeu Figura 8.16). Destaquen plats amb decoracions lineals en verd i negre que podrien ser el punt de partida de les conegudes decoracions en verd i manganès, però sense coincidir cap dels motius decoratius identificats en les peces del segle XIII–XIV.

Així com la vaixel·la verda i la ceràmica comuna amb vidrat melat i verd està representada als tres grups, la majòlica arcaica queda inclosa en menor mesura en

Taula 8.4: Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGBCNA. Entre parèntesis valors calculats emprant els individus que no presenten analcima en els difractogrames. Elements majors i menors expressats en concentracions d'òxids en percentatge per massa (*wt %*). Elements traça expressats com a concentracions elementals en $\mu\text{g}/\text{g}^1$.

	CGBCNA1 (n = 12) vt=0.22		CGBCNA2 (n = 17) vt=0.28		CGBCNA3 (n = 57) vt=0.27	
	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s
Na ₂ O	0.41 (0.43)	0.04 (0.4)	0.43 (0.45)	0.05 (0.06)	0.53 (0.50)	0.21 (0.09)
MgO	1.56	0.03	1.55	0.09	1.62	0.12
Al ₂ O ₃	19.25	0.46	18.46	0.83	17.85	0.82
SiO ₂	65.31	0.58	64.35	1.35	61.01	2.37
K ₂ O	6.04 (6.37)	0.19 (0.19)	5.82 (6.12)	0.18 (0.19)	5.35 (5.71)	0.41 (0.30)
CaO	1.32	0.25	3.7	0.9	7.82	1.93
TiO ₂	0.73	0.02	0.71	0.03	0.69	0.03
V	127	6	116	5	108	10
Cr	87	10	78	12	71	9
MnO	0.03	0.01	0.04	0.01	0.05	0.01
Fe ₂ O ₃	5.19	0.25	4.79	0.31	4.93	0.35
Ni	29	5	31	5	34	5
Zn	106	14	101	11	101	10
Sr	93	13	99	13	120	24
Zr	133	12	137	15	141	19
Nb	17	1	17	1	17	1
Ba	940	130	882	174	785	123

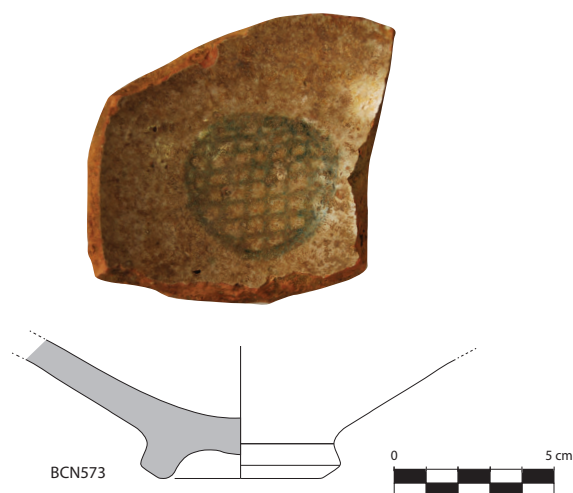


Figura 8.15: Fotografia i dibuix de l'Ic BCN573.

CGBCNA2 i es concentra sobretot en CGBCNA3, com ja s'havia identificat en estudis previs (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009; García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007). El fet que dels nous individus analitzats cap formi part de CGBCNA1, i que hagi augmentat el nombre de majòlica inclosa en el grup CGBCNA3, corrobora i suggereix que possiblement no existiria una recepta única per la vaixel·la verda i la ceràmica comuna, però sí per a la majòlica arcaica, que requeria l'ús de pastes més calcàries. La majòlica es caracteritza per tenir decoracions sobre un fons vidrat en blanc. Com ja es veurà en l'estudi tècnic dels vidrats, per aconseguir aquesta coloració és necessari l'ús opacificants com òxid d'estany. En aquest sentit, el color clar de les matrius també ajuda. Per aquest motiu es van començar a produir pastes amb tonalitats clares destinades a la producció de majòlica, i possiblement l'inici d'aquest fenomen és el que es detecta a Barcelona amb la diferenciació entre peces calcàries i poc calcàries en la matèria primera CGBCNA. Com es pot veure en la Figura 8.16, el vidrat de les majòliques arcaiques no té una tonalitat blanca, sinó més aviat marró, possiblement pel color fosc de les matrius. Aquest fet corroboraria la hipòtesi que ens trobem davant dels primers moments d'experimentació de la tècnica de producció de majòlica.

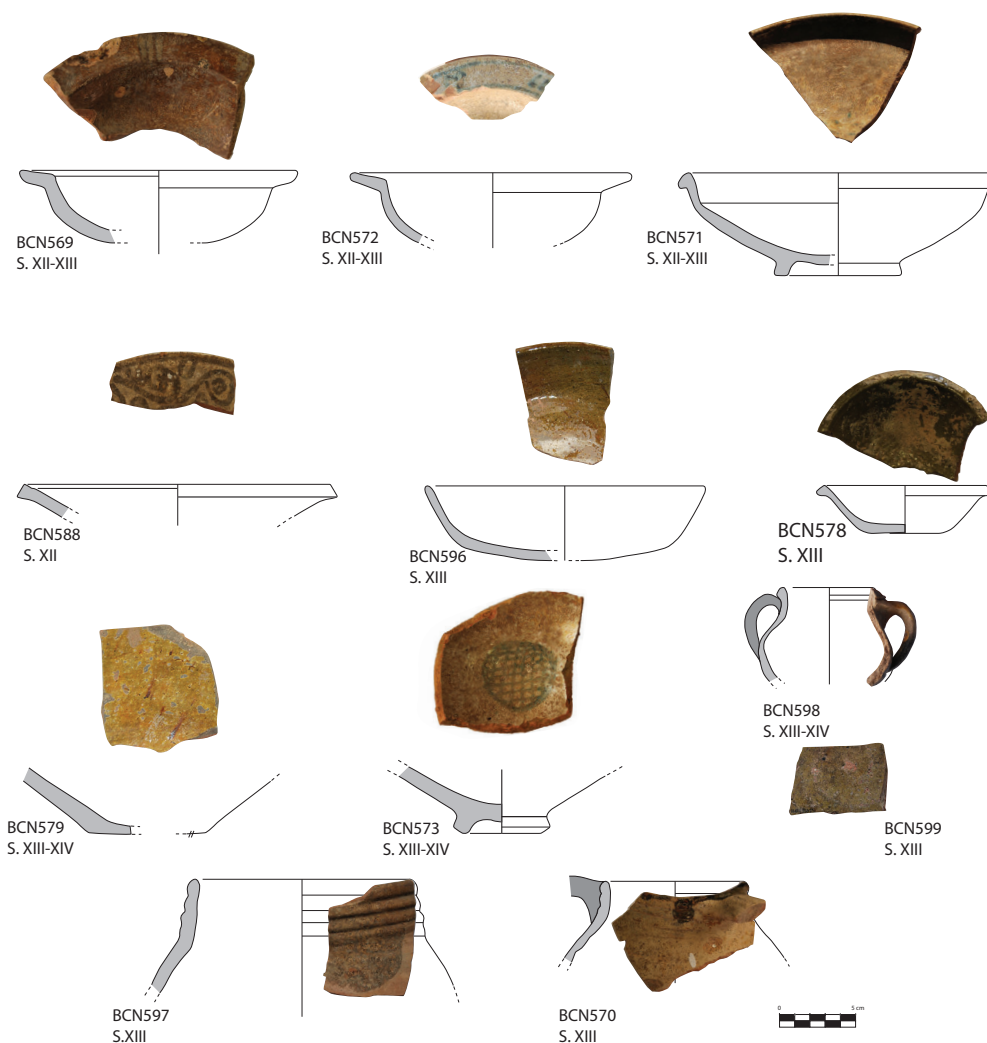


Figura 8.16: Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNA. BCN569, BCN572, BCN571 i BCN588 plats amb ala i servidora classificats com majòlica arcaica —amb decoracions en verd i negre—; BCN596 i BCN579 plats amb vidrat melat; BCN578 saler amb vidrat verd; BCN598: gerra amb vidrat melat; BCN570 i BCN597: poals amb vidrat melat interior; BCN573: outlier del grup, amb decoració turquesa.

Petrogràficament, s'han estudiat 8 peces incloses en el grup químic CGBCNA3. Amb anterioritat, s'havien estudiat un total de 38 individus —21 estudiats per Di Febo (2015) i 17 estudiats per Buxeda i Garrigós *et al.* (2009), que conformaven un únic grup petrogràfic. Els resultats de les noves ceràmiques estudiades coincideixen amb els estudis previs. S'ha de tenir en compte que només s'han estudiat peces que coincideixen amb el grup més calcari, però, encara que químicament els grups se separin segons els continguts de CaO, Di Febo (2015) no va identificar una addició voluntària d'aquest mineral.

Els individus BCN569, BCN570, BCN571, BCN572, BCN596, BCN597, BCN598 i BCN599 coincideixen amb la petrofàbrica 2 de Di Febo (2015). No obstant això, es tracta

d'un grup amb diferències quant a la sinterització de la matriu que es caracteritza per diversos graus de vitrificació variables, tal com es veurà en l'estudi de DRX i MER. L'aspecte poc sinteritzat de la matriu, i com identificà Buxeda i Garrigós *et al.* (2009) la presència d'inclusions calcàries en bon estat, portaria a interpretar una temperatura de cocció equivalent (TCE) que no superaria els 900°C, i que coincideix amb les temperatures estimades per DRX i mitjançant l'observació de les matrius per MER. A banda, l'estat d'oxidació també varia, provocant variacions en la tonalitat de les matrius, identificable a escala macroscòpica, que van de marró fosc a ataronjat. Totes les peces destaquen per la presència de nòduls d'òxid de ferro en la matriu (Microfotografia C de la Figura 8.17).

Es tracta de pastes carbonàtiques amb inclusions metamòrfiques o sedimentàries i amb un nivell baix de vacúols, com ja s'havia identificat en anteriors estudis (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009; Di Febo, 2015). Les mostres BCN570, BCN571, BCN572, BCN597, dos poals i dos plats amb matrius oxidades, mostren una matriu molt poc sinteritzada i amb molt poca porositat. En relació amb les inclusions lligades a la matriu, destaquen inclusions de quars amb una mida < 0.1 mm per sobre d'inclusions de feldspats i miques, que s'identifiquen en menor mesura.

En canvi, les mostres BCN596 i BCN599 presenten un nivell més alt de sinterització (Microfotografia A de la Figura 8.17) i es caracteritzen per presentar un major nombre de minerals lligats a la matriu, més grans, sobretot el quars, on també predomina per sobre de les miques i els feldspats. S'han identificat minerals opacs (Microfotografia D de la Figura 8.17).

La fracció major està formada per minerals amb una mida al voltant de 200-800 μm i es poden relacionar amb components metamòrfics o sedimentaris com els granitoides i miques que derivarien dels granitoides. A banda, destaquen minerals de quarsmicasquist, minerals opacs i fragments d'arenita (Microfotografia D de la Figura 8.17). S'han pogut identificar alguns microfòssils calcaris que podrien correspondre a foraminífers.

Finalment, els vidrats de les peces de ceràmica comuna són transparents i possiblement la coloració final depèn del color de les pastes ceràmiques. Presenten un gruix irregular, que en molts casos penetra dintre de la matriu (Microfotografia H de la Figura 8.17). En tots els casos són homogenis, no s'ha detectat la presència d'inclusions afegides ni el desenvolupament de bombolles i en el cas de BCN597 i BCN598 s'han identificat cristalls en forma d'agulla a la interfase que es poden relacionar amb el procés de cocció i que podrien correspondre a feldspats. D'altra banda, les peces classificades com a majòlica arcaica presenten vidrats opacs amb la presència de cristalls de quars i feldspat (Microfotografies E, F i G de la Figura 8.17) i es relacionaria amb una tècnica de producció diferent.

Com ja s'havia identificat prèviament (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009; Di Febo, 2015), es tracta d'un grup poc homogeni quant a preparació de la pasta, que es podria relacionar amb una manca d'estandardització observada per FRX. Les pastes analitzades són compatibles

amb la geologia local del Pla de Barcelona, destacant la presència de granitoides.

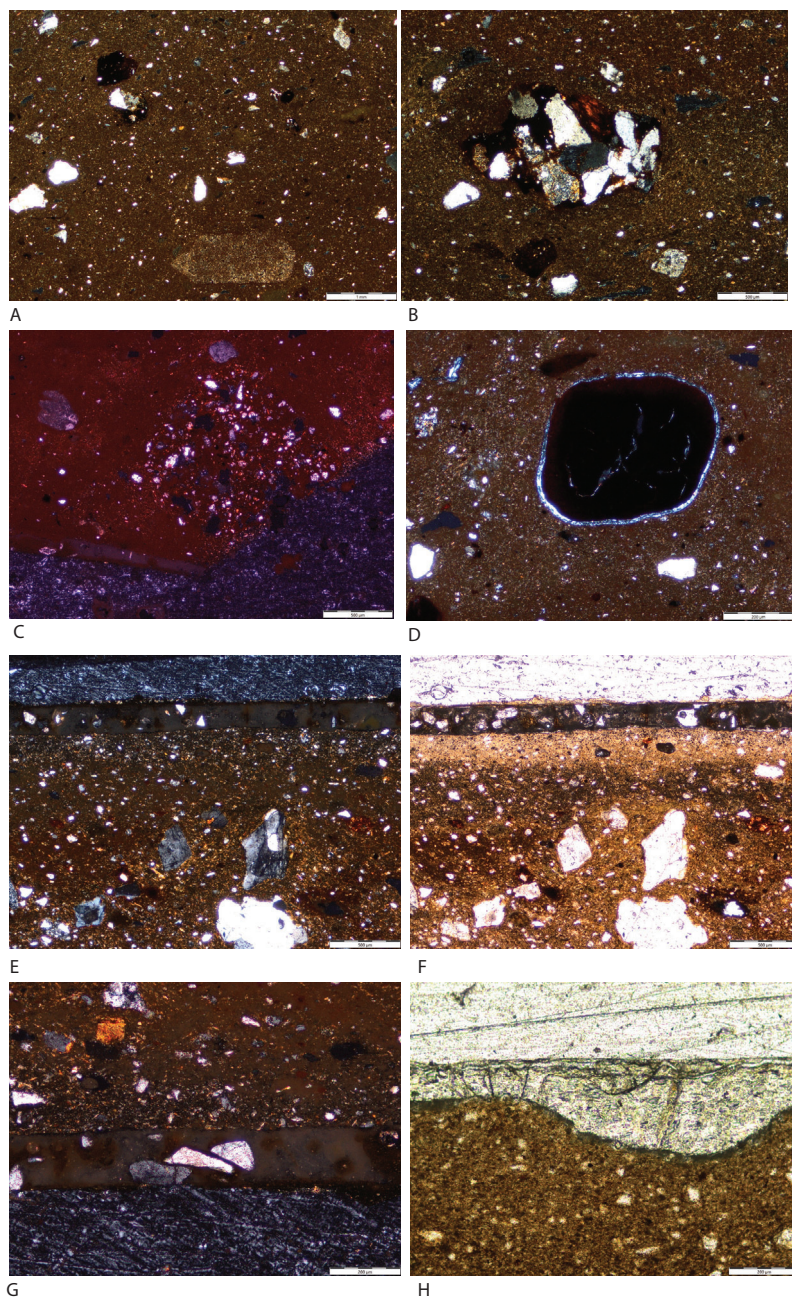


Figura 8.17: Microfotografies dels individus que conformen la petrofàbrica 2.A: BCN599 (NX), aspecte de la matriu. B: BCN599 (NX): fragment de granitoide. C: BCN571 (NX), nòdul d'òxid de ferro. D: BCN598 (NX) mineral opac. BCN569 (NX) aspecte de la matriu amb el vidrat. F: BCN569 (NP), aspecte de la matriu amb el vidrat. G: BCN569 (NP): inclusions de quars i feldspat al vidrat opac. H: BCN596 (NP): vidrat transparent penetrant en la matriu. NX: llum creuada. NP: llum polaritzada.

Caracterització mineralògica i microestructural

L'estudi mineralògic i microestructural s'ha dut a terme amb DRX i MER. El diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ (Figura 8.18) permet situar la majoria dels Ic del grup CGBCNA2 i CGBCNA3 en el triangle d'equilibri termodinàmic quars-wollastonita-anortita, considerant-se individus calcaris o al límit entre calcaris i poc calcaris, mentre que els individus del grup CGBCNA1 se situen en el triangle d'equilibri termodinàmic quars-mullita-anortita i són considerats individus poc calcaris ($\text{CaO} < 5\text{-}6\%$).

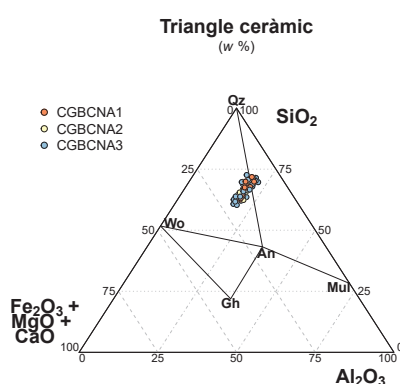


Figura 8.18: Diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ amb la situació dels individus analitzats. An: anortita ($\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$), Gh: gehlenita ($\text{Ca}_2\text{Al}(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_7$), Mul: mullita ($\text{Al}_6[\text{Si}_2\text{O}_{13}]$), Qz: quars (SiO_2), Wo: wollastonita (CaSiO_3). Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

L'estudi dels difractograms obtinguts de la DRX dels nous individus analitzats s'ha realitzat en comparació a les fàbriques ja definides per Buxeda i Garrigós *et al.* (2009). S'han identificat un total de tres fàbriques pel grup CGBCNA2 (Taula 8.5), i cinc pel grup CGBCNA3 (Taula 8.5). El grup CGBCNA1 no ha estat considerat perquè cap dels nous individus ceràmics analitzats en forma part.

Taula 8.5: Resultats mineralògics de DRX. GQ: grup químic. Ic: individus ceràmics. TCE: temperatura de cocció equivalent °C. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hc: hercinita; Hem: hematites; Ilt: illita-moscovita; Ilt*: illita-moscovita sense el pic de 10 Å; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars, Spl: espinel·la. Abreviacions segons Whitney i Evans (2010).

GQ	Fàbriques	Fases cristal·lines	Ic	TCE
CGBCNA2	1	Ilt, Qz, Afs, Pl, Hem	MJ408, MJ428, MJ410	< 900-950
	2	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Spl	MJ405, BCN578	< 950-1000
	3	Ilt*, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Hc	BCN579	950-1000
CGBCNA3	1	Ilt, Qz, Afs, Cal, Hem	MJ411, BCN597	< 800
	3	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Px	BCN569, BCN570, BCN571, BCN572	850-950/1000
	4	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Px, Gh	MJ402, MJ412, MJ417, MJ418, MJ419, MJ420, MJ427, MJ432, BCN588, BCN599	850-950/1000
	5	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Spl	MJ406, MJ0409, MJ414, MJ422, MJ430, BCN596	900-950
	6	Ilt*, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Px	BCN598	950-1000

Començant pel subgrup CGBCNA2 (Figura 8.19), s'ha afegit una nova fàbrica a les dues ja definides per Buxeda i Garrigós *et al.* (2009). La F1 es manté intacta i cap dels nous individus en forma part. S'observa la presència d'illita, quars, feldspat alcalí i hematites. S'ha estimat una TCE per sota de 900-950 °C perquè no s'identifica espinel·la com a fase de cocció, i com a límit inferior 800-850 °C si es considera l'hematites com una fase de cocció. La fàbrica 2 està formada per MJ405, analitzat prèviament, i pel nou individu BCN578. Es defineixen les mateixes fases que en la fàbrica anterior, però s'ha identificat espinel·la com a fase de cocció. Això permet estimar una TCE entre els 900-950 °C a causa de la cristal·lització d'epinel·la, però per sota de 950-1000 °C perquè encara es mantenen els pics d'illita.

Finalment, s'ha identificat una nova fàbrica (F3), formada per l'Ic BCN579, que a diferència de l'anterior es caracteritza per la descomposició dels pics de 10 i 5 Å d'illita i per la cristal·lització d'hercinita, una espinel·la de ferro. Es tracta d'una peça cuita en ambient reductor. En ceràmiques poc calcàries o al límit entre poc calcàries i calcàries i en una cocció en ambient reductor es pot desenvolupar aquest mineral a altes temperatures (Buxeda i Garrigós *et al.*, 2009; Maggeti, 1981). Per això, s'estimaria una TCE de 850-1000 °C.

Seguint amb el subgrup CGBCNA3 (Figura 8.20), s'han identificat cinc fàbriques. La F1 està formada per MJ0411, analitzat químicament en la Tesi Doctoral de García Iñáñez (2007), i BCN597. Correspon a la F1 de Buxeda i Garrigós *et al.* (2009). Es caracteritza per no haver desenvolupat fases d'alta temperatura, ja que encara presenta minerals primaris com l'illita, conjuntament amb feldspat alcalí, calcita i hematites. La TCE estimada és baixa, ja que la calcita no sembla descomposta. Considerant l'hematites com a fase de cocció, la TCE s'estimaria en 900-950 °C i, sent primària, per sota de 800-850 °C.

La F2 no havia estat identificada anteriorment i està formada per quatre Ic (BCN569,

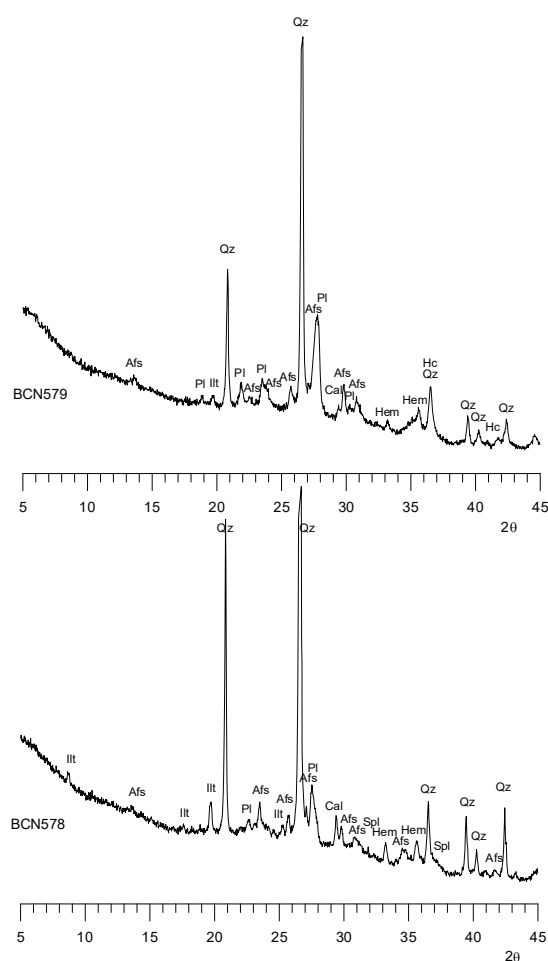


Figura 8.19: Difractograma de l'individu BCN578 representant la F1 i difractograma de l'individu BCN579 representant la F2. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Hem: hematites; Hc: hercinita; Ill: illita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Qz: quars, Spl: espinella. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

BCN570, BCN571 i BCN572). Com en el cas anterior, s'identifiquen minerals de fases primàries —illita—, feldspat, calcita, hematites i en aquest cas plagiòclasi. Ha començat a desenvolupar fases d'alta temperatura com els piroxens. Els pics de calcita són menys intensos que en la fàbrica anterior. Amb això, s'ha estimat una temperatura de cocció equivalent (TCE) de 850-950 °C donat que encara conserva fases primàries. Consecutivament, la F3 està formada per MJ402, MJ412, MJ417, MJ418, MJ419, MJ420, MJ427, MJ432, als quals s'afegeixen els nous Ic BCN588 i BCN599. Correspon a la F2 de Buxeda i Garrigós *et al.* (2009) i presenta les mateixes fases cristal·lines que la F2, però ha desenvolupat gehlenita com a fase d'alta temperatura conjuntament amb els piroxens, fases típiques de coccions en ceràmiques calcàries. Això es deu al fet que es tracta d'un grup calcari i part del CaO hauria reaccionat durant la cocció per formar calco-alumino-silicats com la gehlenita. Amb això, la temperatura estimada és superior a 850-950 °C a causa del

desenvolupament de fases de cocció, però se situaria per sota dels 950-1000 °C perquè encara conserva fases amb la il·lita.

La quarta fàbrica està formada per MJ406, MJ0409, MJ414, MJ422, MJ430, i s'afegeix BCN596. Encara conservaria els pics d'il·lita, però hauria començat a formar fases d'alta temperatura com l'epinel·la. Per aquest motiu, s'ha estimat una TCE de 900-950 °C a 950-1000 °C. Finalment, La F5 estaria formada només per l'Ic BCN598. Es caracteritza per la descomposició dels pics de 10 i 5 Å d'il·lita. Ha desenvolupat plagiòclasi, feldspat, calcita i hematites; així com piroxens com a fases d'alta temperatura. No s'ha identificat gehlenita. Les mostres se situarien entre 950-1000 °C. Cap de les noves peces ha quedat inclosa en la F4 de Buxeda i Garrigós *et al.* (2009), que presenta les mateixes fases cristal·lines que la F3 del grup CGBCNA2.

Consecutivament, s'han seleccionat peces de fàbriques diferents per observar les diferències de vitrificació i sinterització de la matriu. Del grup CGBCNA2 s'han observat els individus BCN578 i BCN579. Les microfotografies B i C es relacionarien amb un augment de la fase vítria i una fase cristal·lina caracteritzada per la presència d'epinel·la i hercinita. Ambdós han assolit una fase de vitrificació continuada extensiva (vc⁺) associada a temperatures al voltant dels 900–1000 °C (Maniatis i Tite, 1981) per BCN578 (B), i de vitrificació total per BCN579 (C) associada a temperatures 950–1000 °C per a ceràmiques no calcàries amb coccions reductores.

Respecte al grup CGBCNA3, s'han observat els individus BCN569, BCN571, BCN588 i BCN597. De la F1, l'individu BCN597 (Microfotografia D de la Figura 8.21) es relaciona amb una matriu cuïta a una temperatura molt baixa i se situa en una fase prèvia a la vitrificació inicial, és a dir en un estat de no-vitrificació (nv) que permetria estimar una TCE per sota de 800 °C, acotant la TCE estimada per DRX. Com es pot corroborar amb la matriu de les microfotografies A i E de la Figura 8.21 corresponent a la peça BCN569 i BCN571 de la F2, les zones aïllades de vitrificació en la Figura D han augmentat la seva mida. És a dir, s'ha assolit un estat de vitrificació continuada (vc) que es començaria a desenvolupar en temperatures entre els 850–950 °C (Maniatis i Tite, 1981) en atmosferes oxidants, coincidint amb la TCE estimada per DRX. A més, s'ha identificat una gran quantitat de calcita en la matriu, possiblement sense haver reaccionat per formar minerals d'alta temperatura. La figura F de la Figura 8.21 correspon a la peça BCN588 inclosa en la F3. Tal com es pot observar no presenta diferències amb les matrius de la F2 en relació amb l'estat de sinterització, i la TCE seria la mateixa.

La majoria dels individus estudiats es van coure entre el rang de 850-950/1000 °C i alguns al voltant de 950–1000 °C en condicions oxidants, a excepció d'una peça cuïta en un ambient reductor. Aquest fet es contraposa a l'estudi de Buxeda i Garrigós *et al.* (2009) centrat en el centre productor del carrer Hospital. Com es mencionava en l'article, es tractava d'un centre productor i és normal que s'identifiquin peces cuites en rangs de temperatura molt diferents, ja que per algun motiu no s'han comercialitzat. Totes les noves

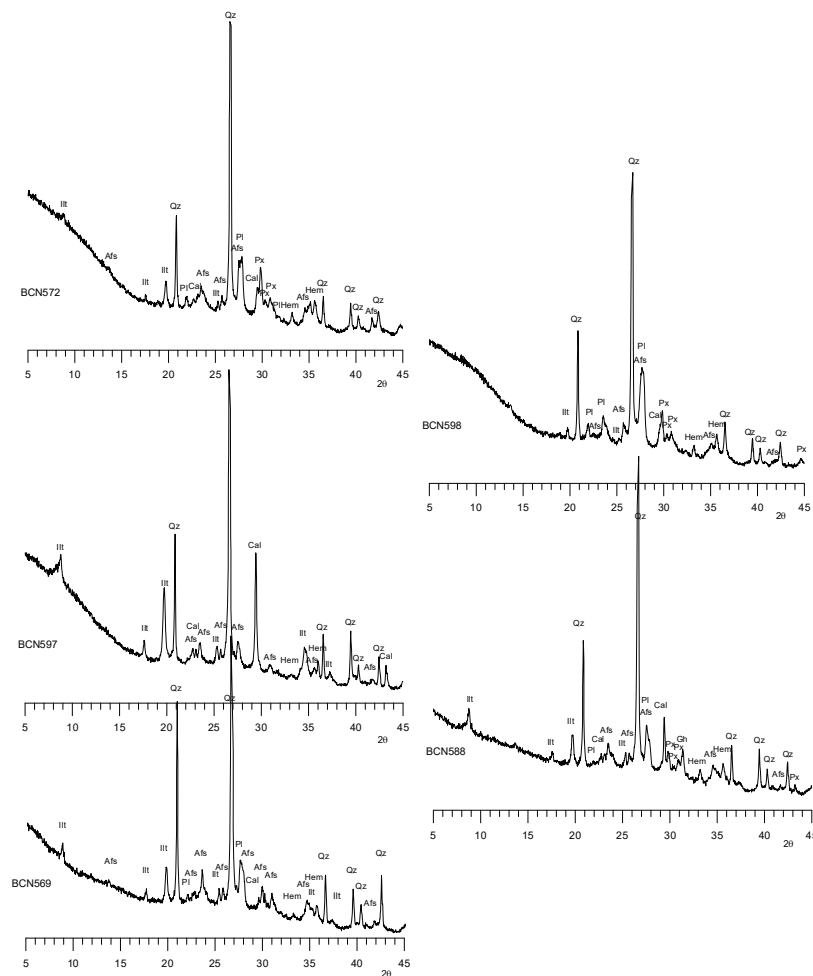


Figura 8.20: Difractograma de l'individu BCN569 representant la F1; BCN597 representant la F2; BCN572 representant la F3; difractograma de l'individu BCN588 representant la F4 i BCN598 representant la F5. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ill: illita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars, Spl: espinella. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

peces estudiades procedeixen de contextos de consum, és a dir es van comercialitzar i consumir. En aquest sentit, es mostra un grau alt de coneixement de la tècnica de cocció, i totes a excepció d'una peça, es van coure en altes temperatures.

A tall de conclusió, com ja s'ha comentat, la matèria primera CGBCNA se subdivideix en tres grups d'acord amb els continguts de CaO que aniran en augment de CGBCNA1 a CGBCNA2 fins a CGBCNA3. Es tracta d'una producció que fa servir la mateixa matèria primera per a l'elaboració de majòlica arcaica, ceràmica comuna vidrada, de transport i de cuina, i, per tant, encara no hi ha una especialització segons el producte final que es vol aconseguir. No obstant això, sí que sembla documentar-se l'inici, molt primigeni, de la preparació d'una pasta diferent per a la producció de majòlica arcaica, tot i que el producte

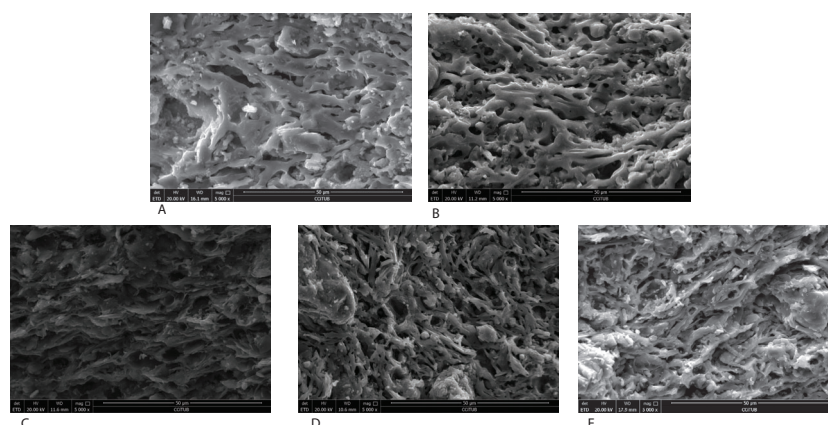


Figura 8.21: Microfotografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNA2 i CGBCNA3. A dalt, GR CGBCNB2: A: BCN578 de la F1 (nv), B: BCN579 de la F3 (vc). A baix individus del GR CGBCNA3. C: BCN597 de la fàbrica 1 (nv), B: BCN571 de la fàbrica 2 (vc) i C: BCN588 de la fàbrica 4 (vc⁺).

final no sigui l'esperat. Hi ha poca estandardització en la recepta seguida per diversos ceramistes que treballarien amb les mateixes pastes però de manera diferent.

8.1.2 Matèria primera base CGBCNB

Al segle XIV s'identifica un canvi de matèria primera diferent de la utilitzada per a la producció dels grups de referència inclosos en CGBCNA que coincideix amb el trasllat dels ceramistes al final de les Rambles. Aquesta nova matèria primera, CGBCNB, es caracteritza per l'ús d'argiles neògenes, més adients per a la preparació de majòlica. Les diferents preparacions de les pastes van permetre definir quatre grups de referència, CGBCNB1, CGBCNB2, CGBCNB3 i CGBCNB4. Gràcies al nou mostreig dut a terme en la Tesi Doctoral s'ha pogut definir el nou grup de referència CGBCNB5. Aquests, s'explicaran a continuació seguint un ordre cronològic.

8.1.2.1 CGBCNB1

El primer grup definit que utilitza la matèria primera CGBCNB és el GR CGBCNB1. L'inici de la seva producció data de finals del segle XIII i inicis del segle XIV i està format per alfàbies destinades al transport d'oli i espècies, ceràmica comuna vidrada i en la seva majoria majòlica decorada en verd i manganès. Els motius decoratius d'aquestes peces es poden relacionar amb l'evolució de les decoracions en turquesa i negre identificades en la majòlica arcaica del GR CGBCNA3, i perduraran fins al segle XV. De llavors ençà, seran progressivament substituïdes per peces decorades en blau, de la producció blava de Barcelona, i per ceràmiques decorades en reflex metàl·lic, produïdes amb la mateixa pasta.

Aquesta producció perdurarà fins a finals del segle XVI–inicis del segle XVII, moment en què es defineix el grup de referència CGBCNB2.

Caracterització química i petrogràfica

El grup de referència CGBCNB1 està format per un total de 79 individus. D'aquests, 35 s'han analitzat en el marc de la Tesi Doctoral. El grup s'estructura en cinc subgrups: CGBCNB1a, CGBCNB1b, CGBCNB1c, CGBCNB1d i CGBCNB1e d'acord amb diferència en algunes de les seves concentracions elementals, sobretot en relació amb els continguts de CaO i Sr.

CGBCNB1a: està format per 45 individus: MJ0087, MJ0088, MJ0092, MJ0093, MJ0096, MJ0097, MJ0098, MJ0099, MJ0189, MJ0191, MJ0192, MJ0194, MJ0195, MJ0196 analitzats en la Tesi Doctoral de García Iñáñez (2007) i BCN440, BCN446, BCN448, BCN449, BCN451, BCN452, BCN455, BCN456, BCN457, BCN458, BCN462, BCN463, BCN465, BCN466, BCN467, BCN574, BCN576, BCN577, BCN600, BCN603, BCN605, BCN606, BCN607, BCN608, BCN609, BCN640, BCN649, BCN660, BCN735, BCN741 i BCN761, analitzats en el present estudi. D'aquests, 40 corresponen a majòlica decorada en verd i manganès, 2 a majòlica de la producció blava de Barcelona i 3 a ceràmica comuna vidrada en verd, marró i melat.

CGBCNB1b: està format per 7 individus: 5 alfàbies, 1 bací, 1 escorredor i 1 peça decorada en verd i manganès (BCN113, BCN157, BCN158, BCN199, BCN207, BCN209 i MJ0100) i no inclou cap peça analitzada en la Tesi Doctoral.

CGBCNB1c: està format per 18 individus (BCN112, BCN115, BCN116, BCN118, BCN119, BCN121, BCN122, BCN123, BCN124, BCN125, BCN127, BCN128, BCN130, BCN131, BCN132, BCN156, BCN210 i BCN211) i tampoc inclou cap ceràmica analitzada en el present estudi. Correspon a majòlica decorada en verd i manganès, 3 alfàbies i 5 ceràmiques comunes amb vidrat verd o melat.

CGBCNB1d: inclou 5 alfàbies del segle XV (BCN204, BCN205, BCN206, BCN208 i BCN212).

CGBCNB1e: està format per 3 individus (BCN450, BCN454 i BCN460) amb decoracions en verd i manganès analitzats en aquest treball.

La MVC del grup CGBCNB1 mostra una vt de 0.28 (Figura 8.22 i Taula 8.6), alta per considerar-lo una agrupació monogènica (Buxeda i Garrigós i Kilikoglou, 2003). Els elements que aporten més variabilitat són el el Na₂O ($vt/\tau_j = 0.1428$), el K₂O ($vt/\tau_j = 0.3529$), el Cr ($vt/\tau_j = 0.4037$) i el Zn ($vt/\tau_j = 0.4149$) i el CaO ($vt/\tau_j = 0.4174$).

Dels 79 individus que conformen el grup, s'ha identificat la cristallització d'analcima com a fase secundària en 33 peces. Aquest fet explica la variació del Na₂O i el K₂O identificada a la MVC. Sense tenir en compte aquests dos elements, la vt baixa a 0.15 i ja es considera pròpia de grups amb un mateix origen.

Taula 8.6: Matriu de variació composicional dels 79 Ic del grup CGBCNB1. A cada columna i ($i=1,\dots,S$) es troben les variàncies després de la transformació en logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor. vt = variació total, τ_j = suma total de les variàncies de la columna i , vt/τ_j = part de la variació total en la matriu de covariàncies de logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor respecte a la variació total, $r_{v,\tau}$ = correlació entre els valors τ_j ($i \neq j$) i els valors dels components τ_j ($j=1,\dots,i-1,i+1,\dots,S$).

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₂
Fe ₂ O ₃	0.0000	0.0007	0.0106	0.0009	0.0066	0.0303	0.1144	0.0263	0.0019
Al ₂ O ₃	0.0007	0.0000	0.0123	0.0013	0.0058	0.0271	0.1146	0.0241	0.0010
MnO	0.0106	0.0123	0.0000	0.0099	0.0188	0.0432	0.1305	0.0385	0.0134
TiO ₂	0.0009	0.0013	0.0099	0.0000	0.0056	0.0294	0.1089	0.0279	0.0018
MgO	0.0066	0.0058	0.0188	0.0056	0.0000	0.0204	0.0960	0.0340	0.0058
CaO	0.0303	0.0271	0.0432	0.0294	0.0204	0.0000	0.1194	0.0570	0.0281
Na ₂ O	0.1144	0.1146	0.1305	0.1089	0.0960	0.1194	0.0000	0.2194	0.1148
K ₂ O	0.0263	0.0241	0.0385	0.0279	0.0340	0.0570	0.2194	0.0000	0.0210
SiO ₂	0.0019	0.0010	0.0134	0.0018	0.0058	0.0281	0.1148	0.0210	0.0000
Ba	0.0126	0.0134	0.0193	0.0129	0.0244	0.0426	0.1447	0.0347	0.0148
Nb	0.0044	0.0037	0.0163	0.0028	0.0050	0.0268	0.1037	0.0293	0.0031
Zr	0.0064	0.0056	0.0182	0.0060	0.0105	0.0422	0.1209	0.0227	0.0031
Sr	0.0238	0.0236	0.0407	0.0220	0.0176	0.0361	0.0934	0.0564	0.0234
V	0.0148	0.0165	0.0211	0.0136	0.0250	0.0408	0.1293	0.0531	0.0203
Zn	0.0225	0.0188	0.0347	0.0236	0.0237	0.0386	0.1516	0.0311	0.0184
Ni	0.0024	0.0037	0.0125	0.0026	0.0088	0.0333	0.1122	0.0335	0.0055
Cr	0.0317	0.0341	0.0399	0.0271	0.0281	0.0531	0.0803	0.0816	0.0340
τ_j	0.3103	0.3062	0.4800	0.2964	0.3363	0.6685	1.9542	0.7908	0.3104
vt/τ_j	0.8992	0.9113	0.5813	0.9414	0.8297	0.4174	0.1428	0.3529	0.8990
$r_{v,\tau}$	0.9922	0.9894	0.9859	0.9957	0.9900	0.9751	0.5007	0.9716	0.9846
		Ba	Nb	Zr	Sr	V	Zn	Ni	Cr
Fe ₂ O ₃		0.0126	0.0044	0.0064	0.0238	0.0148	0.0225	0.0024	0.0317
Al ₂ O ₃		0.0134	0.0037	0.0056	0.0236	0.0165	0.0188	0.0037	0.0341
MnO		0.0193	0.0163	0.0182	0.0407	0.0211	0.0347	0.0125	0.0399
TiO ₂		0.0129	0.0028	0.0060	0.0220	0.0136	0.0236	0.0026	0.0271
MgO		0.0244	0.0050	0.0105	0.0176	0.0250	0.0237	0.0088	0.0281
CaO		0.0426	0.0268	0.0422	0.0361	0.0408	0.0386	0.0333	0.0531
Na ₂ O		0.1447	0.1037	0.1209	0.0934	0.1293	0.1516	0.1122	0.0803
K ₂ O		0.0347	0.0293	0.0227	0.0564	0.0531	0.0311	0.0335	0.0816
SiO ₂		0.0148	0.0031	0.0031	0.0234	0.0203	0.0184	0.0055	0.0340
Ba		0.0000	0.0169	0.0234	0.0309	0.0152	0.0511	0.0136	0.0451
Nb		0.0169	0.0000	0.0062	0.0180	0.0186	0.0234	0.0059	0.0280
Zr		0.0234	0.0062	0.0000	0.0308	0.0302	0.0192	0.0096	0.0404
Sr		0.0309	0.0180	0.0308	0.0000	0.0378	0.0606	0.0255	0.0287
V		0.0152	0.0186	0.0302	0.0378	0.0000	0.0519	0.0129	0.0346
Zn		0.0511	0.0234	0.0192	0.0606	0.0519	0.0000	0.0293	0.0739
Ni		0.0136	0.0059	0.0096	0.0255	0.0129	0.0293	0.0000	0.0304
Cr		0.0451	0.0280	0.0404	0.0287	0.0346	0.0739	0.0304	0.0000
τ_j		0.5157	0.3122	0.3954	0.5694	0.5358	0.6726	0.3418	0.6911
vt/τ_j		0.5411	0.8939	0.7056	0.4901	0.5208	0.4149	0.8164	0.4037
$r_{v,\tau}$		0.9752	0.9979	0.9690	0.9182	0.9733	0.9325	0.9936	0.7584
vt		0.2790							

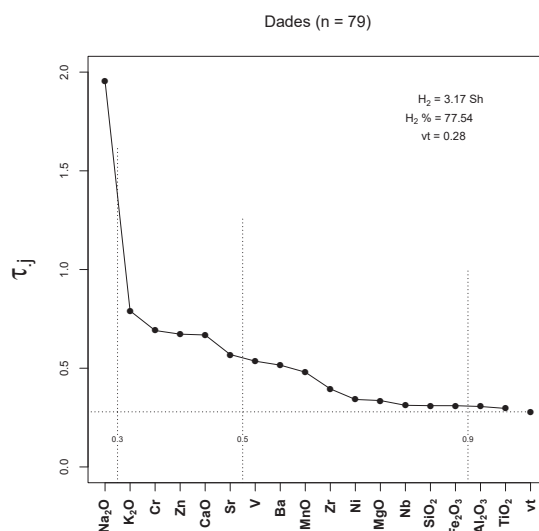


Figura 8.22: Gràfic d'uniformitat composicional dels 79 individus que conformen el grup CGBCNB1. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); $H_2 \%$: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible; vt = variació total; τ_j : traça de la matriu de variàncies-covariàncies de les dades amb transformació alr. Les línies de punts verticals expressen diferents valors de vt/ τ_j .

En el següent dendrograma resultat del tractament estadístic sobre la subcomposició Na₂O, MgO, Al₂O₃, SiO₂, K₂O, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba es poden observar sis grups químics (Figura 8.23). La primera agrupació, en blau, correspon al subgrup CGBCNB1a i està format per individus analitzats amb anterioritat a la Tesi Doctoral així com per noves peces amb decoracions en verd i manganès que han desenvolupat analcima com a fase secundària. Es caracteritzen per presentar uns valors de CaO al voltant de l'11.8 %. El següent subgrup, en taronja, correspon a CGBCNB1d, format per alfàbies datades del segle XV analitzades amb anterioritat a la Tesi Doctoral. Es caracteritza per uns valors de CaO al voltant del 12.62 % i de Zn de 107 $\mu\text{g/g}$ (Taula 8.7). Seguidament, el subgrup CGBCNC1b inclou alfàbies i ceràmica comuna. Es caracteritza per ser el subgrup amb els continguts de CaO més baixos, al voltant de 8.74 %, i destaca per tenir continguts de MnO més alts que la resta, que se situen al voltant de 0.1 %. La següent agrupació, en blau, correspon a CGBCNB1a i inclou la majoria d'individus que no han desenvolupat analcima com a fase secundària. Està format per peces decorades en verd i manganès analitzades en el marc de la Tesi Doctoral de García Iñáñez (2007) i en el present estudi. Es caracteritza per presentar els valors de CaO més alts del grup, que oscil·len entre 10 i 15 %.

El subgrup en verd correspon a CGBCNB1c, format només per individus analitzats amb anterioritat a l'inici de la Tesi Doctoral. Inclou peces decorades en verd i manganès, tres alfàbies i peces comunes decorades en verd i melat amb cronologies que van des del segle

XIV fins al XV. Els valors de CaO se situen entre 9 i 12 % i els valors de Cr són una mica més baixos que en la resta de subgrups. Finalment, l'última agrupació correspon a CGBCNB1e, format exclusivament per ceràmiques en verd i manganès del Rec Comtal del Born, que es diferencien pels seus continguts de Ni i Sr, lleugerament més elevats que la resta i per valors de Zn més baixos.

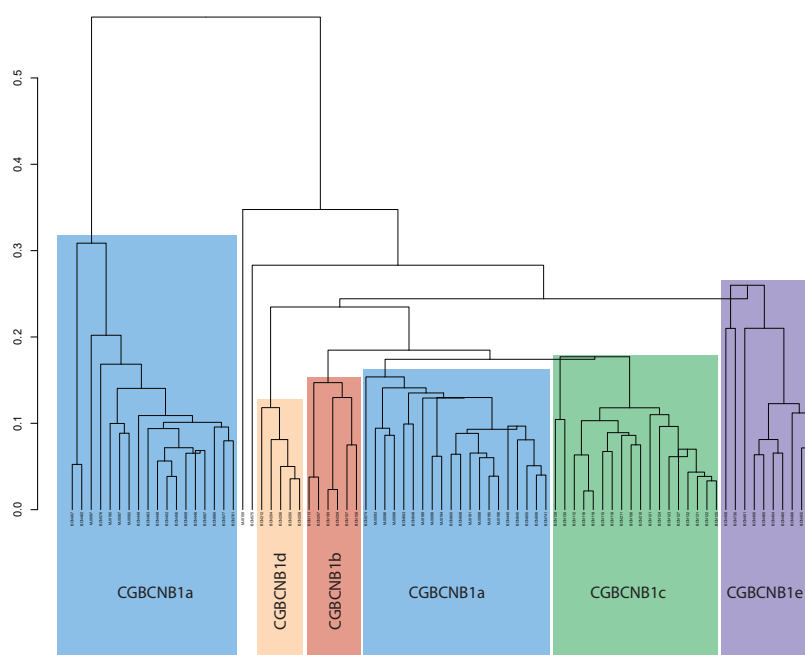


Figura 8.23: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 79 Ic inclosos en el grup CGBCNB1 emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroid, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr.

Fent el mateix tractament estadístic, però sense tenir en consideració el Na_2O i el K_2O — és a dir emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroid sobre la subcomposició MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr — els subgrups CGBCNB1b, CGBCNB1c i CGBCNB1d es mantenen sense canvis. Respecte al subgrup CGBCNB1a, els individus que quedaven separats en el tractament previ, queden agrupats en un únic grup. Cal destacar que un conjunt de peces que abans formaven part de CGBCNB1e a causa dels valors alts de Na_2O i baixos de K_2O , s'han agrupat amb CGBCNB1a. Aquestes, corresponen a les peces marcades amb un asterisc del dendrograma de la Figura 8.24. Finalment, el subgrup CGBCNB1e només està format per tres individus que no acaben d'agrupar-se a causa dels valors baixos de CaO, i a continguts de Zn baixos respecte a la resta dels subgrups (Vegeu Taula 8.7).

L'anàlisi de components principals (Figura 8.25) en descomposició de valors singulars amb transformació clr i doble centrat ens permet determinar la relació que mantenen els

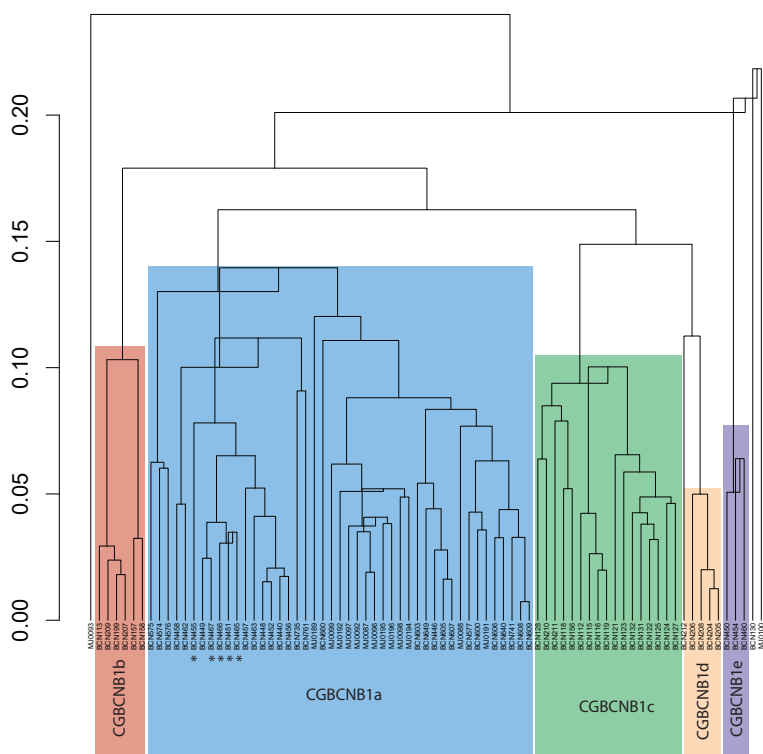


Figura 8.24: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 79 Ic inclosos en el grup CGBCNB1 emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroid, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr.

subgrups amb els seus diversos components. En component 1 explica el 32.75 % de la variància, mentre que el component 2 el 23.06 %. El CaO, el Zn, el Cr i el Ba són els valors relatius que exerceixen una major influència en la distribució dels grups.

Els individus que s'apropen als valors positius i que se situen a la part superior del gràfic es relacionen amb el subgrup CGBCNB1a. Es diferencia de la resta pels valors més alts de CaO de 11.8 % i de Sr de 173 $\mu\text{m/g}$, però sobretot pels continguts de Zn més baixos. El subgrup CGBCNB1b queda a la part baixa de tot del gràfic, i se separa de la resta de subgrups perquè mostra els valors més baixos de CaO, i els més alts de MnO del grup (Taula 8.7). El subgrup CGBCNB1c inclou individus que se situen cap a valors positius i cap a valors negatius. Els valors de CaO són similars a CGBCNB1a, i es diferencia de la resta sobretot pels valors més alts de Zn (115 $\mu\text{m/g}$). El subgrup CGBCNB1d queda barrejat entre CGBCNB1c, en verd, i CGBCNB1b, en taronja. Els valors de Ba són més alts que en la resta de subgrups — a excepció de CGBCNB1e —, i els de Sr més baixos. Finalment, el subgrup CGBCNB1e, en lila, queda separat de la resta i se situa a la part dreta baixa del gràfic. Les concentracions elementals són diferents de la resta dels subgrups: els continguts de Ba són molt més alts (731 $\mu\text{m/g}$), els valors de Zn molt més baixos (83 $\mu\text{m/g}$) i els de Cr relativament més alts (93 $\mu\text{m/g}$).

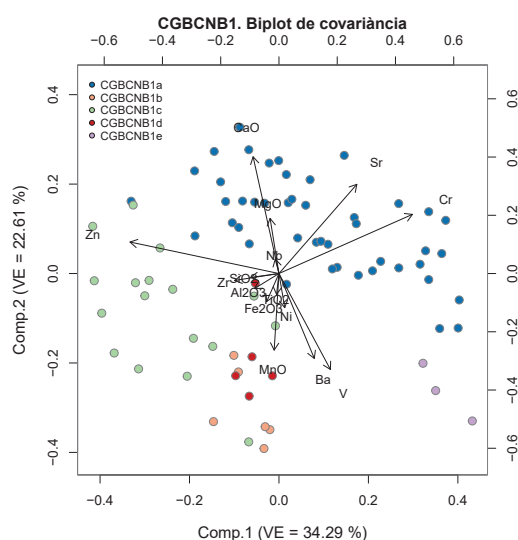


Figura 8.25: Biplot de l'anàlisi de components principals del CGBCNB1. En abscisses, component principal 1 (Comp. 1); en ordenades component principal 2 (Comp.2). VE= variància explicada.

Taula 8.7: Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGBCNB1. Entre parèntesis valors calculats emprant els individus que no presenten analcima en els difractograms. Elements majors i menors expressats en concentracions d'òxids en percentatge per massa (*wt %*). Elements traça expressats com a concentracions elementals en $\mu\text{g/g}^1$.

	CGBCNB1a (n = 45) vt=0.7		CGBCNB1b (n = 7) vt=0.11		CGBCNB1c (n = 18) vt=0.1		CGBCNB1d (n = 5) vt=0.05		CGBCNB1e (n = 3) vt=0.03	
	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s
Na ₂ O	0.96 (0.74)	0.32 (0.22)	0.66	0.13	0.61	0.07	0.49	0.06	0.73 (0.66)	0.12 (0)
MgO	2.02	0.1	1.88	0.06	1.9	0.16	1.81	0.11	1.9	0.04
Al ₂ O ₃	15.97	0.34	16.52	0.29	16.3	0.57	16.11	0.57	16.54	0.19
SiO ₂	58.8	1.11	60.87	1.06	59.51	1.05	58.06	0.37	60.81	0.85
K ₂ O	3.51 (3.9)	0.56 (0.41)	3.96	0.24	4.04	0.22	3.91	0.13	3.94 (3.98)	0.07 (0.01)
CaO	11.8	1.31	8.74	0.8	10.7	1.16	12.62	0.77	8.73	0.96
TiO ₂	0.78	0.03	0.84	0.03	0.76	0.03	0.77	0.01	0.83	0.01
V	100	13	110	16	95	10	118	9	112	4
Cr	85	7	75	4	58	5	68	4	93	4
MnO	0.08	0.01	0.1	0.01	0.08	0.01	0.08	0.01	0.09	0.01
Fe ₂ O ₃	5.94	0.24	6.3	0.12	5.98	0.28	6	0.12	6.29	0.09
Ni	38	3	40	3	38	3	38	1	41	0
Zn	105	15	113	4	115	10	107	4	83	6
Sr	173	21	143	12	148	18	135	9	170	10
Zr	220	15	242	15	227	14	204	11	230	3
Nb	19	1	20	1	18	1	17	0	20	1
Ba	553	63	574	40	577	57	663	34	721	58

El grup de referència CGBCNB1 s'estructura en cinc subgrups d'acord amb diferències en alguns dels seus components elementals. Això es podria relacionar amb la preparació de diferents pastes que utilitzarien una mateixa matèria primera base que s'adequarien a la funcionalitat de les peces. La majòlica requeriria continguts de CaO més alts per aconseguir unes pastes amb tonalitats més clares, mentre que això no seria necessari en les alfàbies de transport ni en la ceràmica comuna. Això explicaria els valors més baixos de CaO en CGBCNB1b on només s'han identificat alfàbies de transport. Respecte al subgrup CGBCNB1e, tot i ser peces amb decoracions en verd i manganès i formes identificades en el subgrup CGBCNB1a, presenten els valors de CaO més baixos del grup que no encaixen amb la producció de majòlica d'aquest grup. Aquestes diferències es podrien relacionar amb la preparació d'una pasta diferent o amb algun tipus d'alteració postdeposicional que s'haurà de valorar en un futur.

Com es pot observar en les següents figures que inclouen les noves peces analitzades (Vegeu Figures 8.26 i 8.28), el subgrup CGBCNB1a està format en la seva majoria per majòlica decorada en verd i manganès (Figura 8.26), amb vidrat blanc i per molt poques peces comunes amb vidrat melat o marró (Figura 8.28). Per contra, el subgrup CGBCNB1e inclou exclusivament tres individus en verd i manganès del rec comtal (Figura 8.27) que per diferències en alguns dels seus elements no acaben d'encaixar amb el subgrup CGBCNB1a.

Respecte a les decoracions en verd i manganès s'han identificat les orles 3, 5, 8 que datarien de finals del segle XIII a inicis del segle XIV. Aquests motius decoratius es podrien relacionar amb l'evolució de les decoracions en verd identificades a les majòliques arcaïques del grup de referència CGBCNA, però fabricades amb una pasta diferent més adient per aquest tipus de producció.

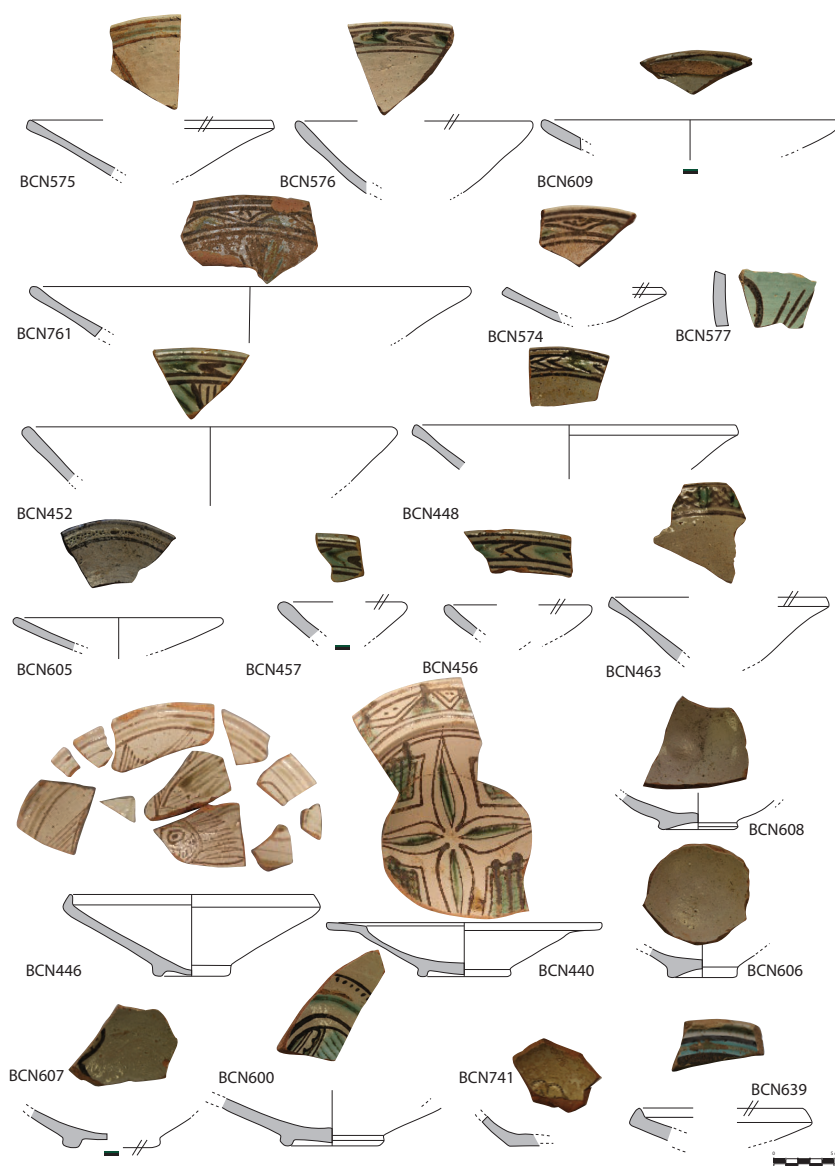


Figura 8.26: Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics amb decoració verd i manganès que formen el grup CGBCNB1a. Verd i manganès Orla 3: BCN575, BCN609, BCN605, BCN446, BCN639. Orla 5: BCN576, BCN452, BCN574, BCN457, BCN456. Orla 8: BCN761, BCN574, BCN440. Orla 7: BCN463 Motius centrals: BCN600 arpia, BCN741 rosseta, BCN446 peix. BCN577 i BCN607: verd i manganès. BCN608 i BCN606: vidrat blanc.

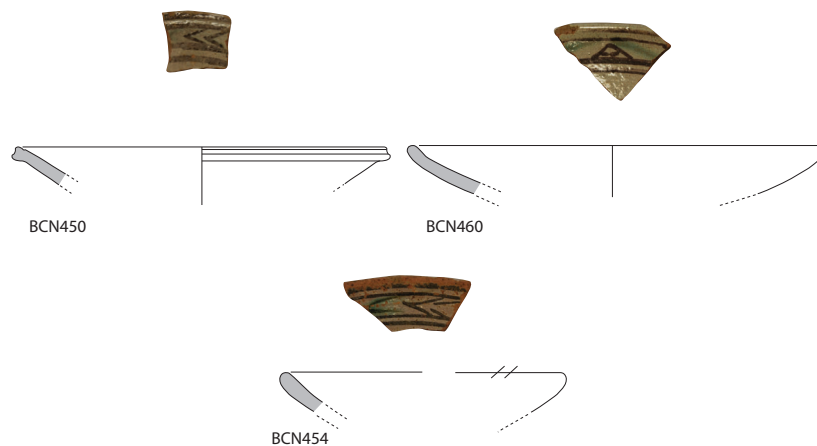


Figura 8.27: Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNB1e. BCN450: plat orla 5. BCN460: plat orla 8. BCN454: plat orla 5.



Figura 8.28: Dibuixos i fotografies dels individus de ceràmica comuna que formen el grup CGBCNB1a. BCN660: nansa gerra. BCN649: nansa vidrada en marró.

Petrogràficament, s'han estudiat 7 individus (BCN454, BCN455, BCN456, BCN458, BCN460, BCN577 i BCN600) inclosos en el subgrup químic GBCNB1a. Amb anterioritat, s'havien estudiat un total de 20 individus per Di Febo (2015) que conformaven la Petrofàbrica 3, que se subdividia en 3a, 3b i 3c. Les observacions de les noves peces estudiades coincideixen amb els estudis previs. Les noves ceràmiques han quedat englobades en el subgrup 3c, que només incloïa ceràmiques amb motius decoratius en verd i manganès.

Es tracta d'una petrofàbrica amb una matriu carbonàtica que es caracteritza per la presència d'inclusions d'origen metamòrfic. L'estat de les pastes és d'oxidació i a diferència de la petrofàbrica 2, les matrius observades semblen assolir un grau alt de vitrificació. Com es pot observar en les microfotografies A i B de la Figura 8.29, s'han identificat diversos quarsos, miques i feldspats que corresponen a inclusions de mida inferior a 100 μm .

Els minerals accessoris es caracteritzen per la presència d'òxids de ferro, que abunden en totes les peces estudiades (Microfotografia C de la Figura 8.29), i per la presència d'amfibols i microfòssils calcaris (foraminífers) (Microfotografia E de la Figura 8.29). De mida major

s'han identificat grumolls d'argila, fragments de pissarra, quarsmicasquist (Figura 8.29, D) i calcàries nitrítiques (Microfotografia C de la Figura 8.29). No sembla que hi hagi diferències quant a la mida de les inclusions en les peces estudiades i semblen respondre a la mateixa recepta de preparació.

Els vidrats es caracteritzen per una tonalitat verda a les zones amb motius decoratius en verd, amb la presència de bombolles i sense inclusions detectables (H de la Figura 8.29). Tanmateix, les zones negres (Figura 8.29, G i H) dels individus BCN600 i BCN459 es caracteritzen per la presència d'inclusions relictas del pigment a la zona de la interfase i per la presència de cristalls de forma acicular al vidrat. Com es pot apreciar a la microfotografia G, els cristalls foscos crearien una línia al centre del vidrat que correspondria a la decoració negra. Aquests, envolten les bombolles presents en el vidrat.

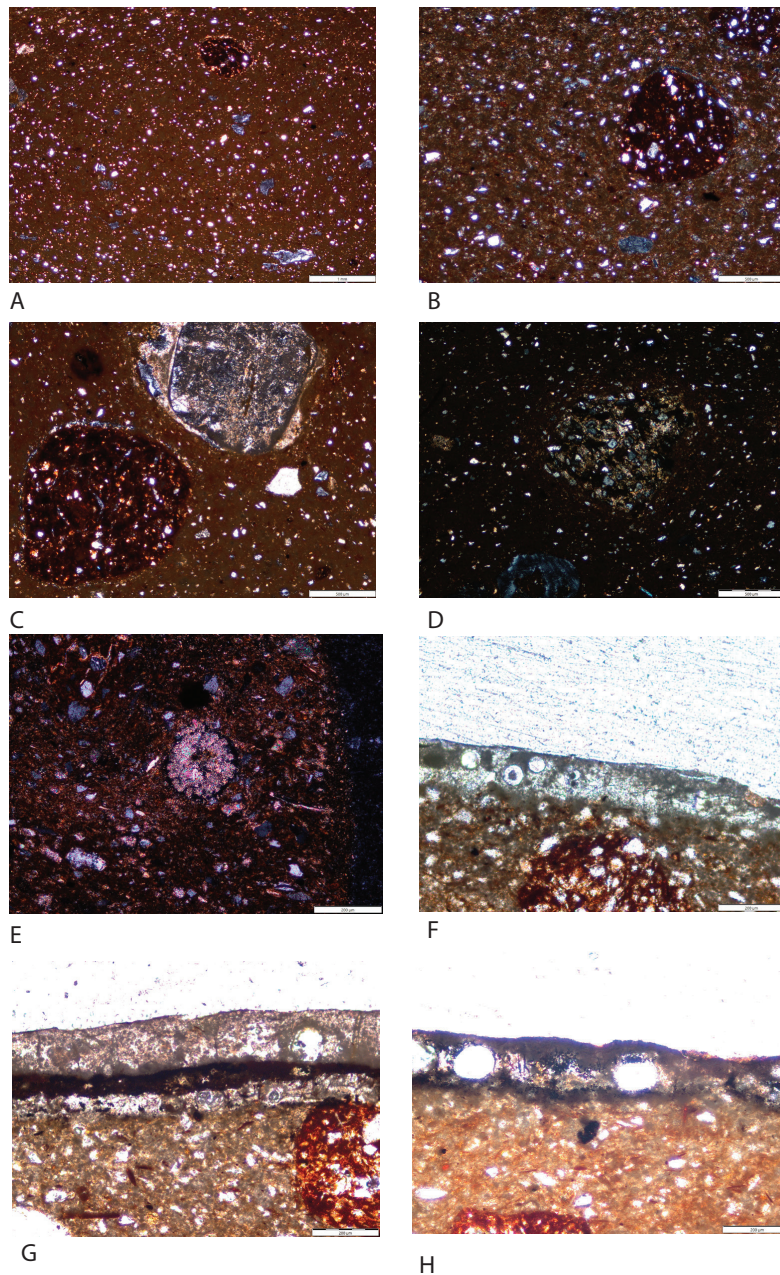


Figura 8.29: Microfotografies dels individus de ceràmica que formen el grup CGBCNB1. A: BCN458 (NX), aspecte de la pasta. B: BCN600 (NX), matriu amb presència de nòduls de ferro. C: BCN456 (NX): nòdul d'argila fèrrica i microfòssil calcari. D: BCN454: micasquist. E: BCN456: microfòssil calcari. F: BCN600 (NP) vidrat transparent a la part verda. G: BCN459 (NP): cristalls opacs a la zona negra. H: BCN600 (NP): cristalls aciculars a la interfase i al voltant de les bombolles. NX: llum creuada. NP: llum polaritzada.

Caracterització mineralògica i microestructural

L'estudi mineralògic i microestructural s'ha dut a terme amb DRX i MER. El triangle ceràmic permet situar tots els subgrups en el triangle d'equilibri termodinàmic quars-wollastonita-anortita, i, per tant, són considerats individus calcaris ($\text{CaO} > 5\text{-}6\%$).

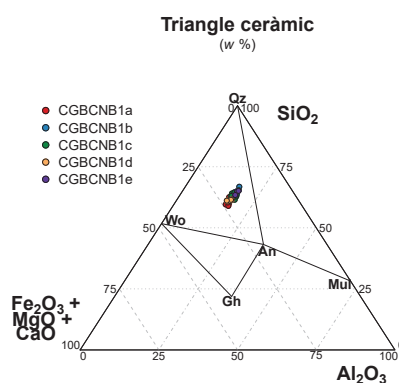


Figura 8.30: Diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ amb la situació dels individus analitzats. An: anortita ($\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$), Gh: gehlenita ($\text{Ca}_2\text{Al}(\text{Si},\text{Al})_2\text{O}_7$), Mul: mullita ($\text{Al}_6[\text{Si}_2\text{O}_{13}]$), Qz: quars (SiO_2), Wo: wollastonita (CaSiO_3). Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

Els nous individus ceràmics analitzats han quedat inclosos en els subgrups CGBCNB1a i CGBCNB1e. Per això, en l'estudi de DRX no s'han tingut en compte la resta de subgrups. S'han definit un total de quatre fàbriques pel subgrup CGBCNB1a i dues per CGBCNB1e (Taula 8.8).

Començant pel subgrup CGBCNB1a (Figura 8.31), la F1 està formada per BCN575, BCN605, BCN606, BCN735 i BCN741. Es caracteritza per la presència de minerals primaris com l'illita, conjuntament amb feldspats alcalins, plagiòclasi, calcita i hematites. Ha desenvolupat piroxens i gehlenita com a fases d'alta temperatura. Amb això, la TCE s'estimaria entre $850\text{-}950\text{ }^\circ\text{C}$ a causa del desenvolupament de fases de cocció, i per sota de $950\text{-}1000\text{ }^\circ\text{C}$ perquè encara conserva fases primàries com l'illita.

Consecutivament, la F2 està formada per BCN440, BCN574, BCN608, BCN640, BCN649 i BCN761. Respecte a l'anterior, s'identifica una reducció de les fases primàries, donat que els pics d'illita quasi no s'aprecien. Han desenvolupat piroxens i gehlenita com a fases d'alta temperatura, per la qual cosa s'ha estimat una TCE de $950\text{-}1000\text{ }^\circ\text{C}$. A diferència de la F1, s'ha identificat analcima com a fase secundària d'alteració. La F3 està formada per BCN446, BCN448, BCN452, BCN456, BCN457, BCN463, BCN576 BCN577, BCN600,

BCN603, BCN607, BCN609 i BCN660. Ha desenvolupat les mateixes fases cristal·lines que la F2, però ja no s'identifica cap fase primària amb il·lita. En els individus BCN600 i BCN603 els pics de les fases de cocció són molt més intensos. En la resta, els pics de piroxens són més intensos respecte a la fàbrica anterior, i els de gehlenita menys. Possiblement, aquests individus se situen a un rang de TCE superior. No obstant això, s'ha estimat una TCE superior a 1000 °C.

Finalment, la F4 està formada només per BCN658, considerat un *outlier* del grup. Ha desenvolupat piroxens i gehlenita com a fases de cocció i presenta hidrotalcita i analcima com a fases secundàries d'alteració. Visualment, la peça està coberta per un vidrat blanc molt degradat que ha adquirit tonalitats negres que es podrien relacionar amb una sobrecocció.

Finalment, s'han identificat un total de dues fàbriques en el subgrup CGBCNB1e (Figura 8.32). La primera inclou BCN454 i BCN460. Es caracteritzen per la presència de fases primàries com l'il·lita, conjuntament amb plagiòclasi, feldspat, calcita i hematites. Han desenvolupat piroxens i gehlenita com a fases de cocció. Amb això, es pot estimar una TCE entre 850/950-1000 °C. La F2 només està formada per BCN450. Presenta fases primàries, però a diferència de la fàbrica anterior només s'identifiquen piroxens com a fase de cocció. A més, s'ha detectat analcima com a fase d'alteració secundària. S'ha establert el mateix rang de TCE que per a la F1.

Taula 8.8: Resultats mineralògics de DRX. GQ: grup químic. Ic: individus ceràmics. TCE: temperatura de cocció equivalent °C. Afs: feldspat alcalí; anl: analcima; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ilt: il·lita-moscovita; Ill*: il·lita-moscovita sense el pic 10 Å; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars, Spl: espinel·la; Tl: talc. Abreviacions segons Whitney i Evans (2010).

GQ	Fàbriques	Fases cristal·lines	Ic	TCE
CGBCNB1a	1	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN575, BCN605, BCN606, BCN735, BCN741	850/900-950
	2	Ilt**, Anl, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN649, BCN440, BCN574, BCN640, BCN608, BCN455, BCN465, BCN466, BCN449, BCN467, BCN761	950-1000
	3	Anl, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN577, BCN576, BCN600, BCN609, BCN466, BCN603, BCN446, BCN457, BCN463, BCN448, BCN451, BCN452, BCN456, BCN660, BCN607	> 1000
	4	Anl, Htl, Tl, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN658	> 1000
CGBCNB1e	1	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN454, BCN460	850-950/1000
	2	Ilt, Anl, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Px	BCN450	850-950/1000

Per tal de precisar els rangs de temperatures de cocció estimada definits s'han realitzat observacions microestructurals de les pastes per MER. S'han observat sis peces del subgrup CGBCNB1a (Figura 8.33), una per cada fàbrica, i dues de la F3 per comprovar si dintre de

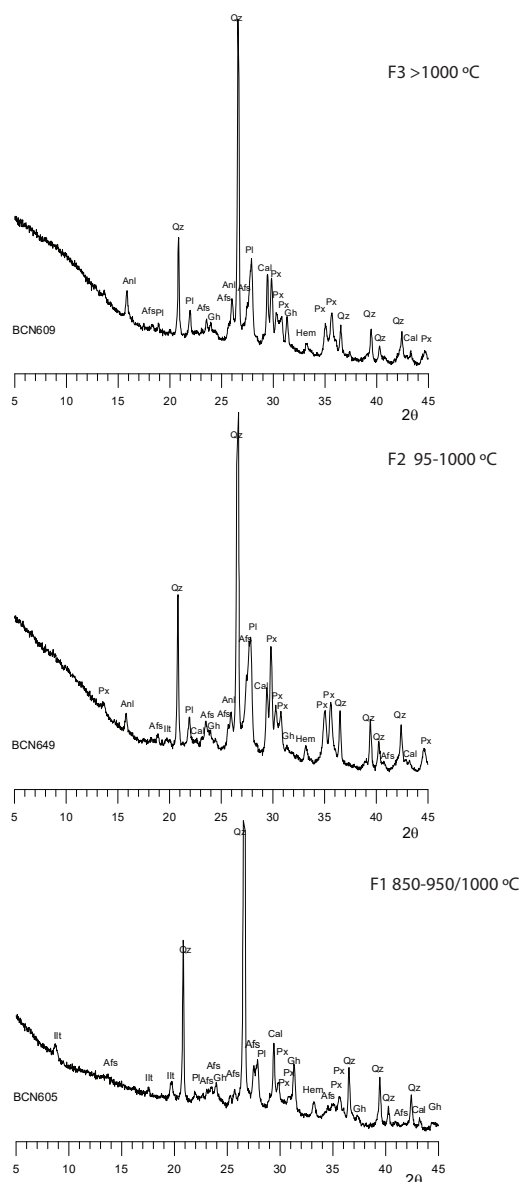


Figura 8.31: Difractograma de l'individu BCN605 representant la F1; BCN649 representant la F2; difractograma de l'individu BCN609 representant la F3. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ilt: ililita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

la mateixa fàbrica poden haver-hi diferències en la TCE d'acord amb l'estat de sinterització de la matriu.

Les microfotografies A i B corresponen als Ic BCN449 i BCN761 de la F2. La microfotografia A s'associa amb un estadi de vitrificació continuada (Figura 8.33. A.), mentre que la Figura B (BCN761) exhibiria un estadi de vitrificació total (Imatge B de la Figura 8.33). La TCE per a individus amb un estat de vc se situa entre 1000–1100 °C, mentre que per a matrius que han desenvolupat un estat de vitrificació total, la TCE és de

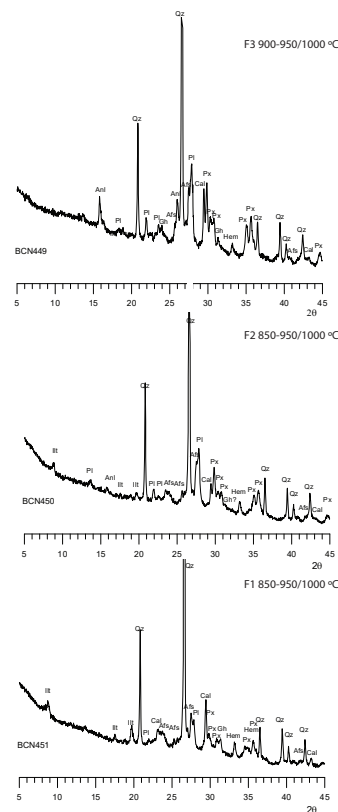


Figura 8.32: Difractograma de l'individu BCN454 representant la F1; BCN450 representant la F2. Afs: feldspat alcalí; Anl: analcima; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Il: il·lita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars, Spl: espinella. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

1080–1050 °C (Wilson i Day, 1994). Aquest rang es va establir per a peces amb més d'un 10 % de CaO en les pastes (Day i Kilikoglou, 2001). La TCE estimada per DRX de la F2 és de 950–1000 °C, mentre que l'estat de les matrius suggereix que les peces estarien cuites en un rang de temperatura superior. A més, examinar la microestructura de les dues peces ha permès identificar diferències dintre de la mateixa fàbrica, on hi ha peces que han desenvolupat microestructures diferents.

Respecte als individus BCN600, BCN451, BCN452 (Microfotografies C, D i E de la Figura 8.33 respectivament) de la F3, tots tres han desenvolupat una matriu amb una vitrificació total, per la qual cosa s'ha estimat una TCE de 1080–1150 °C (Day i Kilikoglou, 2001; Wilson i Day, 1994). Coincideix amb la TCE estimada per DRX, que se situava per sobre de 1000 °C. Finalment, la peça BCN658 (Imatge F de la Figura 8.33) de la F4 s'ha relacionat amb un estadi de vitrificació continuada que permetria estimar una TCE entre 1000–1100 °C, coincidint amb la temperatura determinada per DRX.

Finalment, del subgrup CGBCNB1e s'han observat els Ic BCN454 de la F1 i BCN450 de la F2. La peça de la F1 (Imatge A de la Figura 8.34) ha desenvolupat un estadi de vitrificació continuada, estimant una TCE de 1000-1100 °C. L'individu de la F2 (Imatge B

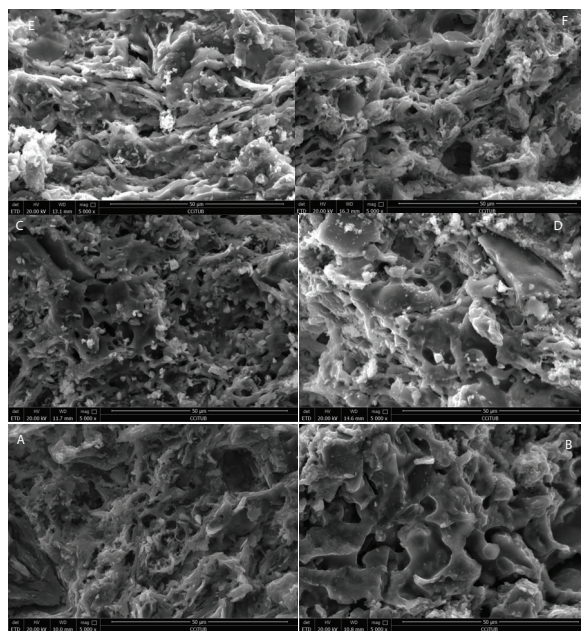


Figura 8.33: Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNB1a. A. Estat de vitrificació continuada en BCN449 i B. Estat de vitrificació total de la peça BCN761. C, D i E. Estat de vitrificació total a les peces BCN600, BCN452 i BCN451 de la F3. F. Estat de vitrificació continuada de la peça BCN658 que mostra una matriu molt emmascarada.

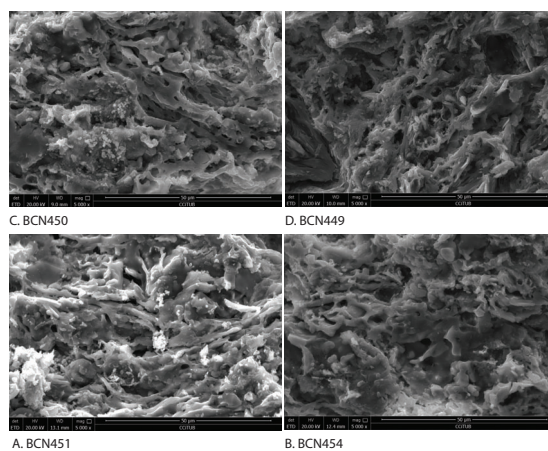


Figura 8.34: Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNB1e. A. Estat de vitrificació continuada en BCN454 (F1). B. BCN450 amb un estat de vitrificació continuada.

de la Figura 8.34) hauria desenvolupat la mateixa microestructura, i, per tant, s'estimaria la mateixa TCE. Les microestructures suggereixen que es van assolir temperatures de cocció equivalents més altes que les estimades per DRX.

8.1.2.2 CGBCNB2

A finals del segle XV es defineix un nou grup químic que utilitza la matèria primera base CGBCNB i que perdurarà fins a inicis del segle XVII. Es tracta de CGBCNB2, format en la seva majoria per majòlica. El grup inclou 14 peces amb decoracions en verd i manganès i 3 amb vidrat només blanc, 48 peces amb decoracions en reflex metàl·lic, 2 peces amb decoracions blaves i grogues i 46 ceràmiques decorades en blau sobre blau. D'aquestes, en formen part peces classificades dintre de la producció de blava de Barcelona de finals del segle XV i inicis del segle XVI, destacant la sèrie de les alàfies o de traços dobles, així com un conjunt més petit de ceràmiques que es classifiquen dintre de la producció de blava catalana, amb decoracions com la d'orles diverses i de la sèrie de la salsitxa datades de finals del segle XVI-inicis del segle XVII. Aquestes peces podrien marcar l'inici de la producció de blava catalana. Tot i correspondre a ceràmiques decorades en blau, els motius decoratius són totalment diferents i responen a dues produccions molt diferents.

Com es pot comprovar, l'inici d'aquesta producció coincideix amb la davallada de les decoracions en verd i manganès observada en els contextos arqueològics que encaixen en aquestes cronologies. A partir del segle XV aquestes produccions són irrisòries i seran substituïdes progressivament per ceràmiques decorades en blau o en reflex metàl·lic. Aquest fet podria estar propiciat per l'arribada de peces amb aquestes decoracions des de València.

Finalment, cal destacar un subgrup format per 4 peces comunes vidrades en marró i un plat vidrat en blau que daten de 1750, i que per algunes diferències composicionals no encaixen en cap altre dels subgrups identificats. Com s'ha vist, la majoria de les ceràmiques que conformen el grup corresponen a majòlica amb datacions de finals del segle XV fins a inicis del segle XVII. Per tant, aquestes peces serien una excepció que no encaixarien arqueològicament dintre del grup, però si arqueomètricament.

Caracterització química i petrogràfica

El grup es va definir amb anterioritat a la Tesi Doctoral i estava format per un total de 74 ceràmiques. El mostreig realitzat en aquest estudi ha permès ampliar-lo a 126 peces. Previ a l'inici de la Tesi Doctoral es van analitzar les peces DIA424, DIA425, DIA426, DIA427, DIA428, DIA429, DIA430, DIA432, DIA433, DIA541, DIA864 i DIA865 en el marc d'un estudi encarregat pel Museu de Mataró. Consecutivament, en el marc d'un altre estudi encarregat pel Museu d'Història de la ciutat de Barcelona, es van estudiar els individus BCN120, BCN126, BCN129, BCN134, BCN137, BCN160, BCN161, BCN162, BCN163, BCN164, BCN165, BCN166, BCN167, BCN171, BCN172, BCN173, BCN174, BCN175, BCN177, BCN178, BCN179, BCN180, BCN181, BCN183, BCN184, BCN185, BCN227, BCN228, BCN237, BCN250, BCN251, BCN257, BCN258, BCN259, BCN260, BCN261, BCN262, BCN290, BCN291, BCN292 i BCN293.

En el marc de la Tesi Doctoral de García Iñáñez (2007) es van analitzar les peces MJ0090, MJ0091, MJ0094, MJ0095, MJ0101, MJ0103, MJ0105, MJ0106, MJ0107, MJ0108, MJ0109, MJ0110, MJ0111, MJ0113, MJ0114, MJ0115, MJ0116, MJ0190, MJ0197, MJ0198, MJ0384. Finalment, el present estudi ha permès incloure els individus BCN428, BCN429, BCN430, BCN433, BCN434, BCN435, BCN436, BCN437, BCN441, BCN442, BCN443, BCN444, BCN445, BCN493, BCN495, BCN499, BCN538, BCN539, BCN541, BCN542, BCN543, BCN544, BCN545, BCN551, BCN552, BCN564, BCN565, BCN566, BCN567, BCN583, BCN584, BCN586, BCN592, BCN595, BCN622, BCN623, BCN624, BCN626, BCN627, BCN628, BCN633, BCN634, BCN639, BCN658, BCN668, BCN736, BCN746, BCN755, BCN760, BCN763, BCN778 i BCN780.

Com en el tractament del grup CGBCNB1, 74 peces havien desenvolupat analcima com a fase secundària d'alteració, provocant un augment del Na_2O i una disminució del K_2O en les ceràmiques afectades que no s'hauria donat de manera natural. Donada la gran quantitat de peces amb aquesta problemàtica, aquests elements químics no s'ha tingut en compte a l'hora de dur a terme el tractament estadístic de les dades. Finalment, hi hauria un problema de calibratge del Nb que afectaria les ceràmiques analitzades prèviament a 2015, concretament les peces amb sigla DIA, per la qual cosa, tampoc s'ha tingut en compte en el tractament estadístic.

La MVC del grup CGBCNB2 amb la subcomposició retinguda és de 0.17 (Figura 8.35 i taula 8.9), i es pot atribuir un origen monogènic per a la mostra estudiada (Buxeda i Garrigós i Kilikoglou, 2003). En aquest cas, l'element que aporta més variació és el Ba ($v_t/\tau_j=0.2292$).

Taula 8.9: Matriu de variació composicional dels 126 Ic del grup CGBCNB2. A cada columna i ($i=1,\dots,S$) es troben les variàncies després de la transformació en logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor. vt = variació total, τ_j = suma total de les variàncies de la columna i , vt/τ_j = part de la variació total en la matriu de covariàncies de logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor respecte a la variació total, $r_{v,\tau}$ = correlació entre els valors τ_j ($i \neq j$) i els valors dels components τ_j ($j=1,\dots,i-1,i+1,\dots,S$).

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	MgO	CaO	SiO ₂
Fe ₂ O ₃	0.0000	0.0026	0.0123	0.0027	0.0140	0.0213	0.0039
Al ₂ O ₃	0.0026	0.0000	0.0098	0.0011	0.0120	0.0180	0.0017
MnO	0.0123	0.0098	0.0000	0.0107	0.0279	0.0323	0.0110
TiO ₂	0.0027	0.0011	0.0107	0.0000	0.0125	0.0195	0.0017
MgO	0.0140	0.0120	0.0279	0.0125	0.0000	0.0133	0.0141
CaO	0.0213	0.0180	0.0323	0.0195	0.0133	0.0000	0.0211
SiO ₂	0.0039	0.0017	0.0110	0.0017	0.0141	0.0211	0.0000
Ba	0.0479	0.0457	0.0433	0.0463	0.0859	0.0840	0.0480
Zr	0.0103	0.0091	0.0181	0.0086	0.0227	0.0330	0.0046
Sr	0.0189	0.0188	0.0207	0.0196	0.0374	0.0341	0.0206
V	0.0244	0.0199	0.0281	0.0175	0.0309	0.0376	0.0232
Zn	0.0148	0.0130	0.0281	0.0145	0.0197	0.0274	0.0142
Ni	0.0109	0.0108	0.0255	0.0123	0.0142	0.0216	0.0113
Cr	0.0336	0.0283	0.0347	0.0235	0.0361	0.0435	0.0287
τ_j	0.2177	0.1909	0.3024	0.1907	0.3409	0.4067	0.2042
vt/τ_j	0.7862	0.8964	0.5659	0.8973	0.5020	0.4208	0.8382
$r_{v,\tau}$	0.9815	0.9911	0.9266	0.9920	0.8983	0.9142	0.9811
	Ba	Zr	Sr	V	Zn	Ni	Cr
Fe ₂ O ₃	0.0479	0.0103	0.0189	0.0244	0.0148	0.0109	0.0336
Al ₂ O ₃	0.0457	0.0091	0.0188	0.0199	0.0130	0.0108	0.0283
MnO	0.0433	0.0181	0.0207	0.0281	0.0281	0.0255	0.0347
TiO ₂	0.0463	0.0086	0.0196	0.0175	0.0145	0.0123	0.0235
MgO	0.0859	0.0227	0.0374	0.0309	0.0197	0.0142	0.0361
CaO	0.0840	0.0330	0.0341	0.0376	0.0274	0.0216	0.0435
SiO ₂	0.0480	0.0046	0.0206	0.0232	0.0142	0.0113	0.0287
Ba	0.0000	0.0535	0.0316	0.0500	0.0636	0.0767	0.0699
Zr	0.0535	0.0000	0.0252	0.0303	0.0196	0.0132	0.0374
Sr	0.0316	0.0252	0.0000	0.0316	0.0283	0.0341	0.0471
V	0.0500	0.0303	0.0316	0.0000	0.0345	0.0322	0.0190
Zn	0.0636	0.0196	0.0283	0.0345	0.0000	0.0144	0.0465
Ni	0.0767	0.0132	0.0341	0.0322	0.0144	0.0000	0.0474
Cr	0.0699	0.0374	0.0471	0.0190	0.0465	0.0474	0.0000
τ_j	0.7465	0.2855	0.3679	0.3793	0.3385	0.3246	0.4959
vt/τ_j	0.2292	0.5994	0.4652	0.4512	0.5056	0.5271	0.3451
$r_{v,\tau}$	0.4782	0.9654	0.6350	0.7412	0.9493	0.9400	0.7966
vt	0.1711						

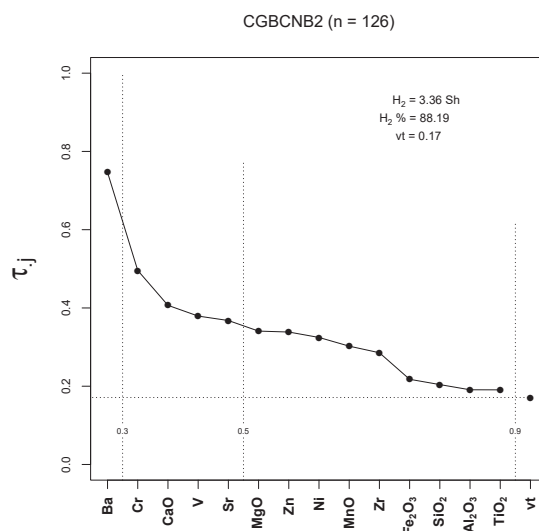


Figura 8.35: Gràfic d'uniformitat composicional dels 126 individus que conformen el grup CGBCNB2. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); H_2 %: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible; vt = variació total; τ_j : traça de la matriu de variàncies-covariàncies de les dades amb transformació alr. Les línies de punts verticals expressen diferents valors de vt/ τ_j .

En el següent dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 126 Ic inclosos en el grup CGBCNB2 amb B2d emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Sr, Zr i Ba amb transformació clr es poden observar tres subgrups químics (Figura 8.36). A l'esquerra del tot del dendrograma se situen les peces BCN736, BCN545, BCN538 i BCN541. Es tracta de plats i escudelles amb l'emblema del convent de Santa Caterina que se situen al costat del grup de referència CGBCNB2d, definit amb anterioritat a la Tesi Doctoral i format per peces comunes vidrades en marró del segle XVII i XVIII. Ambdues agrupacions queden inclassificades a causa de continguts de Ba més alts que la resta del grup — entre 643 i 800 $\mu\text{g/g}$ — i de Zn més baixos —entre 105 i 121 $\mu\text{g/g}$. És possible que s'utilitzés una matèria primera similar per a l'elaboració d'aquestes pastes, però amb un tractament de la pasta diferent, sense que aquestes diferències es puguin explicar encara.

El següent subgrup, en groc, és CGBCNB2b, també va ser definit amb anterioritat al present estudi. Inclou 3 peces decorades en verd i manganès i es diferencia de la resta per continguts més baixos de CaO, al voltant del 10 %. Finalment, a causa de la preparació de les mostres en diverses fases, s'han pogut identificar problemes analítics en els valors de V i de Cr. Un cop corregits, els subgrups definits prèviament com a B2a i B2c passen a formar un únic subgrup, CGBCNB2a, que inclou majòlica decorada en verd i manganès, en reflex metàl·lic i en blau.

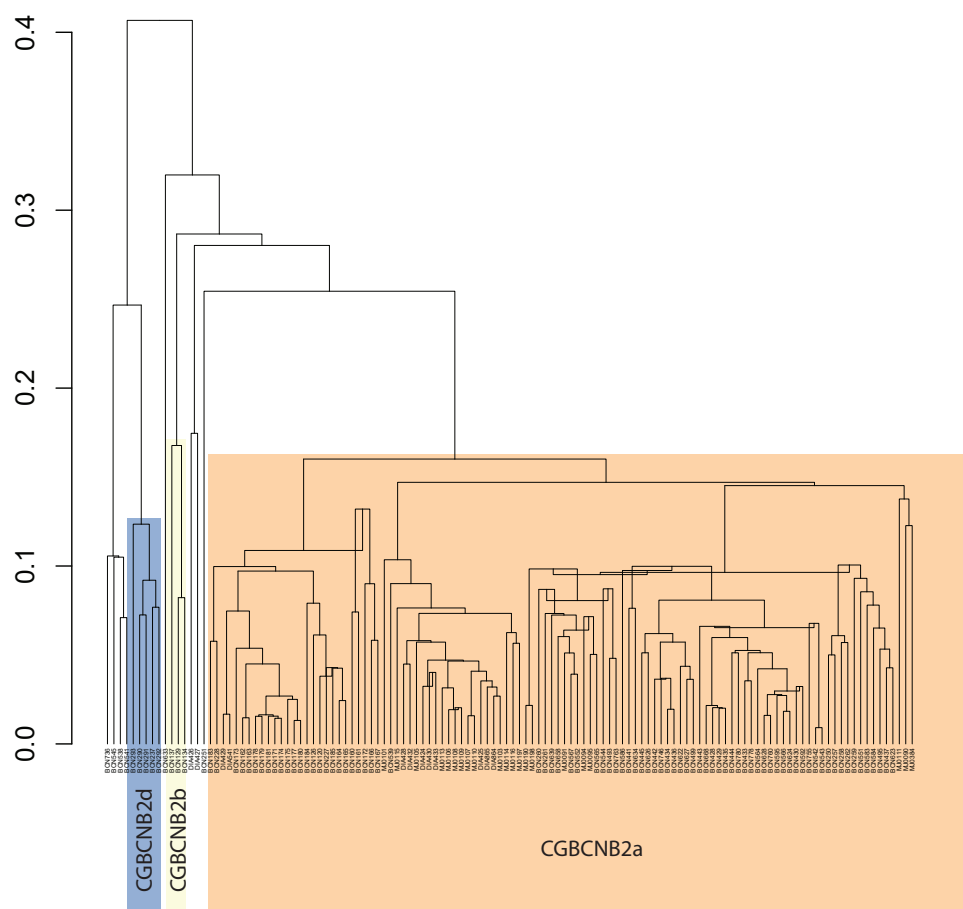


Figura 8.36: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 126 Ic inclosos en el grup CGBCNB2 amb B2d emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Sr, Zr i Ba amb transformació clr.

L'anàlisi de components principals (Figura 8.37) en descomposició de valors singulars amb transformació clr i doble centrat ha permès evidenciar la relació dels subgrups i les peces no classificades amb els components que les conformen. Tal com es pot apreciar en el biplot de forma del component 1, que explica el 38.28 % de la variació, i el component 2, que explica el 21.07 % de la variació, les peces incloses en el subgrup CGBCNB2d i les no classificades se separen dels altres a causa dels valors de Ba (Taula ??), i no s'agrupen amb la resta de peces que conformen el grup CGBCNB2.

Consecutivament, s'ha dut a terme el mateix tractament estadístic però sense tenir en compte el Ba — sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Sr i Zr amb transformació clr. Com es pot comprovar en el dendrograma de la Figura 8.38, el subgrup CGBCNB2d inclou les mateixes peces i es manté separat de la resta. D'altra banda, en relació amb les peces que quedaven sense

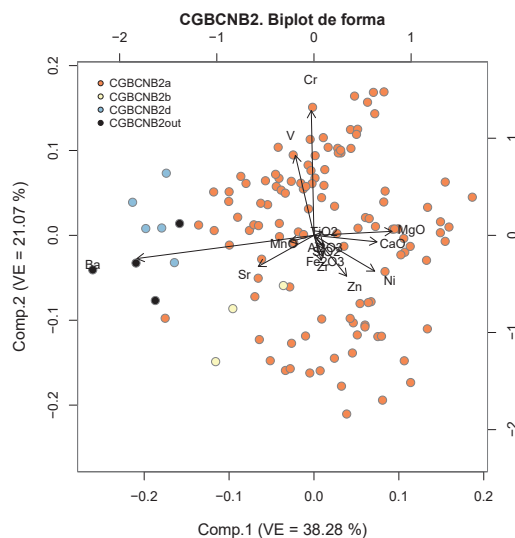


Figura 8.37: Biplots de l'anàlisi de components principals de CGBCNB2. A. En abscisses, component principal 1 (Comp. 1); en ordenades component principal 2 (Comp.2). VE= variància explicada amb els elements emprats sobre la mateixa subcomposició que el dendrograma.

classificar a l'esquerra del tot del gràfic d'agrupament de la Figura 8.36, queden incloses en el subgrup CGBCNB2a, que corresponen als individus marcats amb un asterisc. Finalment, si no es té en consideració el Ba, el subgrup CGBCNB2b només està format per dos individus, el tercer passa a formar part del subgrup CGBCNB2a.

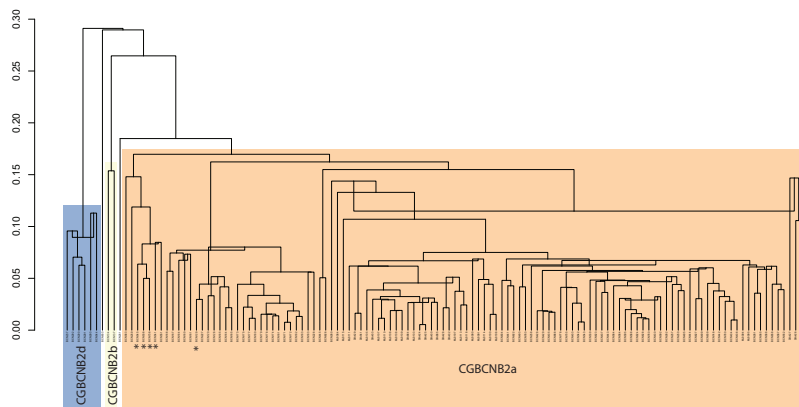


Figura 8.38: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 126 Ic inclosos en el grup CGBCNB2 emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Sr i Zr amb transformació clr.

El grup inclou arqueològicament en la seva majoria majòlica que aniria des del segle XV fins al XVII. De les peces analitzades en la present tesi i com es pot veure en les següents figures (Vegeu Figures 8.39 i 8.40), la majoria de les peces corresponen a plats i escudelles

decorades en blau sobre blanc o en reflex metàl·lic. A diferència del grup anterior, poques de les peces analitzades presenten decoracions en verd i manganès (Figura 8.39, BCN760). La majoria són decoracions de la sèrie de les orles diverses, policromes, o amb tres traços en blau a la part central; i en el cas de les peces en reflex metàl·lic, la majoria estan decorades amb la tècnica del pinzell-pinta.

A banda de la diferència de motius decoratius, el grup es diferencia de CGBCNB1 per un augment de CaO documentat en les pastes ceràmiques, més adient per a la producció de majòlica. Ja no es documenten diferents subgrups en relació amb la preparació de diferents tipus ceràmics com en el grup de referència anterior, i sembla que s'està assolint una especialització en la producció de majòlica.

Finalment, hi ha un conjunt de peces que per diferències en alguns dels elements no acaben d'encaixar amb el grup de referència i s'han considerat *outliers*. Es tracta dels individus BCN438, BCN568 i BCN633 que presenten valors més alts de Ba, de 542 a 703 $\mu\text{g/g}$, de Sr, de 250 $\mu\text{g/g}$ i de Zr, al voltant de 210 $\mu\text{g/g}$. Si no es tenen en compte aquests elements, les peces encaixen perfectament amb el grup de referència CGBCNB2 (Figura 8.42). A banda, la peça BCN753 tampoc no ha quedat inclosa en cap grup de referència, tot i presentar una decoració en blau i groc típica de la producció blava catalana, com es pot veure en la Figura 8.41. Es caracteritza per uns valors de MnO alts, de 1.45 % així com de Na₂O, de 2.33 %, per valors molt baixos de K₂O de 0.97 %, i continguts lleugerament superiors de Zr, de 207 $\mu\text{g/g}$. Si no es tenen en compte aquests valors, la peça encaixa amb el grup de referència CGBCNB2. Podrien correspondre a una pasta diferent de CGBCNB2, però pel moment no es documenten indicis suficient com per a afirmar-ho.

L'estudi petrogràfic dels individus del grup CGBCNB2 inclou un total de 19 individus. Prèviament, en el marc de la Tesi Doctoral de Di Febo (2015) s'havien estudiat 37 peces d'aquest grup de referència que quedaven dividides en la petrofàbrica 4, que incloïa ceràmiques amb decoracions blaves i reflex metàl·lic i en la petrofàbrica 5 que estava formada per peces amb vidrat en verd i manganès.

Les peces estudiades tenen decoracions en blau i blanc i en reflex metàl·lic i han quedat incloses en la petrofàbrica 4. Es tracta de peces amb matrius carbonàtiques amb coloracions ataronjades clares. Tal com va identificar Di Febo (2015) el nombre d'inclusions varia entre les peces estudiades. Les matrius presenten diferents graus d'oxidació, que van de baix (Figura 8.43, B) a alt (Figura 8.43, A). Com en els casos anteriors, s'ha identificat quars, feldspat i mica com a minerals principals lligats a l'argila. A banda, també s'ha documentat la presència recurrent de nòduls de ferro.

Abunden les biotites com a fracció major, d'una mida al voltant de 500 μm , conjuntament amb els grans de quars i micasquists (Figura 8.43, D) així com calcàries nitrítiques de 400 μm (Figura 8.43, C). Cal destacar que l'individu BCN438, considerat un *outlier* del grup de referència CGBCNB2, encaixa amb aquesta petrofàbrica.

Els vidrats es caracteritzen per la presència de bombolles, algunes reomplertes de

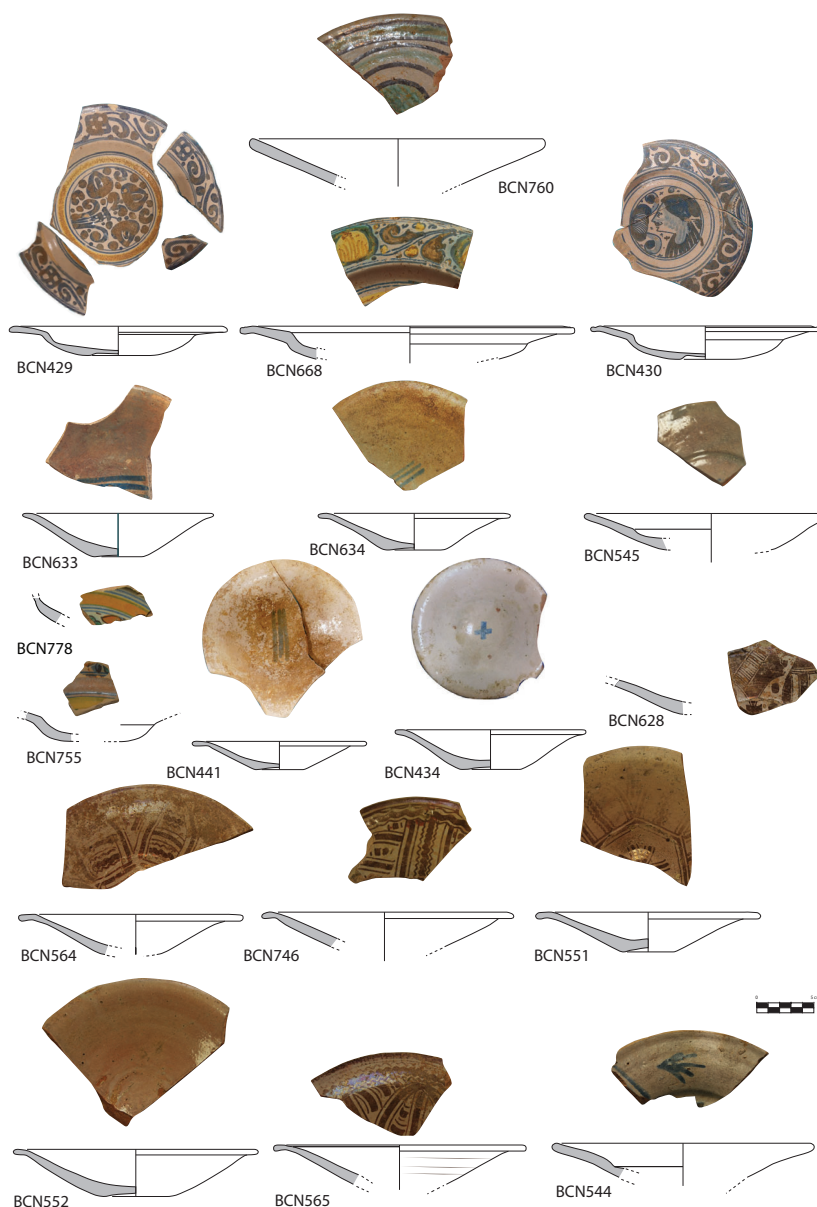


Figura 8.39: Dibuixos i fotografies dels plats que formen el grup CGBCNB2. BCN760: orla 3 decoració en verd i manganès; BCN429, BCN430: orles diverses; BCN668, BCN778 i BCN7751: decoració policroma; BCN544: blau branca de pi; BCN633, BCN634, BCN441: tres ratlles en blau; BCN434: creu blava al centre; BCN628, BCN564, BCN746, BCN552, BCN645, BCN565 i BCN551: decoració en reflex metàl·lic.

carbonats i algunes inclusions de quars i feldspat. La interfase sol mostrar-se neta, tot i que en alguns individus s'han identificat cristalls opacs (Imatge E de la Figura 8.43). En l'estudi de Di Febo (2015) es va identificar la presència d'agregats de grans opacs a la interfase en les zones blaves i en altres parts del vidrat, sobretot en contacte amb la interfase. Les peces que s'havien observat corresponien a les decoracions de les alàfies del segle XVI. Gràcies a

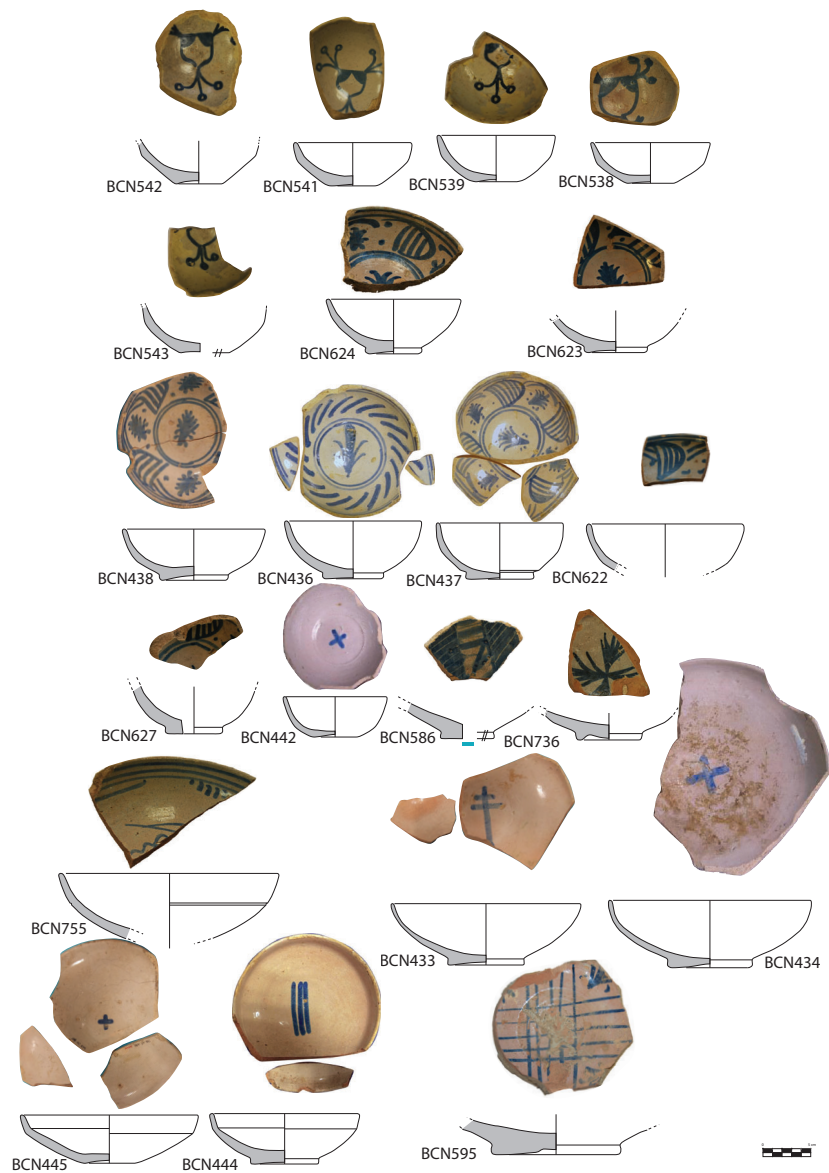


Figura 8.40: Dibuixos i fotografies de les escudelles que formen el grup CGBCNB2. BCN538, BCN539, BCN541, BCN542, BCN543: escudelles amb l'emblema del convent de Santa Maria de Jerusalem, BCN624, BCN438, BCN623, BCN436, BCN437, BCN622, BCN627: escudelles sèrie de les alàfies, BCN442: escudella creu blava, BCN586: escudella blava de Barcelona, BCN736: escudella amb aspa, BCN755: servidora filets concèntric i traç cap endins, BCN433, BCN434 i BCN445: servidora amb creu, BCN444: servidora amb ala, BCN595: servidora blava de Barcelona.

l'observació de peces amb decoracions d'orles diverses del segle XVII, s'ha pogut identificar l'aplicació del vidrat sobre coberta (Microfotografia F de la Figura 8.43). En canvi, les peces que s'inclouen en la producció de blava de Barcelona no semblen indicar una aplicació sobre coberta (Imatge G de la Figura 8.43). Aquestes diferències es tractaran amb més profunditat a l'estudi de vidrats.



Figura 8.41: Fotografia i dibuix de l'individu BCN753.

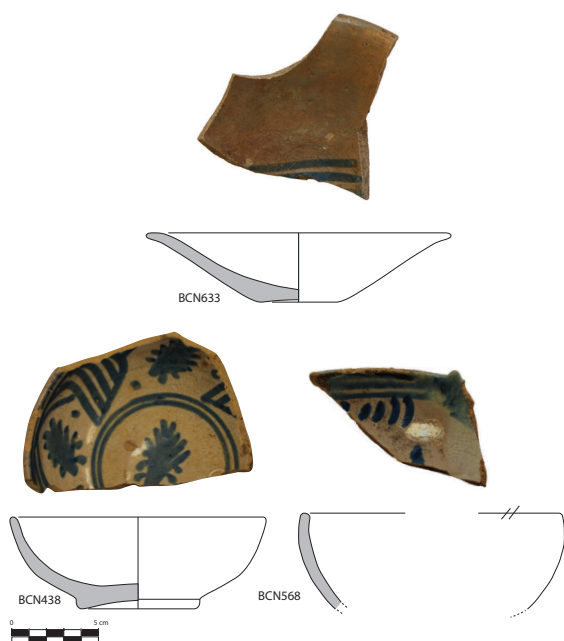


Figura 8.42: Dibuixos i fotografies dels *outliers* del GR CGBCNB2. BCN633: plat amb tres traços blaus, BCN438 i BCN568: escudelles decorades amb la sèrie de les aláfies.

Caracterització mineralògica i microestructural

L'estudi mineralògic i microestructural s'ha dut a terme amb DRX i MER. El diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ o triangle ceràmic permet situar tots els subgrups en el triangle d'equilibri termodinàmic quars-wollastonita-anortita, sent considerats individus calcaris ($\text{CaO} > 5\text{-}6\%$) (Figura 8.44), com era d'esperar per a peces majòliques.

L'estudi per DRX ha permès identificar un total de sis fàbriques pel grup CGBCNB2 (Taula 8.11 i Figura 8.45). La F1 està formada per BCN432, BCN433, BCN444, BCN595,

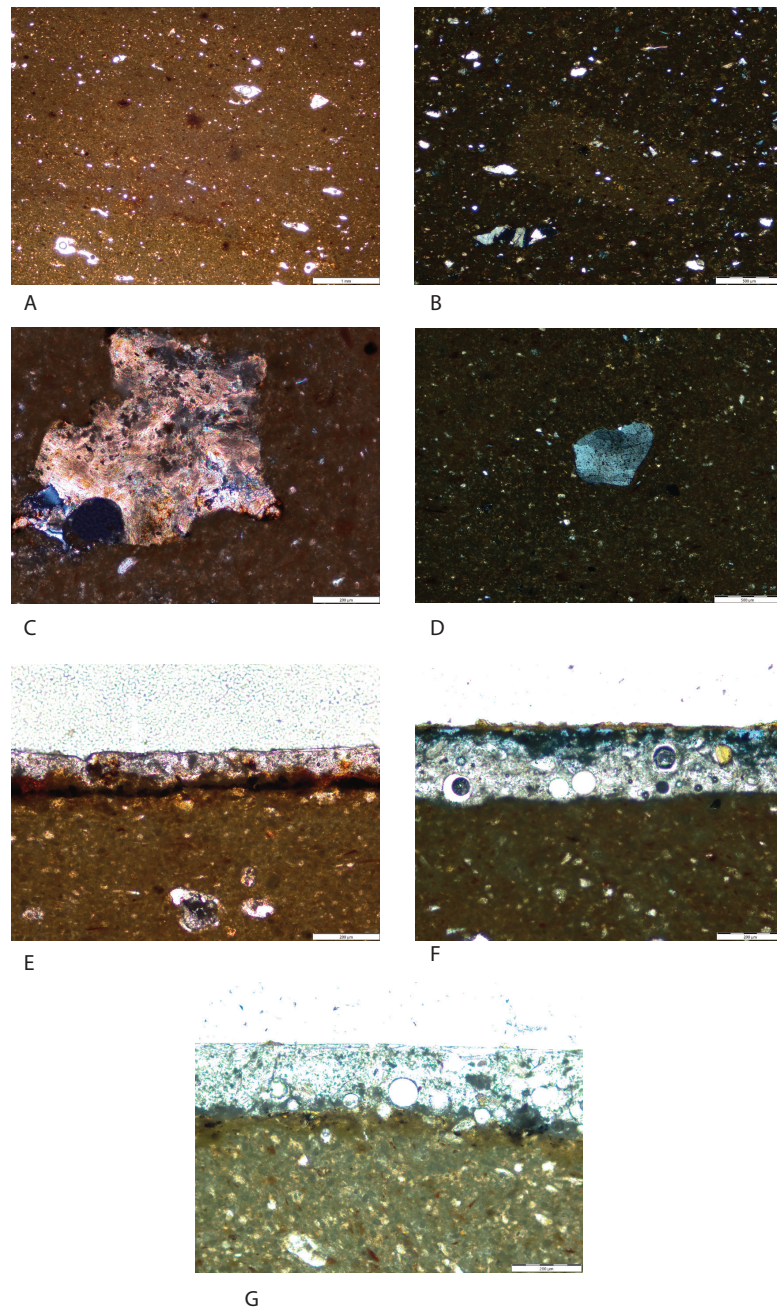


Figura 8.43: Microfotografies de la petrofàbrica 4. A: BCN538 (NX), aspecte de la matriu. B: BCN437 (NX), aspecte de la matriu. C: BCN541 (NX): calcària nitrítica. D: BCN592 (NX) gra de quars. E: BCN538 (NP): interfase molt desenvolupada. F: BCN429 (NP) aplicació de blau sobre coberta. G: BCN438 (NP): blau en tot el vidrat. NX: llum creuada. NP: llum polaritzada.

BCN545, BCN565, BCN552, BCN623, BCN634, BCN441, BCN564, BCN566, BCN760 BCN592 BCN436, BCN633, BCN567 i BCN639. Es caracteritzen per la presència de fases primàries com l'illita, amb peces en què el pic de 10 Å és menys intens, així com per la presència de feldspat alcalí, plagiòclasi i pics de calcita. Com a fases de cocció s'ha

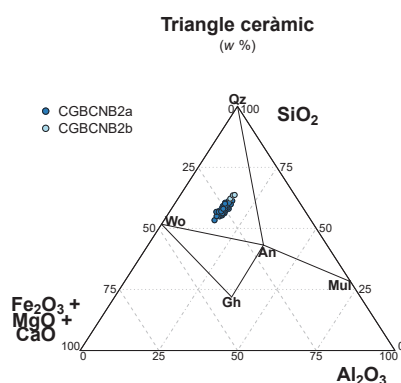


Figura 8.44: Diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ amb la situació dels individus analitzats. An: anortita ($\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$), Gh: gehlenita ($\text{Ca}_2\text{Al}(\text{Si},\text{Al})_2\text{O}_7$), Mul: mullita ($\text{Al}_6[\text{Si}_2\text{O}_{13}]$), Qz: quars (SiO_2), Wo: wollastonita (CaSiO_3). Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

identificat gehlenita, i pics reduïts de piroxens. Tot i això, la presència, encara, de fases primàries portaria a estimar la TCE en el rang de 850-900/1000 °C.

La F2 està formada per BCN447, BCN538 i BCN568. Ha desenvolupat les mateixes fases cristal·lines que la fàbrica anterior, però el pic de 10 Å d'il·lita ja no s'identifica i els piroxens estan molt més desenvolupats estimant un rang de TCE de 900-950/1000 °C. La F3, formada per BCN628 i BCN434, presenta les mateixes fases que la F2, però ha desenvolupat analcima com a fase secundària d'alteració. Per això, s'ha estimat la mateixa TCE que en la fàbrica anterior.

Consecutivament, la F4 està formada per BCN428, BCN429, BCN430, BCN435, BCN445, BCN442, BCN437, BCN443, BCN622, BCN624, BCN668, BCN495, BCN499, BCN746, BCN539, BCN542, BCN543, BCN626, BCN586, BCN584, BCN583, BCN544, BCN493 i BCN763. Ja no es caracteritza per la presència de fases primàries. S'identifiquen pics de feldspat, plagiòclasi i calcita, i com a fases de cocció piroxens i gehlenita. S'identifica la presència d'analcima com a fase secundària. Per aquest motiu, s'ha estimat una TCE per sobre de 950-1000 °C i inferior a 1050 °C per la presència de Gh.

La F5 està formada per BCN755. Es documenten alteracions postdeposicionals que han provocat el desenvolupament de talc i analcima com a fases secundàries d'alteració. Com a fases de cocció, els pics de piroxens són més intensos, i els de gehlenita menys, estimant una TCE per sobre de 950-1000 °C i inferior a 1050 °C per la presència de Gh. Finalment, la F6 està formada per BCN627 i BCN658. Presenten les mateixes fases que la fàbrica anterior però, en comptes de talc, s'ha detectat hidrotalcita com a fase secundària d'alteració. La TCE

seria la mateixa que en la F5.

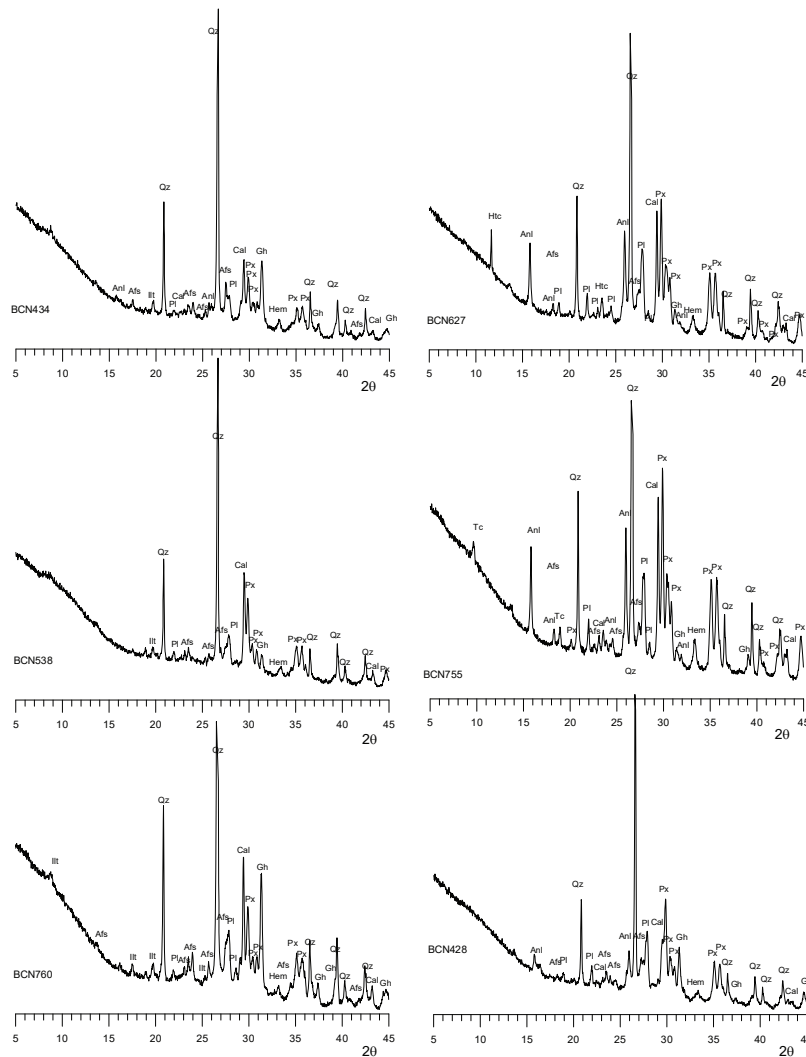


Figura 8.45: Difractograma de l'individu BCN760 representant la F1; BCN538 representant la F2; difractograma de l'individu BCN434 representant la F3; BCN428 F4, BCN627 com a F i BCN627 com F6. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ill: illita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

Els diversos rangs de TCE podrien evidenciar una falta d'estandardització en el procés de cocció. Per tal de precisar els rangs de temperatures definits s'han realitzat observacions microestructurals de les pastes per MER d'un total de vuit peces (Figura 8.46).

Les fotomicrografies A i B corresponen a BCN564 (Figura 8.46, A) i BCN633 (Figura 8.46, B) ambdues de la F1. La primera (A) mostraria una vitrificació inicial, estimant una TCE de 800-850 °C (Maniatis *et al.*, 1981) pròpia de peces calcàries amb l'estat de sinterització de la matriu observat, mentre que la peça BCN633 se situaria en un estat de vitrificació extensiva, situant-se en un rang de 950-1050 °C, tot i formar part de la mateixa fàbrica. Es podria

Taula 8.11: Resultats mineralògics de DRX del GR CGBCNB2. GQ: grup químic. Ic: individus ceràmics. TCE: temperatura de cocció equivalent °C. Afs: feldspat alcalí; anl: analcima; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ilt: illita-moscovita; Ill*: illita-moscovita sense el pic 10 Å ; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars, Spl: espinella; Tl: talc. Abreviacions segons Whitney i Evans (2010).

GQ	Fàbriques	Fases cristallines	Ic	TCE
CGBCNB2	1	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN432, BCN433, BCN444, BCN595, BCN545, BCN565, BCN552, BCN623, BCN634, BCN441, BCN564, BCN566, BCN760, BCN592, BCN436, BCN633, BCN567, BCN639	850-900/1000
	2	Ilt*, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN447, BCN568, BCN538	900-950/1000
	3	Anl, Ilt*, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN628, BCN434	900-950/1000
	4	Anl, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN428, BCN429, BCN430, BCN435, BCN445, BCN442, BCN437, BCN443, BCN622, BCN624, BCN668, BCN495, BCN499, BCN746, BCN539, BCN542, BCN543, BCN626, BCN586, BCN584, BCN583, BCN544, BCN493, BCN763	950-1000
	5	Anl, Tc, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN755	950-1000
	6	Anl, Htc, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem	BCN658, BCN627	950-1000

relacionar amb la reducció del pic de 10 Å observat per DRX.

Corresponent a la F2, s'ha observat l'individu BCN538 (Imatge C de la Figura 8.46). En aquest cas, s'ha identificat un estat de vitrificació extensa i se situaria en la mateixa TCE que la peça BCN633. La F4 (BCN628) (Imatge D de la Figura 8.46) ja mostra un augment de la vitrificació i una major fusió de les làmines d'argila, però encara se situa en un estadi de vitrificació extensiva. És el mateix cas per a l'individu BCN584, que es trobaria en un estat de vitrificació extensiva, i s'ha estimat una TCE de 950-1050 °C seguint els paràmetres de Wilson i Day (1994). Per contra, BCN746 (Imatge E de la Figura 8.46), de la mateixa fàbrica mostra un estat de vitrificació continuada.

La peça BCN755 de la F5 (G de la Figura 8.46) mostra una microestructura en què és molt difícil visualitzar l'estat de sinterització o vitrificació de la matriu. Finalment, BCN658 de la F6 (Figura 8.46, H), se situaria en el mateix estat de sinterització que la F4 —vitrificació extensiva— i, per tant, s'ha definit la mateixa TCE.

L'estudi de DRX suggeria l'existència de diferents rangs de TCE per a les peces que conformen el grup de referència. No obstant això, a banda de la F1, les observacions de les microestructures han permès determinar com les peces observades han desenvolupat les mateixes fases de sinterització de la matriu, i s'ha estimat una TCE de 950-1050 °C per a les peces observades.

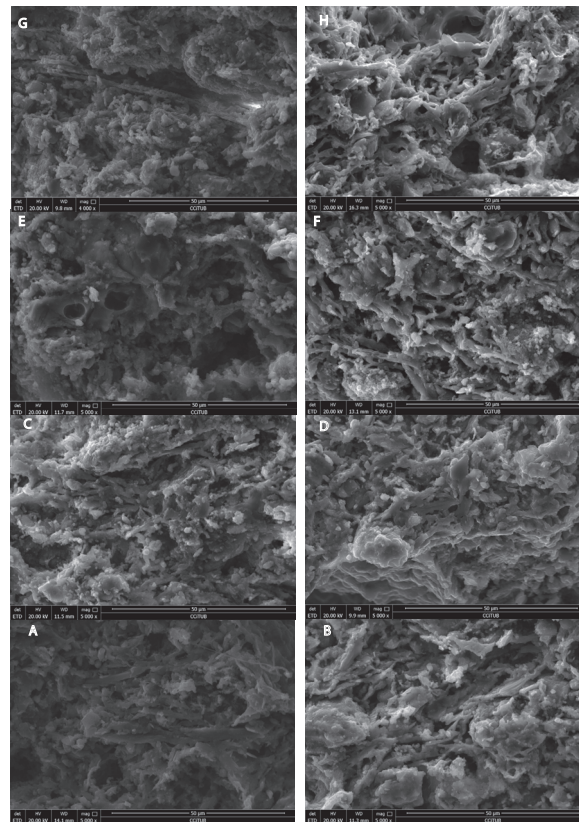


Figura 8.46: Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNB2. A. Estadi de vitrificació inicial en BCN564 i B. Estat de vitrificació extensiva de la peça BCN633. C, D. Estat de vitrificació extensiva a les peces BCN538, BCN628. E. Estat de vitrificació total en BCN746 de la F4. F. Vitrificació extensiva en BCN584. G. Matriu de BCN755 en què no s'aprecia cap estat. H. Vitrificació extensiva en BCN658 de la F6.

8.1.2.3 CGBCNB4

A finals del segle XVII i inicis del segle XVIII s'identifica un canvi en relació amb la producció de majòlica que es caracteritza per l'ús d'una nova pasta, CGBCNB4. Es tracta d'un grup de referència que inclou majòlica amb decoracions de la producció blava catalana i pots de bomba utilitzats en el marc de la guerra de Successió (1714). Aquest, es diferencia dels anteriors per l'augment considerable dels valors de CaO en les pastes, que superen el 20 %. El grup inclou peces analitzades amb anterioritat al present treball, així com nous individus mostrejats en diversos contextos arqueològics com el mercat del Born, el mercat de Santa Caterina o el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes.

Caracterització química i petrogràfica

Amb anterioritat a l'inici de la Tesi Doctoral, s'havia definit el grup de referència B4 — nou CGBCNB4 —, que estava format per un total de 10 peces. D'aquestes, 4 corresponien a potets de bomba utilitzats en el marc de la gerra de Successió elaborats amb la mateixa

pasta que les ceràmiques i 6 plats decorats en blau sobre blau del segle XVIII que es van interpretar com imitacions de la producció lligur *blu berettino*.

Gràcies al nou mostreig dut a terme en la Tesi Doctoral, el grup ha augmentat considerablement i passa a estar format per un total de 36 individus. Les noves 26 peces corresponen en la seva majoria a majòliques de la producció blava catalana decorades amb orles com la de la ditada o la botifarra entre altres; escudelles del Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes amb l'emblema de la família Montcada en blau; peces policromes; d'influència francesa, així com un conjunt de peces sense vidrat i trespeus de terrisser del forn del carrer d'en Rull. Aquestes últimes permetrien interpretar aquest grup de referència com a local.

D'aquesta manera, el grup de referència CGBCNB4 està format per BCN187, BCN188, BCN218, BCN220, BCN221, BCN223, BCN240, BCN241, BCN242 i BCN243, analitzades amb anterioritat a l'inici de la Tesi Doctoral, i BCN431, BCN469, BCN470, BCN471, BCN472, BCN473, BCN474, BCN475, BCN476, BCN553, BCN554, BCN555, BCN556, BCN557, BCN558, BCN559, BCN560 *outlier*, BCN561, BCN562, BCN563, BCN700, BCN702, BCN705, BCN756, BCN772, BCN774 i BCN784, que corresponen a nous individus analitzats en el present treball.

Com en el cas dels grups anteriors formats per majòlica, cal destacar la presència d'analcima en 24 de les 36 peces que conformen el grup. Tal com s'observa en el diagrama de dispersió sobre les mostres normalitzades (Figura 8.50), la cristallització d'aquest mineral ha provocat un enriquiment de Na_2O i una pèrdua de K_2O en les ceràmiques afectades, comportant que siguin els elements que aporten major variació al conjunt. Per això, aquests dos elements no es tindran en compte a l'hora de dur a terme el tractament estadístic, donat que provoca la formació de grups en funció d'aquesta alteració.

La MVC del grup CGBCNB4 mostra una vt de 0.16 (Figura 8.48 i taula 8.12) i es consideraria una agrupació monogènica (Buxeda i Garrigós i Kilikoglou, 2003). L'element que aporta més variabilitat és el MgO ($vt/\tau_j = 0.2874$), seguit del Sr ($vt/\tau_j = 0.3157$), el V ($vt/\tau_j = 0.4035$), el Ba ($vt/\tau_j = 0.4077$), el Ni ($vt/\tau_j = 0.4171$) i finalment el CaO ($vt/\tau_j = 0.4299$).

En el següent dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 36 Ic inclosos en el grup CGBCNB4 emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO, Al_2O_3 , SiO_2 , CaO, TiO_2 , V, Cr, MnO, Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr es poden observar dos subgrups (Figura 8.49). El primer subgrup en blau, correspon a CGBCNB4a i està format per un conjunt de peces amb decoracions incloses en la producció blava catalana, destacant plats de la sèrie de Poblet i de la sèrie de la ditada, així com dos potets de bomba. El subgrup es caracteritza per tenir uns valors de CaO entre 22 i 30 % i uns continguts de MgO que oscil·len entre 2.5 i 3.3 %.

El segon subgrup, en taronja, està format per cinc pots de bomba, peces que imiten les produccions *blu berettino* italianes, una escudella amb l'emblema del Reial Monestir de

Taula 8.12: Matriu de variació composicional dels 36 Ic que conformen el grup CGBCNB4. A cada columna i ($i=1,\dots,S$) es troben les variàncies després de la transformació en logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor. vt = variació total, τ_j = suma total de les variàncies de la columna i , vt/τ_j = part de la variació total en la matriu de covariàncies de logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor respecte a la variació total, $r_{v,\tau}$ = correlació entre els valors τ_j ($i \neq j$) i els valors dels components τ_j ($j=1,\dots,i-1,i+1,\dots,S$).

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	MgO	CaO	SiO ₂	
Fe ₂ O ₃	0.0000	0.0013	0.0125	0.0016	0.0352	0.0179	0.0034	
Al ₂ O ₃	0.0013	0.0000	0.0124	0.0008	0.0310	0.0167	0.0021	
MnO	0.0125	0.0124	0.0000	0.0121	0.0389	0.0216	0.0149	
TiO ₂	0.0016	0.0008	0.0121	0.0000	0.0347	0.0149	0.0022	
MgO	0.0352	0.0310	0.0389	0.0347	0.0000	0.0501	0.0367	
CaO	0.0179	0.0167	0.0216	0.0149	0.0501	0.0000	0.0144	
SiO ₂	0.0034	0.0021	0.0149	0.0022	0.0367	0.0144	0.0000	
Ba	0.0175	0.0156	0.0174	0.0146	0.0377	0.0309	0.0170	
Nb	0.0058	0.0038	0.0131	0.0046	0.0277	0.0158	0.0046	
Zr	0.0044	0.0037	0.0196	0.0047	0.0334	0.0153	0.0025	
Sr	0.0324	0.0292	0.0466	0.0353	0.0336	0.0384	0.0273	
V	0.0175	0.0160	0.0332	0.0205	0.0537	0.0388	0.0183	
Zn	0.0218	0.0175	0.0229	0.0202	0.0323	0.0275	0.0149	
Ni	0.0106	0.0122	0.0273	0.0133	0.0517	0.0325	0.0187	
Cr	0.0095	0.0090	0.0304	0.0106	0.0473	0.0290	0.0125	
τ_j	0.1913	0.1711	0.3229	0.1902	0.5441	0.3638	0.1895	
vt/τ_j	0.8175	0.9139	0.4843	0.8222	0.2874	0.4299	0.8254	
$r_{v,\tau}$	0.9553	0.9791	0.8705	0.9625	0.4739	0.9595	0.9847	
	Ba	Nb	Zr	Sr	V	Zn	Ni	Cr
Fe ₂ O ₃	0.0175	0.0058	0.0044	0.0324	0.0175	0.0218	0.0106	0.0095
Al ₂ O ₃	0.0156	0.0038	0.0037	0.0292	0.0160	0.0175	0.0122	0.0090
MnO	0.0174	0.0131	0.0196	0.0466	0.0332	0.0229	0.0273	0.0304
TiO ₂	0.0146	0.0046	0.0047	0.0353	0.0205	0.0202	0.0133	0.0106
MgO	0.0377	0.0277	0.0334	0.0336	0.0537	0.0323	0.0517	0.0473
CaO	0.0309	0.0158	0.0153	0.0384	0.0388	0.0275	0.0325	0.0290
SiO ₂	0.0170	0.0046	0.0025	0.0273	0.0183	0.0149	0.0187	0.0125
Ba	0.0000	0.0119	0.0253	0.0438	0.0425	0.0247	0.0448	0.0402
Nb	0.0119	0.0000	0.0073	0.0286	0.0229	0.0148	0.0240	0.0202
Zr	0.0253	0.0073	0.0000	0.0231	0.0148	0.0177	0.0146	0.0081
Sr	0.0438	0.0286	0.0231	0.0000	0.0375	0.0295	0.0508	0.0393
V	0.0425	0.0229	0.0148	0.0375	0.0000	0.0359	0.0206	0.0156
Zn	0.0247	0.0148	0.0177	0.0295	0.0359	0.0000	0.0457	0.0362
Ni	0.0448	0.0240	0.0146	0.0508	0.0206	0.0457	0.0000	0.0082
Cr	0.0402	0.0202	0.0081	0.0393	0.0156	0.0362	0.0082	0.0000
τ_j	0.3836	0.2051	0.1946	0.4954	0.3876	0.3615	0.3749	0.3159
vt/τ_j	0.4077	0.7625	0.8035	0.3157	0.4035	0.4326	0.4171	0.4950
$r_{v,\tau}$	0.7883	0.9201	0.9236	0.5001	0.8421	0.6856	0.8303	0.7955
vt	0.1564							

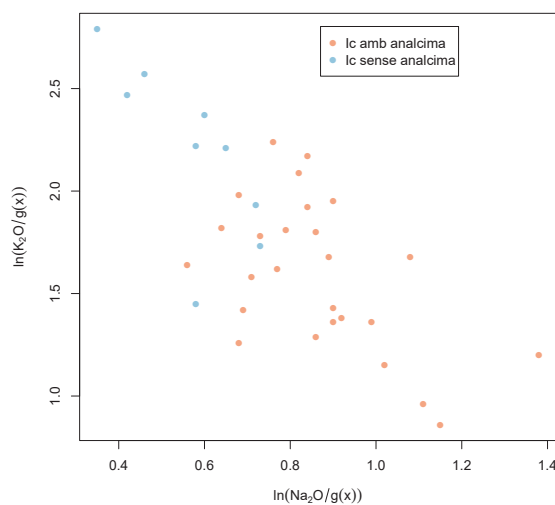


Figura 8.47: Diagrama bivariant del $\ln(\text{Na}_2\text{O}/g(x))$ i del $\ln(\text{K}_2\text{O}/g(x))$ dels 36 individus del GR CGBCNB4.

Santa Maria de Pedralbes, i ceràmiques amb decoracions d'influència francesa. Cal destacar que cap peça amb decoracions de la sèrie de la ditada ni de Poblet han quedat incloses en aquest subgrup. A més a més, també en formen part un conjunt de peces sense vidrar i trespeus de la intervenció del forn del carrer d'en Rull que ens permetria relacionar les ceràmiques del grup CGBCNB4 amb una producció local.

Aquest subgrup — CGBCNB4b — es diferencia de l'anterior per presentar uns valors de CaO una mica més alts en la majoria de peces, al voltant del 28 %, i uns continguts de MgO més baixos, que oscil·len entre 1.8 i 2.3 %. D'altra banda, els individus BCN557 i BCN705 no queden del tot classificats i s'han considerat *outliers*. Això es deu a diferències en alguns dels elements composicions. En el cas de BCN557, els valors de Ni i Cr són més baixos — 23 $\mu\text{g}/g$ i 50 $\mu\text{g}/g$ —; i en l'individu BCN705 els valors de Ni també són més baixos, així com els de Sr — 245 i 29 $\mu\text{g}/g$. Fent el mateix tractament estadístic sense tenir en compte el Ni i el Cr, els individus queden ben integrats en el subgrup CGBCNB4b.

L'anàlisi de components principals (Figura 8.50) en descomposició de valors singulars amb transformació clr i doble centrat permet observar la relació que exhibeixen els dos subgrups amb els components que els conformen. Com es pot comprovar, el biplot del primer i del tercer component principal demostra com el component 1 explicaria el 31.54 % de la variació, i el tercer el 13.96 %. En aquest sentit, el MgO, conjuntament amb el Ni, el CaO i el Sr serien els elements discriminators que explicarien la separació dels dos subgrups, i que es pot relacionar amb la variabilitat ja observada prèviament en la MVC.

Com es pot comprovar a la Taula 8.13, es tracta d'un grup altament calcari, amb uns valors de CaO que se situen al voltant de 26 % i que s'estructura en dos subgrups a causa

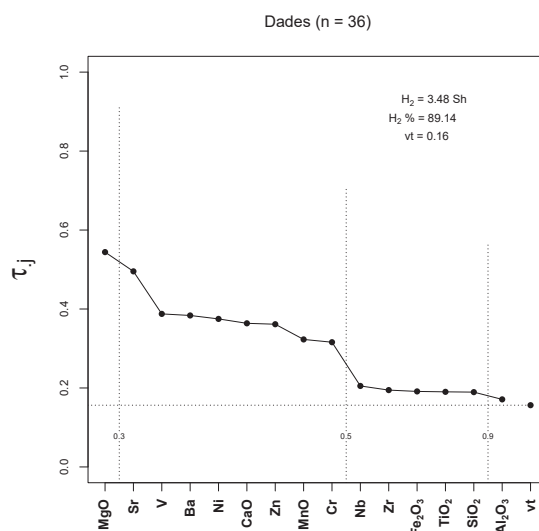


Figura 8.48: 1. Gràfic d'uniformitat composicional dels 36 individus que conformen el grup CGBCNB4. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); H_2 %: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible; vt = variació total; τ_j : traça de la matriu de variàncies-covariàncies de les dades amb transformació alr. Les línies de punts verticals expressen diferents valors de vt/τ_j .

de diferències subtils en alguns dels seus valors. En el cas del MgO, el subgrup CGBCNB4a presenta uns valors de 2.6 %, mentre que el subgrup CGBCNB4b se situa en un 2.09 %. Respecte al Zn, hi ha una diferència de 112 $\mu\text{g/g}$ en CGBCNB4a, mentre que CGBCNB4b mostra una mitjana inferior, de 93 $\mu\text{g/g}$. Aquests valors més baixos també s'identifiquen en el Sr — 289 $\mu\text{g/g}$ en CGBCNB4a i 262 $\mu\text{g/g}$ en CGBCNB4b —, i en els valors de Ba — 511 $\mu\text{g/g}$ en CGBCNB4a i 441 $\mu\text{g/g}$ en CGBCNB4b. Tot i això, no es tracta de grans diferències, i l'homogeneïtat de la resta d'elements ens fa pensar en l'ús d'una pasta molt depurada, fet que explicaria l'estandardització del grup que es veurà a continuació. Es tracta d'una producció que es caracteritza per un augment dels valors de CaO respecte als grups de majòlica anteriors —CGBCNB1 i CGBCNB2—, que es veuria traduït en una coloració molt clara de les pastes ceràmiques.

El grup inclou arqueològicament majòlica de taula, sobretot plats i escudelles (Vegeu Figura 8.51), però també pots de bomba que es van fabricar amb la mateixa base però destinats a un ús totalment diferent: la guerra de Successió.

Respecte a la majòlica, el grup inclou imitacions de produccions *blu berettino* italianes i peces que pertanyen a la producció coneguda com a blava catalana, destacant la sèrie de la ditada (Peces BCN560, BCN563, BCN559, BCN561, BCN556 de la Figura 8.51), de Poblet (Peces BCN553, BCN555, BCN554, BCN558 de la Figura 8.51), d'influència francesa (Peça BCN784 de la Figura 8.51), de la sèrie de la botifarra (Peça BCN431 de la Figura 8.51), amb decoració policroma (Peça BCN756 de la Figura 8.51), així com escudelles amb línies

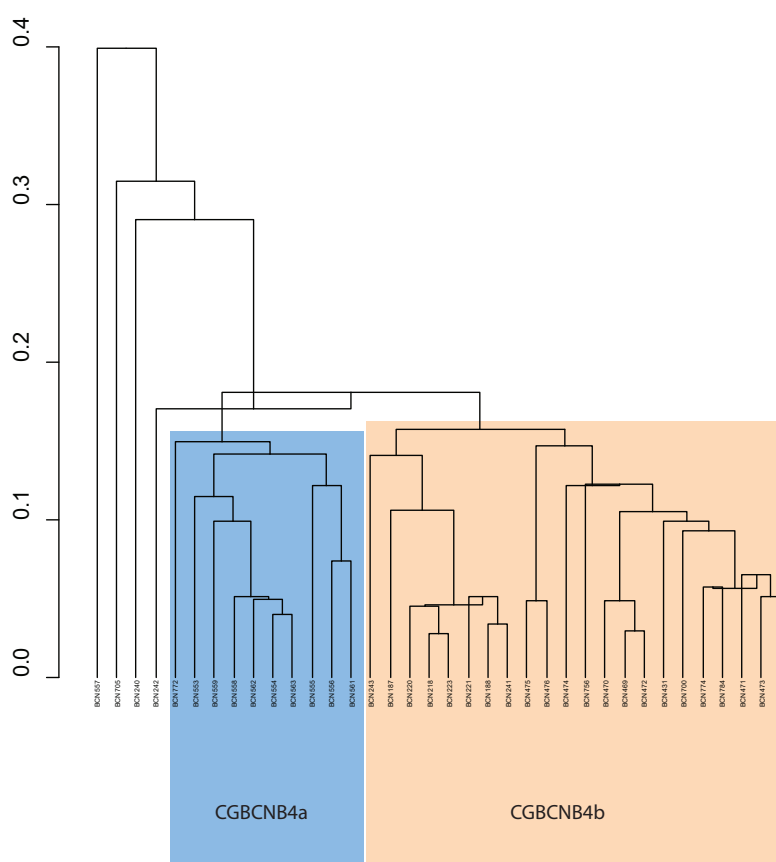


Figura 8.49: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 36 Ic inclosos en el grup CGBCNB4 emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroid, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr.

paral·leles i amb l'emblema del Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes (Peces BCN702, BCN772, BCN700, BCN705 de la Figura 8.51).

Finalment, cal destacar un conjunt de plats sense vidrat que corresponen a les mateixes formes identificades per als plats amb vidrat del mateix grup. Es tracta de peces que només haurien estat sotmeses a la primera cocció i que s'han recuperat conjuntament amb trespeus de terrisser al forn del carrer d'en Rull, concretament a la UE 1200 (Figura 8.52). Per tant, es pot afirmar que la producció del grup de referència CGBCNB4 es va dur a terme a la ciutat de Barcelona i que es desenvoluparia en el mateix taller en què possiblement es produeix el grup CGBCNC, com ja es veurà més endavant.

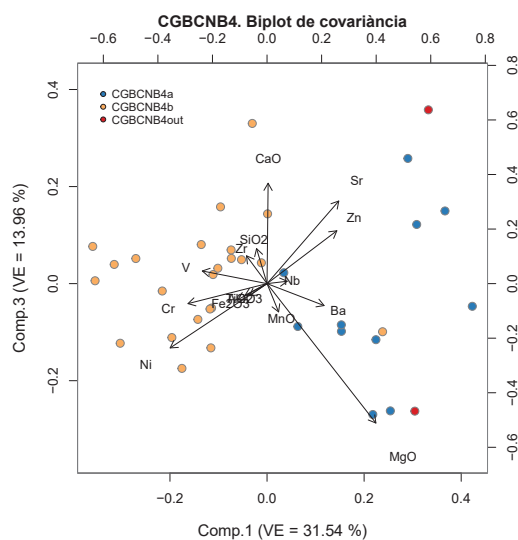


Figura 8.50: Biplot de l'anàlisi de components principals del CGBCNB4. En abscisses, component principal 1 (Comp. 1); en ordenades component principal 3 (Comp.3). VE= variància explicada

Taula 8.13: Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGBCNB4. Entre parèntesis valors calculats emprant els individus que no presenten analcima en els difractograms. Elements majors i menors expressats en $w\%$. Elements traça expressats en $w\mu g/g$.

	CGBCNB4a (n = 12) vt=0.23		CGBCNB4b (n = 22) vt=0.26	
	\bar{X}	s	\bar{X}	s
Na ₂ O	0.95 (0.78)	0.18	0.85 (0.63)	0.26 (0.15)
MgO	2.6	0.38	2.09	0.31
Al ₂ O ₃	14.44	0.7	14.22	0.55
SiO ₂	48.67	1.98	48.38	1.43
K ₂ O	1.68 (2.1)	0.32	2.15 (2.59)	0.54 (0.45)
CaO	25.8	2.94	26.37	1.87
TiO ₂	0.67	0.03	0.67	0.03
V	91	7	89	18
Cr	61	8	61	14
MnO	0.07	0.01	0.07	0.01
Fe ₂ O ₃	4.99	0.37	5.08	0.24
Ni	31	4	34	3
Zn	112	14	93	6
Sr	289	20	262	54
Zr	175	9	179	10
Nb	18	1	18	1
Ba	511	62	441	48

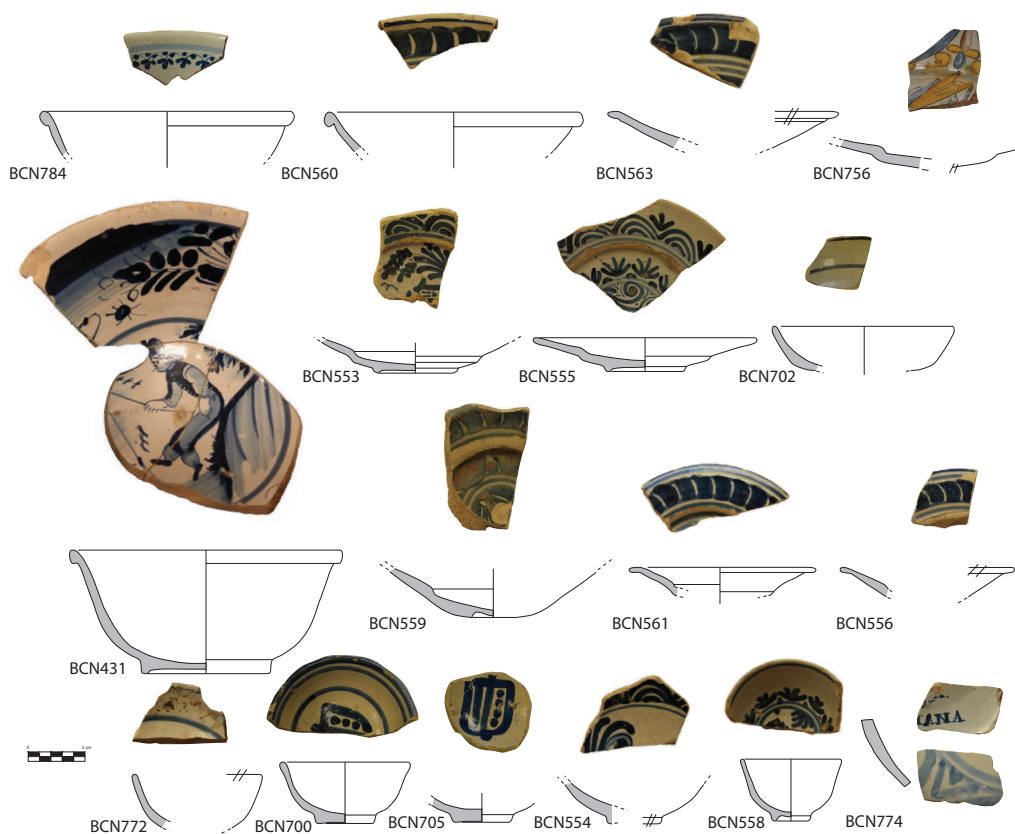


Figura 8.51: Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNB4. BCN560, BCN563, BCN559, BCN561, BCN556: plats sèrie de la ditada; BCN553, BCN555, BCN554, BCN558: plats i escudelles de la sèrie de Poblet; BCN784: servidora influència francesa; BCN756: plat policrom; BCN702, BCN772: escudelles línies concèntriques; BCN700, BCN705: escudelles escut Pedralbes; BCN774: plat inscripció "...iana".

L'estudi petrogràfic s'ha dut a terme sobre 8 peces incloses en el GR CGBCNB4 (BCN431, BCN473, BCN474, BCN554, BCN555, BCN557, BCN558 i BCN650). Amb anterioritat, Di Febo (2015) havia estudiat un total de 6 peces que conformaven dues petrofàbriques, la 8 i la 9. Les peces estudiades en la present Tesi Doctoral han quedat incloses en la petrofàbrica 8 de Di Febo (2015), que està formada per imitacions *blu berettino* i ceràmica blava catalana.

Es tracta de matrius carbonàtiques amb graus d'oxidació baixos que aporten coloracions grogues. S'identifiquen feldspats, quarso i miques amb una fracció menor de 100 μm , així com microfòssils calcaris (Figura 8.53, A i B). Com a fracció menor, s'ha identificat la presència d'òxids de ferro amb mides inferiors a 300 μm . Es tracta de pastes molt depurades i molt fines que fa molt difícil identificar elements discriminants que es puguin vincular amb la geologia del pla de Barcelona.

En relació amb l'estudi del vidrat, la seva mida és 400 μm , superior al del GR anterior. Destaca per la presència de nombroses inclusions de quars i feldspat, així com diverses

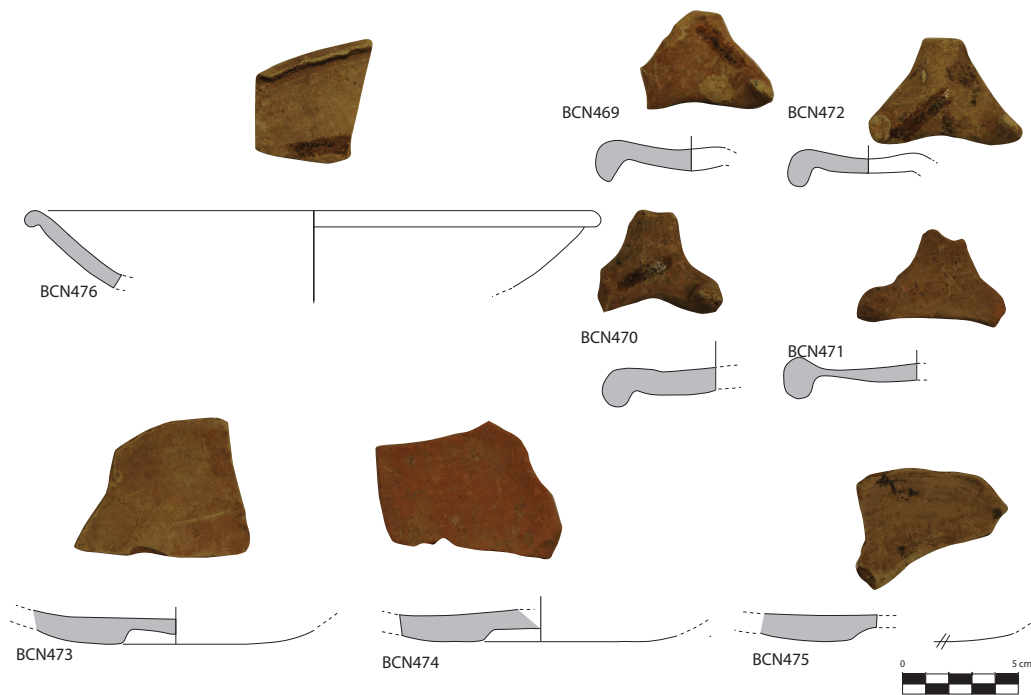


Figura 8.52: Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNB4. BCN476: servidora sense vidrar; BCN469, BCN470, BCN471, BCN472: trespeus; BCN473, BCN474, BCN475: plats de fons pla sense vidrar.

bombolles. El blau s'ha aplicat sobre coberta. A més, la part superior del vidrat on es troba la decoració blava no presenta cristalls afegits (Vegeu C i D de la Figura 8.53). Tant l'estudi de les matrius com el dels vidrats suggereixen un augment en la qualitat de producció respecte al grup de referència CGBCNB2.

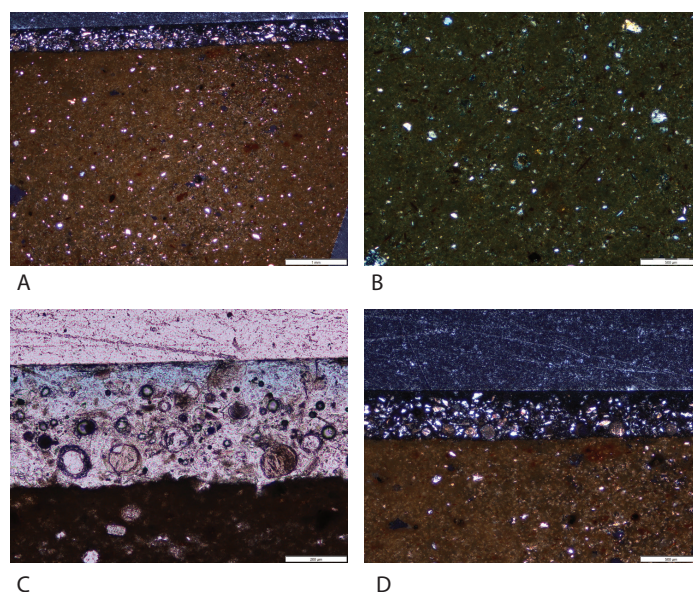


Figura 8.53: Microfotografies de les peces que conformen la petrofàbrica 8. A: BCN550 (NX), aspecte de la pasta. B: BCN557 (NX): aspecte de la pasta. C: BCN550 (NP): blau sobre coberta. D: BCN550 (NX): vidrat amb inclusions de quars i feldspat. NX: Ilum creuada. NP: Ilum polaritzada.

Caracterització mineralògica i microestructural

L'estudi mineralògic i microestructural s'ha dut a terme amb DRX i MER. El diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ o triangle ceràmic permet situar la majoria de les peces en els subgrups en el triangle d'equilibri termodinàmic quars-wollastonita-anortita, sent considerats individus calcàrics ($\text{CaO} > 5\text{-}6\%$), mentre que un conjunt de peces se situen en el triangle d'equilibri termodinàmic wollastonita-anortita-gehlenita, i són considerades altament calcàries ($\text{CaO} > 15\text{-}26\%$) (Figura 8.54). El gràfic testimonia l'augment de CaO en relació amb les produccions locals anteriorment descrites, que en aquest cas se situen per sobre del 22 %, arribant al 31 % de CaO en alguns individus. S'ha de tenir en compte que es tracta de majòlica amb vidrats blancs i blaus o policroms, i, per tant, l'ús de matèries primeres molt calcàries permet aconseguir unes tonalitats més clares en les pastes ceràmiques, afavorint una coloració blanca de la superfície del vidrat, fet que no passa en produccions del grup CGBCNB1 o CGBCNB2, que com es veurà en l'estudi de vidrats, en molts casos adquireix tonalitats rosades i no blanques.

L'estudi per DRX ha permès identificar un total d'onze fàbriques pel grup CGBCNB4 (Taula 8.14 i Figura 8.55).

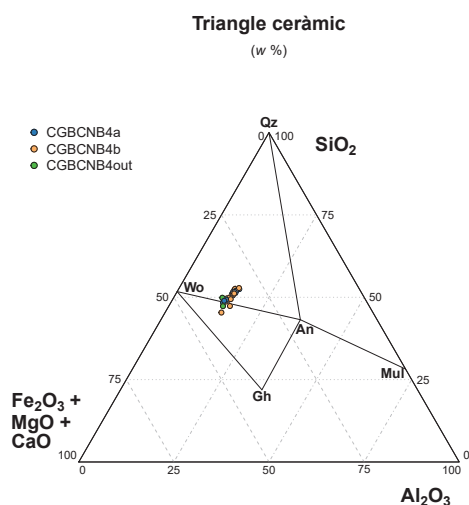


Figura 8.54: Diagrama ternari del sistema (CaO+MgO+Fe₂O₃)-SiO₂-Al₂O₃ amb la situació dels individus analitzats. An: anortita (Ca[Al₂Si₂O₈]), Gh: gehlenita (Ca₂Al(Si,Al)₂O₇), Mul: mullita (Al₆[Si₂O₁₃]), Qz: quars (SiO₂), Wo: wolastonita (CaSiO₃). Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

La F1 està formada per BCN471 i BCN474 que corresponen a un trespeus i un plat sense vidrar. Es caracteritzen per la presència de fases primàries com l'illita, per pics molt reduïts de plagiòclasi i feldspat alcalí, pics més intensos de calcita que fan pensar que encara no s'ha arribat a descompondre del tot, i per l'absència de fases de cocció. Es tracta de dues peces que presenten una pèrdua al foc al voltant de 15 %, possiblement perquè no hi ha hagut una descomposició total de la calcita. Amb tot això, s'ha estimat una TCE per sota de 800 °C.

La F2 està formada per BCN469, BCN470, BCN472, BCN473, i BCN705 i inclou trespeus i plats sense vidrat que possiblement no es van comercialitzar, així com una escudella recuperada en un context d'ús. En aquest cas, ja no s'identifiquen pics d'illita i es caracteritzen per una reducció del feldspat i la plagiòclasi respecte a la fàbrica anterior. S'ha identificat hematites a diferència de la F1, així com vaterita. Com a fases de cocció, s'han identificat pics poc desenvolupats de piroxens, predominant els pics de gehlenita i de calcita, que es poden relacionar amb la gran quantitat de CaO que presenten les peces. Es tracta de pastes que tenen uns continguts per sobre de 26 % de CaO, fet que afavoriria la formació de calco-alumino-silicats com a minerals de cocció. S'ha estimat una TCE per sobre de 950-1000 °C per aquesta fàbrica, donat que ja no s'identifiquen fases primàries amb la presència d'illita. Consecutivament, la F3 només està formada per l'individu BCN784 i presenta les mateixes fases cristal·lines que la fàbrica anterior, però en comptes d'hematites, s'ha identificat andradita i vaterita. És el mateix cas per la peça BCN562 de la F4, però no s'ha identificat cap pic de calcita. S'estimaria el mateix rang de TCE per a la F2, F3 i F4.

La F5 està formada per BCN475 i BCN476, dos plats sense vidrat. Han desenvolupat les mateixes fases de cocció que la F2, però en aquest cas s'ha detectat analcima com a fase d'alteració secundària. La F6 està formada per BCN554, BCN558, BCN700, BCN702, BCN772 i BCN774. Ha desenvolupat les mateixes fases que la F3 — Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Di, And, Vat —, però com en la F5, s'ha identificat analcima com a fase secundària. Es tracta de peces que han desenvolupat una gran quantitat de gehlenita, possiblement pels continguts de CaO alt de les pastes ceràmiques. Amb això, s'ha estimat una TCE per sobre de 950-1000 °C.

La F7 està formada per BCN555, BCN556, BCN557 i BCN561. Han desenvolupat feldspat alcalí, però a diferència de les anteriors fàbriques descrites, no s'ha identificat el desenvolupament de plagiòclasi, sinó un pic carbonat de calci, pics molt desenvolupats de gehlenita, piroxens, vaterita i andradita. Es tracta de peces altament calcàries, amb unes pèrdues al foc (PAF) de més del 10 %. La gran quantitat de CaO de les matrius provocaria que no tota la calcita es descompongués per formar calco-alumino-silicats de cocció. És a dir, quedaria calcita sense descompondre en la matriu ceràmica. No obstant això, pressuposem un control elevat de la granulometria de la calcita, afavorint que ceràmiques altament calcàries suportin TCE tan elevades. Consecutivament, la F8 formada per BCN559, ha desenvolupat les mateixes fases cristal·lines, però s'ha identificat analcima com a fase secundària d'alteració. Per contra, la F9 (BCN756) presenta les mateixes fases, però en aquest cas sí que s'ha identificat calcita a banda del carbonat de calci. La TCE per a aquestes fàbriques és la mateixa, i se situa per sobre de 950-1000 °C.

La F10 està formada per BCN431, sent la peça amb el percentatge de CaO més elevat del grup — 31 %. En aquest cas no s'han identificat pics de plagiòclasi ni feldspat i es caracteritza per la cristal·lització de gehlenita i piroxens com a fases de cocció, així com de wollastonita, no identificada en cap altre de les fàbriques. Finalment, la fàbrica 11 està formada només per BCN553, que ha desenvolupat plagiòclasi i feldspat; gehlenita i piroxens com a fase de cocció, i analcima com a fase secundària. En aquest cas, no s'ha identificat pics de calcita. La TCE se situa per sobre de 950-1000 °C.

Els resultats de DRX es poden relacionar amb l'estudi químic de les peces: es tracta d'una producció amb valors molt alts de CaO, que en alguns casos superen el 25 % i ja es consideren produccions altament calcàries. Això provoca la formació de fases de cocció caracteritzades per la presència de calco-alumino-silicats com la gehlenita i calco/magnesi silicats com la wollastonita, que es formen gràcies a la presència de continguts elevats de CaO en les matrius que reaccionen durant la cocció. En alguns casos, les quantitats són tan elevades que no arriben a combinar-se i poden quedar sense descompondre formant fases cristal·lines caracteritzades per la presència de carbonats de calci. Aquest fet es corrobora amb els resultats de la PAF, que en la majoria dels casos supera el 10 % i ens indica que hi ha carbonats sense descompondre en les matrius de les peces. Finalment, el fet d'estimar TCE per a peces que provenen del forn del carrer d'en Rull ens permet una aproximació a

les temperatures de cocció prèvies a la segona cocció de les pastes. Tot i identificar onze fàbriques, la TCE estimada és la mateixa per a totes les peces, a excepció dels trespeus, i amb això es pot deduir una estandardització i un grau de control del procés de cocció molt elevat, no identificat en cap grup de referència local fins al moment.

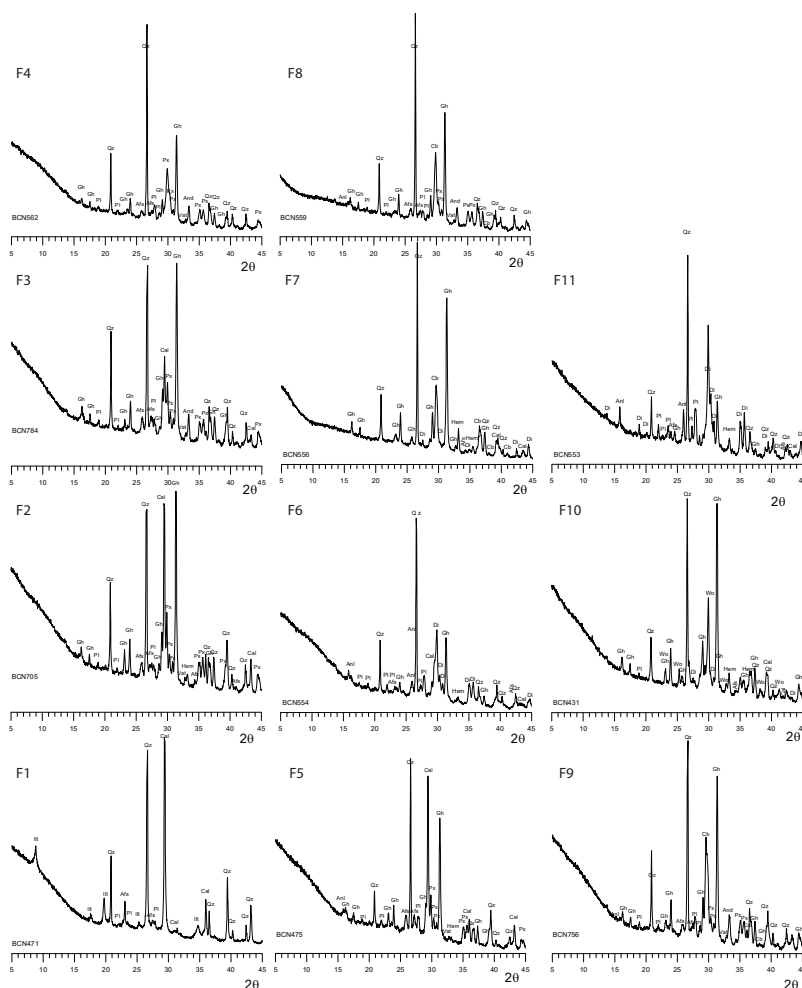


Figura 8.55: Difractograma de l'individu BCN471 representant la F1; BCN705 representant la F2; difractograma de l'individu BCN784 representant la F3; BCN562 F4, BCN475 com a F5; BCN554 com F6; BCN556 F7; BCN559: F8; BCN756 com a F9; BCN431 com F10 i BCN553, F11. Afs: feldspat alcalí; And: andradita; Anl: analcima; Cal: calcita; Cb: carbonat de calci; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ilt: illita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars; Vat: vaterita; Wo: wollastonita. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

Com s'ha pogut comprovar, la TCE estimada per a totes les peces és la mateixa, i se situa per sobre dels 950-1000 °C. Per tal d'acotar i veure si hi ha diferències o no en l'estat de la matriu s'han dut a terme observacions microestructurals de les pastes per MER d'un total de vuit peces (Figura 8.56).

La peça BCN474 de la F1 (Figura 8.56, A) mostra un estat de no vitrificació, en què encara no es poden identificar zones de vitrificació aïllades que permetria estimar una TCE

Taula 8.14: Resultats mineralògics de DRX. GQ: grup químic. Ic: individus ceràmics. TCE: temperatura de cocció equivalent °C. Afs: feldspat alcalí; And: andradita; Anl: analcima; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ilt: illita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars; Vat: vaterita; Wo: wollastonita. Abreviacions segons Whitney i Evans (2010).

GQ	Fàbriques	Fases cristal·lines	Ic	TCE
CGBCNB4	1	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal	BCN471, BCN474	< 800
	2	Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem, Vat	BCN469, BCN470, BCN472, BCN473, BCN705	950-1000
	3	Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Vat, And	BCN784	> 950-1000
	4	Qz, Afs, Pl, Gh, Px, Hem, Vat	BCN562	> 950-1000
	5	Anl, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, Hem, Vat	BCN476, BCN475	> 950-1000
	6	Anl, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Px, And, Vat	BCN772, BCN774, BCN558, BCN554, BCN700, BCN563, BCN702	950-1000
	7	Qz, Afs, Cb, Gh, Vat, And, Px	BCN556, BCN557, BCN561 BCN555	>950-1000
	8	Anl, Qz, Pl, Afs, Cb, And, Vat, Gh, Px	BCN559	> 950-1000
	9	Anl, Qz, Pl, Cb, Cal, Vat, And, Gh, Px	BCN756	> 950-1000
	10	Qz, Gh, Pl, Qz, Wo, Px, Afs, Cal	BCN431	> 950-1000
	11	Anl, Qz, Afs, Pl, Gh, Px, And	BCN553	> 950-1000

per sota de 800 °C (Maniatis *et al.*, 1981), corroborant la temperatura estimada per DRX. En canvi, la mostra BCN473 de la F2 (Microfotografia B de la Figura 8.56), ja es troba en un estat en què les àrees de vitrificació aïllades haurien augmentat i es començarien a fusionar esdevenint en zones vitrificades més amples. Per tant, la TCE s'estimaria en 850-1050 °C, rang en què es mantindria estable i seria el necessari perquè la concentració d'òxid de calci formés calco silicats o alumino silicats (Maniatis *et al.*, 1981). En aquesta fàbrica s'han identificat geodes de calcita que han precipitat en els vacúols (Figura 8.56, C) que correspondrien a calcita secundària. És el mateix estat per les peces BCN784 i BCN562 de la F3 i F4 (Figura 8.56, D i E).

En canvi, la peça BCN476 de la F5 (Figura 8.56, F) ja mostra un estat de vitrificació total en tota la matriu, i la TCE estimada se situaria per sobre de 1080 °C (Wilson i Day, 1994), mateixa situació per a BCN700 de la F6 (Figura 8.56, G). Finalment, en les peces observades de la F7, F8 i F9 (Figura 8.56, H) ha estat difícil identificar la microestructura de la matriu.

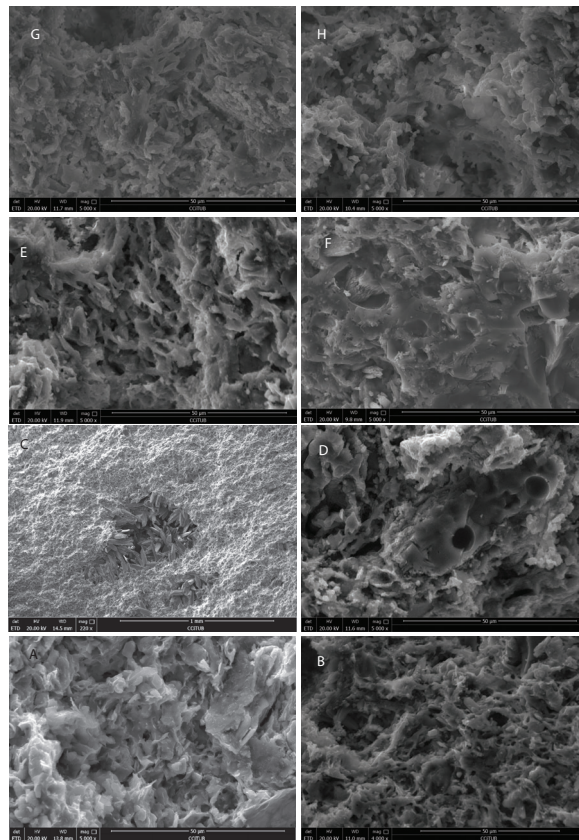


Figura 8.56: Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNB4. A. Estadi de no vitrificació (NV) en BCN474. B. Estat de vitrificació extensiva de la peça BCN473. C. Calcita dintre d'un vacúol a BCN705 de la F2. D. Estat de vitrificació total en BCN784 de la F3. E. Vitrificació extensiva en BCN562 de la F4. F. Vitrificació total en BCN476 de la F5. G. Vitrificació total en BCN700 de la F6. H. Matriu emmascarada per la presència de calcita.

8.1.2.4 CGBCNB5

De la mateixa cronologia que el grup anteriorment descrit, s'ha definit un nou grup de referència local, format exclusivament per peces analitzades en el marc de la Tesi Doctoral. Es tracta del GR CGBCNB5 que inclou majòliques amb decoració d'influència francesa, de puntes de Berain i de la producció blava catalana. Aquestes peces comparteixen formes i motius decoratius amb les del GR CGBCNB4, però s'haurien produït amb una pasta diferent que podria estar associada a un altre taller de la ciutat de Barcelona.

Caracterització química i petrogràfica

Com s'ha comentat, les peces incloses en aquest grup de referència haurien estat produïdes en paral·lel a les del grup CGBCNB4. Es tracta de majòliques de la sèrie de la blava catalana amb motius decoratius com l'orla de la ditada, puntes de Berain, d'influència francesa i ceràmica policroma. Com en el cas anterior, el grup també inclou trespeus i escudelles

sense vidrat, però en aquest cas provindrien d'un testar ceràmic a l'hospital de Sant Sever, sense que s'hagi pogut identificar el taller.

El grup està format per un total de 28 peces i no inclou cap de les ceràmiques analitzades amb anterioritat a la Tesi Doctoral. D'aquesta manera, les peces que conformen el grup són BCN550, BCN641, BCN64, BCN643, BCN644, BCN645, BCN646, BCN647, BCN648, BCN701, BCN703, BCN704, BCN706, BCN707, BCN708, BCN709, BCN710, BCN711, BCN712, BCN764, BCN765, BCN766, BCN767, BCN768, BCN769, BCN770, BCN771 i BCN779.

Com en el cas anterior, cal destacar la presència d'analcima com a fase d'alteració postdeposicional, identificada per DRX en 15 de les 28 peces. Per aquest motiu, en el tractament estadístic de les dades no s'han tingut en compte ni el Na_2O ni el K_2O , donat que més de la meitat de les ceràmiques estudiades havien patit aquesta alteració (Figura 8.57), provocant la formació de dos subgrups d'acord amb la presència o absència d'aquest mineral.

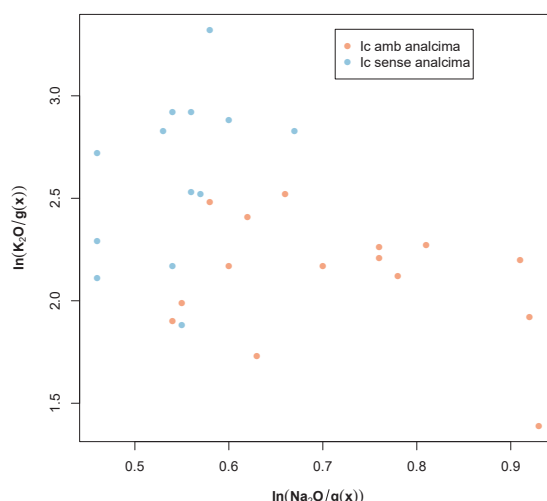


Figura 8.57: Diagrama bivariant del $\ln(\text{Na}_2\text{O}/g(x))$ i del $\ln(\text{K}_2\text{O}/g(x))$ dels 28 individus del GR CGBCNB5.

La MVC del grup CGBCNB5 sense tenir en compte el Na_2O i el K_2O mostra una v_t de 0.09 (Figura 8.58), que es considera pròpia d'agrupació monogènica (Buxeda i Garrigós i Kilikoglou, 2003). Com es pot observar a la taula 8.15, l'element que aporta més variabilitat és el Zn ($v_t/\tau_j = 0.2757$), seguit del Cr ($v_t/\tau_j = 0.3009$), el MgO ($v_t/\tau_j = 0.0.3305$), el CaO ($v_t/\tau_j = 0.3377$), el Nb ($v_t/\tau_j = 0.3999$) i finalment el MnO ($v_t/\tau_j = 0.4117$).

En el següent dendrograma resultant del tractament estadístic emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroid, sobre la subcomposició MgO, Al_2O_3 , SiO_2 , CaO, TiO_2 , V, Cr, MnO, Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació

Taula 8.15: Matriu de variació composicional dels 28 Ic que conformen el grup CGBCNB5. A cada columna i ($i=1,\dots,S$) es troben les variàncies després de la transformació en logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor. vt = variació total, τ_j = suma total de les variàncies de la columna i , vt/τ_j = part de la variació total en la matriu de covariàncies de logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor respecte a la variació total, $r_{v,\tau}$ = correlació entre els valors τ_j ($i \neq j$) i els valors dels components τ_j ($j=1,\dots,i-1,i+1,\dots,S$).

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	MgO	CaO	SiO ₂	
Fe ₂ O ₃	0.0000	0.0009	0.0074	0.0009	0.0141	0.0142	0.0019	
Al ₂ O ₃	0.0009	0.0000	0.0103	0.0002	0.0136	0.0109	0.0011	
MnO	0.0074	0.0103	0.0000	0.0109	0.0200	0.0332	0.0146	
TiO ₂	0.0009	0.0002	0.0109	0.0000	0.0145	0.0100	0.0006	
MgO	0.0141	0.0136	0.0200	0.0145	0.0000	0.0286	0.0155	
CaO	0.0142	0.0109	0.0332	0.0100	0.0286	0.0000	0.0075	
SiO ₂	0.0019	0.0011	0.0146	0.0006	0.0155	0.0075	0.0000	
Ba	0.0021	0.0022	0.0091	0.0023	0.0174	0.0174	0.0037	
Nb	0.0067	0.0057	0.0209	0.0050	0.0246	0.0127	0.0051	
Zr	0.0032	0.0029	0.0149	0.0024	0.0142	0.0119	0.0020	
Sr	0.0080	0.0061	0.0156	0.0064	0.0214	0.0112	0.0071	
V	0.0050	0.0043	0.0133	0.0053	0.0134	0.0174	0.0061	
Zn	0.0183	0.0208	0.0155	0.0226	0.0281	0.0435	0.0254	
Ni	0.0038	0.0042	0.0073	0.0048	0.0155	0.0199	0.0068	
Cr	0.0192	0.0173	0.0259	0.0189	0.0318	0.0285	0.0204	
τ_j	0.1059	0.1004	0.2189	0.1045	0.2726	0.2668	0.1179	
vt/τ_j	0.8512	0.8974	0.4117	0.8623	0.3305	0.3377	0.7646	
$r_{v,\tau}$	0.9612	0.9588	0.7449	0.9351	0.9519	0.8240	0.8832	
	Ba	Nb	Zr	Sr	V	Zn	Ni	Cr
Fe ₂ O ₃	0.0021	0.0067	0.0032	0.0080	0.0050	0.0183	0.0038	0.0192
Al ₂ O ₃	0.0022	0.0057	0.0029	0.0061	0.0043	0.0208	0.0042	0.0173
MnO	0.0091	0.0209	0.0149	0.0156	0.0133	0.0155	0.0073	0.0259
TiO ₂	0.0023	0.0050	0.0024	0.0064	0.0053	0.0226	0.0048	0.0189
MgO	0.0174	0.0246	0.0142	0.0214	0.0134	0.0281	0.0155	0.0318
CaO	0.0174	0.0127	0.0119	0.0112	0.0174	0.0435	0.0199	0.0285
SiO ₂	0.0037	0.0051	0.0020	0.0071	0.0061	0.0254	0.0068	0.0204
Ba	0.0000	0.0075	0.0039	0.0084	0.0053	0.0180	0.0042	0.0203
Nb	0.0075	0.0000	0.0109	0.0155	0.0159	0.0404	0.0160	0.0386
Zr	0.0039	0.0109	0.0000	0.0077	0.0043	0.0213	0.0045	0.0173
Sr	0.0084	0.0155	0.0077	0.0000	0.0100	0.0229	0.0091	0.0170
V	0.0053	0.0159	0.0043	0.0100	0.0000	0.0160	0.0023	0.0117
Zn	0.0180	0.0404	0.0213	0.0229	0.0160	0.0000	0.0138	0.0203
Ni	0.0042	0.0160	0.0045	0.0091	0.0023	0.0138	0.0000	0.0124
Cr	0.0203	0.0386	0.0173	0.0170	0.0117	0.0203	0.0124	0.0000
τ_j	0.1219	0.2254	0.1214	0.1664	0.1304	0.3269	0.1245	0.2995
vt/τ_j	0.7394	0.3999	0.7421	0.5416	0.6910	0.2757	0.7237	0.3009
$r_{v,\tau}$	0.9601	0.8756	0.9701	0.9145	0.8908	0.5051	0.8456	0.6115
vt	0.0901							

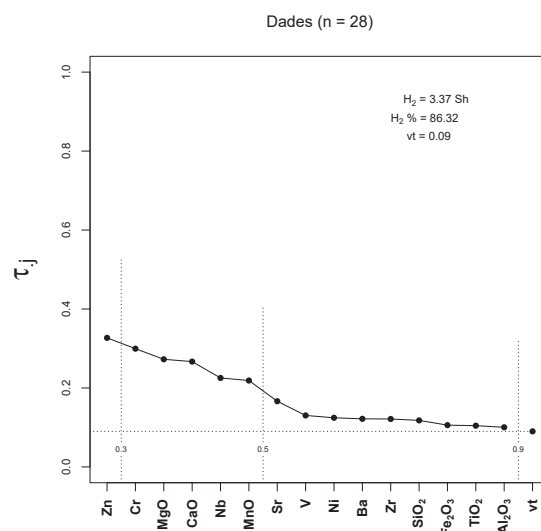


Figura 8.58: 1. Gràfic d'uniformitat composicional dels 28 individus que conformen el grup CGBCNB5. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); H_2 %: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible; vt = variació total; τ_j : traça de la matriu de variàncies-covariàncies de les dades amb transformació alr. Les línies de punts verticals expressen diferents valors de vt/ τ_j .

clr es pot observar com la majoria de les peces queden ben agrupades (Figura 8.59) i es tracta d'un grup molt homogeni. L'individu BCN701, situat a l'esquerra del dendrograma no acaba d'encaixar a causa de continguts més alts de MnO i Zn que la resta — 0.09 % i 182 $\mu\text{g/g}$ respectivament. A la part dreta del gràfic, es pot observar com tres individus, que corresponen a tres plats sense vidrat de l'hospital de Sant Sever, tampoc queden classificats a causa de continguts de Zn i de Cr més baixos que la resta, fet que explicaria que siguin els elements que aporten més variació en el grup. Si no es tenen en compte aquests elements, les peces queden ben agrupades amb la resta.

Com es pot corroborar en la Taula 8.16, el grup es caracteritza per tenir uns percentatges de CaO al voltant del 19.59 %, una mica més baixos que en el grup de referència CGBCNB4, i uns continguts de MgO superiors al del grup anterior, que se situen en un 3.59 % de mitjana. Cal destacar que es tracta del grup de referència local amb els valors més alts de MgO de tots els estudiats fins al moment. Tot i presentar les mateixes decoracions i formes que el grup de referència CGBCNB4 els continguts de CaO no són tan alts, i els de MgO són superiors, suggerint o bé l'ús d'una altra matèria primera o una preparació diferent de la pasta.

El grup inclou arqueològicament majòlica de taula, en la seva majoria plats i escudelles. Respecte als plats, destaca una peça amb l'escut del martiri de Santa Caterina (Figura 8.60, BCN550), plats de la producció blava catalana de la sèrie de la ditada (BCN643, BCN645, BCN647 de la Figura 8.60); plats amb peu d'influència francesa (BCN648, BCN767 i

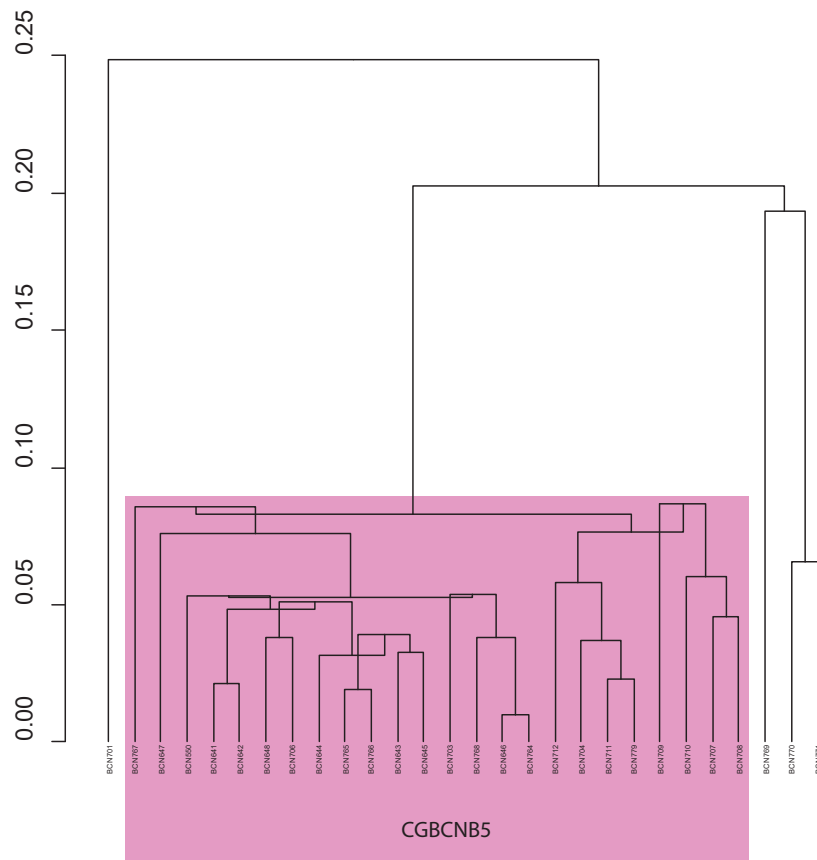


Figura 8.59: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 28 ítems inclosos en el grup CGBCNB5 emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr.

BCN768 de la Figura 8.60), de la sèrie de la salsitxa (BCN647 de la Figura 8.60); de la sèrie de faixes i cintes (BCN646 de la figura 8.60), de puntes de Berain (BCN764 de la Figura 8.60); dos plats amb tres línies paral·leles (BCN765 i BCN766 de la Figura 8.60), un broc policrom (BCN779 de la Figura 8.60), una servidora i una orelleta (BCN701 i BCN643 de la Figura 8.60).

En relació amb els plats amb tres traços en blau, procedeixen de l'hospital de Sant Sever, tot i que s'ha identificat el mateix motiu decoratiu en plats del segle XVI del convent de Santa Maria de Jerusalem que estarien fets amb la pasta CGBCNB2 (Vegeu la Figura 8.40, pàgina 8.40).

Respecte a les escudelles, destaquen les peces amb l'escut del Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes (BCN703, BCN706, BCN707, BCN708, BCN709, BCN710, BCN711, BCN712, BCN713 de la figura 8.61). Com es pot comprovar, hi ha dues tipologies d'escuts diferents: una triangular i una altra més arrodonida. En un primer moment es va plantejar la hipòtesi que responguessin a dues produccions diferents, donat que a més, els escuts

Taula 8.16: Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGBCNB5. Entre parèntesis valors calculats emprant els individus que no presenten analcima en els difractogrames. Elements majors i menors expressats en concentracions d'òxids en percentatge per massa (*wt %*). Elements traça expressats com a concentracions elementals en $\mu\text{g/g}^1$.

	\bar{X}	s
Na ₂ O	0.64 (0.55)	0.14 (0.06)
MgO	3.59	0.59
Al ₂ O ₃	14.41	0.9
SiO ₂	46.61	2.73
K ₂ O	2.41 (2.63)	0.49 (0.39)
CaO	19.59	2.51
TiO ₂	0.67	0.04
V	115	11
Cr	73	10
MnO	0.07	0.01
Fe ₂ O ₃	4.99	0.4
Ni	36	4
Zn	110	21
Sr	240	27
Zr	175	13
Nb	17	1
Ba	455	48

més triangulars tenen una coloració més fosca. No obstant això, s'ha pogut comprovar com es van fabricar amb la mateixa pasta. Finalment, s'han analitzat trespecs (Figura 8.61, BCN641 i BCN642) i tres escudelles sense vidrat (Figura 8.61, BCN769, BCN770, BCN771) d'un abocador ceràmic a l'hospital de Sant Sever, que permetria relacionar el grup CGBCNB5 amb una producció local.

L'estudi petrogràfic s'ha dut a terme sobre 4 peces incloses en el GR CGBCNB5 (BBCN550, BCN643, BCN647 i BCN648) que conformen la nova petrofàbrica 35 de Barcelona. Inclouen ceràmica blava catalana i d'imitació francesa.

Les matrius són molt semblants a les de la petrofàbrica 8 i es caracteritzen per ser matrius carbonàtiques amb graus d'oxidació que aporten coloracions més grogues que en el grup anterior i que suggereixen uns estats de vitrificació alts, com es pot observar a la microfotografia B de la Figura 8.62. S'identifiquen feldspats, quarsos i miques amb una fracció menor de 100 μm , així com microfòssils calcaris (Figura 8.62, A). Com a fracció menor, s'ha identificat la presència d'òxids de ferro. Com en el cas del grup anterior, es tracta de pastes molt depurades i molt fines que fa molt difícil identificar elements discriminants que ens permetin diferenciar aquesta petrofàbrica de la petrofàbrica 8.

En relació amb l'estudi del vidrat, la seva mida és la mateixa que en la petrofàbrica 8 — 400–500 μm . També destaquen per la presència de nombroses inclusions de quars i feldspat i per l'aplicació del blau sobre coberta (Vegeu C i D de la Figura 8.62).

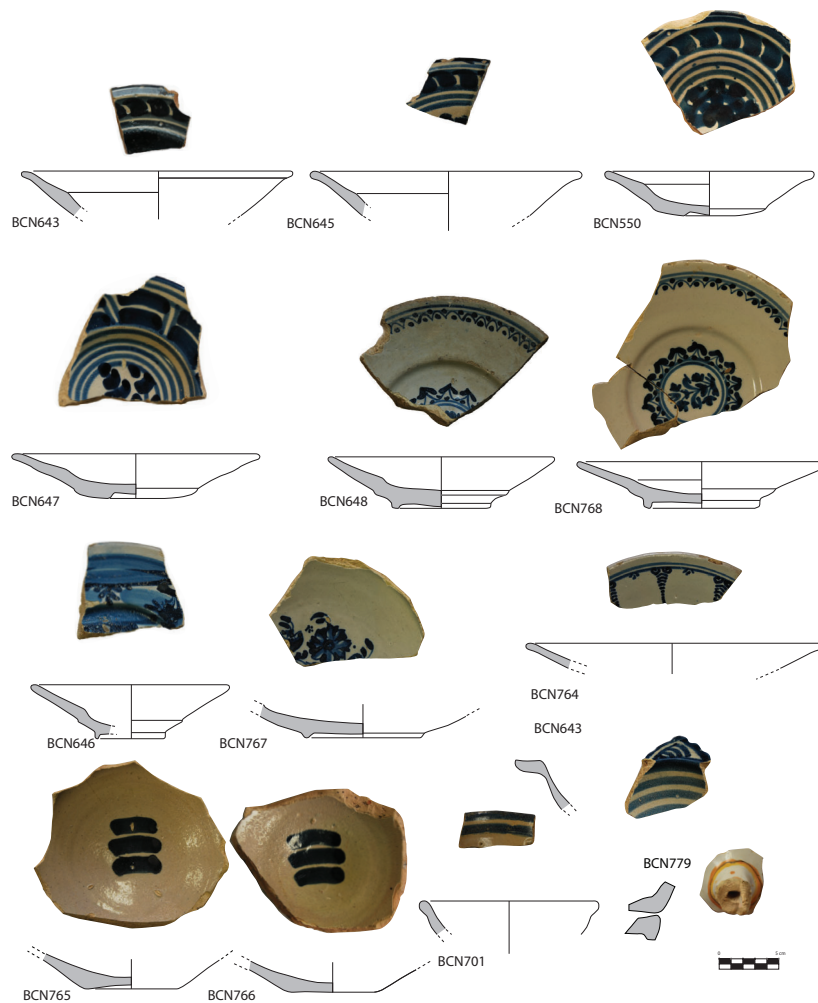


Figura 8.60: Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNB5. Escut martiri Santa Caterina: BCN550. Sèrie de la ditada: BCN643, BCN645, BCN550. Influència francesa: BCN648, BCN767 i BCN768. Sèrie de la salsitxa: BCN647. Sèrie de la faixes i cintes: BCN646. Puntes de Berain: BCN764. Plats amb tres traços blaus: BCN765 i BCN766, broc policrom: BCN779; servidora: BCN701; orelleta escudella: BCN643.

Caracterització mineralògica i microestructural

L'estudi mineralògic i microestructural s'ha dut a terme amb DRX i MER. El diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ o triangle ceràmic situa totes les ceràmiques en el triangle d'equilibri termodinàmic quars-wollastonita-anortita, sent considerats individus calcàrics ($\text{CaO} > 5\text{-}6\%$) (Figura 8.63). El gràfic permet visualitzar com tota la producció és calcària. Respecte als grups de referència CGBCNB1 i CGBCNB2 suposa un augment en els continguts de CaO, però sense sobrepassar els valors identificats en CGBCNB4.

L'estudi per DRX ha permès identificar un total de set fàbriques pel grup CGBCNB5 (Taula 8.17 i figura 8.64).

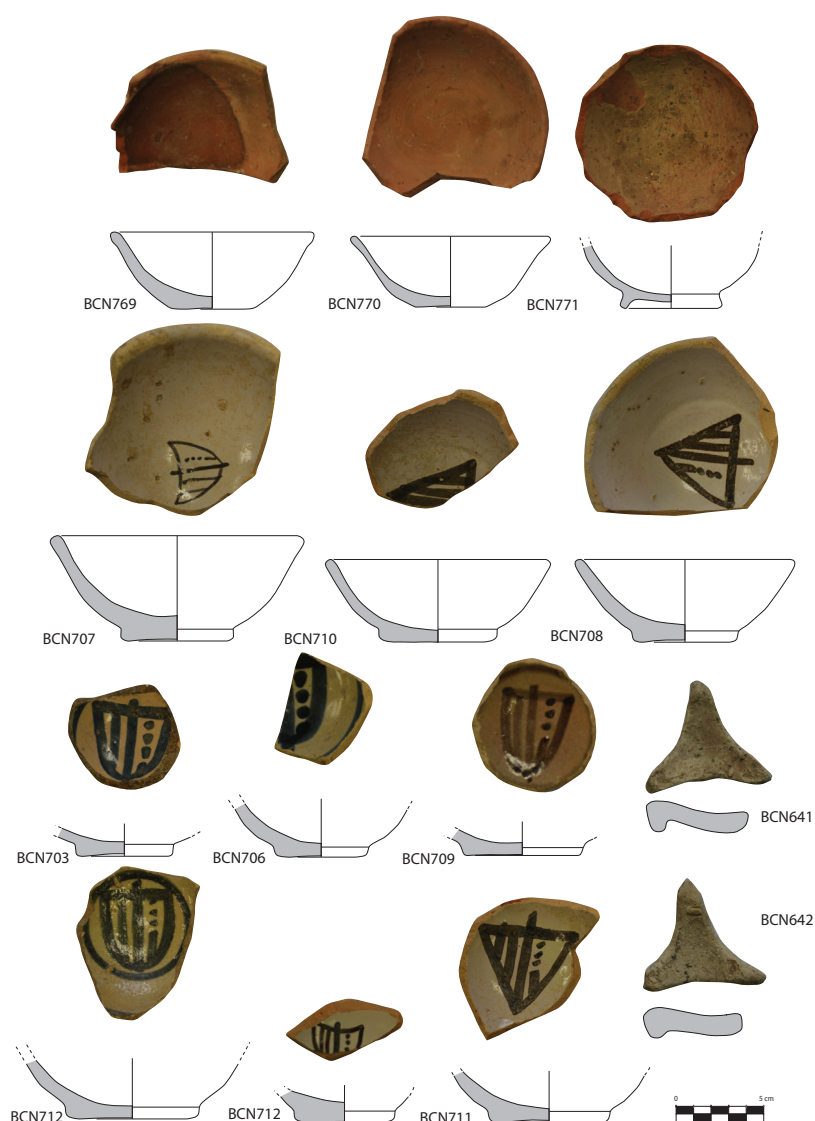


Figura 8.61: Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNB5. Escudelles amb l'escut del Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes: BCN703, BCN706, BCN707, BCN708, BCN709, BCN710, BCN711, BCN712, BCN713. Escudelles sense vidrar: BCN769, BCN770, BCN771. Trespeus: BCN641 i BCN642.

La F1 està formada per les peces BCN769 i BCN771, dues escudelles sense vidrat localitzades en un testar. Es caracteritzen per la presència de fases primàries amb presència de pics d'il·lita, plagiòclasi i feldspat alcalí. S'han identificat pics molt intensos de calcita, que fa pensar que encara no s'hauria descompost i que es pot relacionar amb pèrdues al foc de 14 i 16 %. S'ha estimat una TCE per sota de 900-950 °C perquè no s'observava gehlenita o piroxens com a fase de cocció, i com a límit inferior 800-850 °C si es considera l'hematites com una fase de cocció.

La F2 està formada per BCN647, BCN701, BCN704, BCN710, BCN711, BCN712, i

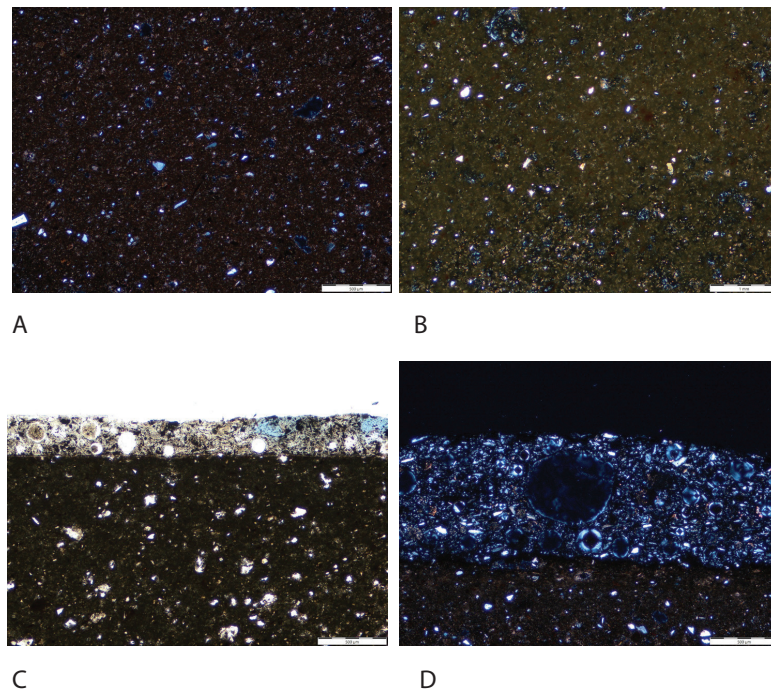


Figura 8.62: Microfotografies de les peces que conformen la petrofàbrica 35. A: BCN643 (NX), aspecte de la pasta. B: BCN648 (NX): aspecte de la pasta. C: BCN648 (NP): blau sobre coberta. D: BCN647 (NX): vidrat amb inclusions de quars i feldspat. NX: Ilum creuada. NP: Ilum polaritzada.

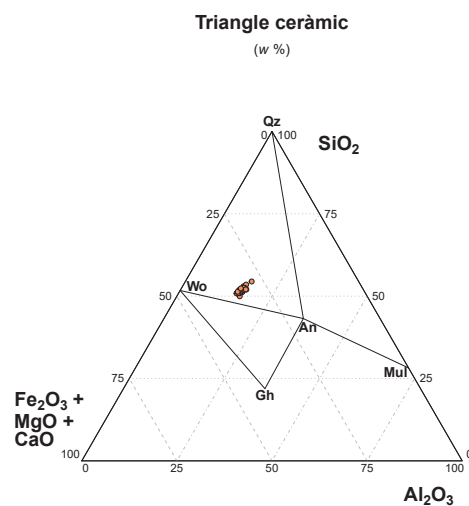


Figura 8.63: Diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ amb la situació dels individus analitzats. An: anortita ($\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$), Gh: gehlenita ($\text{Ca}_2\text{Al}(\text{Si},\text{Al})_2\text{O}_7$), Mul: mullita ($\text{Al}_6[\text{Si}_2\text{O}_{13}]$), Qz: quars (SiO_2), Wo: wollastonita (CaSiO_3). Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

BCN770. A diferència de la fàbrica anterior, ja no s'identifiquen fases primàries com l'illita. Es caracteritzen pel desenvolupament de plagiòclasi, feldspat, hematites, vaterita i pics elevats de calcita. Com a fases de cocció destaquen els piroxens, amb pics reduïts, i la gehlenita, amb pics més desenvolupats que predominen en tots els difractogrames. Això permet estimar una TCE per sobre de 950-1000 °C.

Consecutivament, la F3 formada per BCN550, BCN643, BCN707, BCN765 i BCN766, ha desenvolupat les mateixes fases de cristal·lins que l'anterior, però en comptes d'hematites s'ha detectat andradita. En aquest cas, els pics de gehlenita també són molt intensos, i els de piroxens menys. La següent fàbrica està formada per BCN767, BCN709, BCN703, identificant les mateixes fases cristal·lins que l'anterior fàbrica, però en aquest cas s'ha detectat analcima com a fase secundària d'alteració. Es tracta de peces amb pics de calcita i de gehlenita molt desenvolupats, sobretot la peça BCN709 que permetrien establir el mateix rang de TCE que en la F3.

La F5 està formada per BCN641, BCN642, BCN645, BCN646, BCN648, BCN708, BCN764, BCN768 i BCN779. Es caracteritza pel desenvolupament de fases de cocció amb pics de piroxens reduïts i pics de gehlenita desenvolupats i per la presència d'hematites. S'ha identificat analcima com a fase secundària. Cal destacar la presència de pics intensos de calcita en BCN641 i BCN642; així com pics molt menys intensos en BCN768, BCN764, BCN708, BCN646, BCN645, BCN779 i BCN648, acompanyats per una disminució important dels pics de gehlenita que es podria relacionar amb una temperatura inferior que la resta. No obstant això, la TCE estimada se situa per sobre de 950-1000 °C.

Consecutivament, la F7 està formada només per la peça BCN644. S'han identificat fases cristal·lins amb plagiòclasi, feldspat, calcita, piroxens, gehlenita i vaterita, però en aquest cas no s'ha identificat hematites. Finalment, la F8 formada per BCN706 ha desenvolupat gehlenita i piroxens com a fase de cocció, i en aquest cas, talc com a fase secundària d'alteració. Amb això, la TCE per aquestes dues últimes fàbriques es troba per sobre de 950-1000 °C.

Com es pot comprovar, la majoria de les fases cristal·lins definides són les mateixes que en el grup de referència CGBCNB4, donat que es tracta de produccions calcàries que es caracteritzen per la formació de fases de cocció amb desenvolupament de calco-alumino-silicats. Com en el cas anterior, tot i identificar set fàbriques, la TCE és la mateixa per a totes les ceràmiques que es van consumir, a excepció de les peces sense vidrat del testar. Aquesta estandardització ja observada en el grup anterior, va en conseqüència amb el pas dels segles, comportant una millora del control del procés de cocció. És possible que estiguem davant de tallers amb una jerarquia laboral marcada, en què hi hagi especialistes destinats a cada part del procés de producció ceràmica.

Com en els casos anteriors, s'han realitzat observacions microestructurals en 9 peces per determinar l'estat de sinterització/vitrificació de les matrius (Figura 8.65). L'individu BCN769 (Imatge A de la Figura 8.65) s'ha relacionat amb un estat de la matriu no

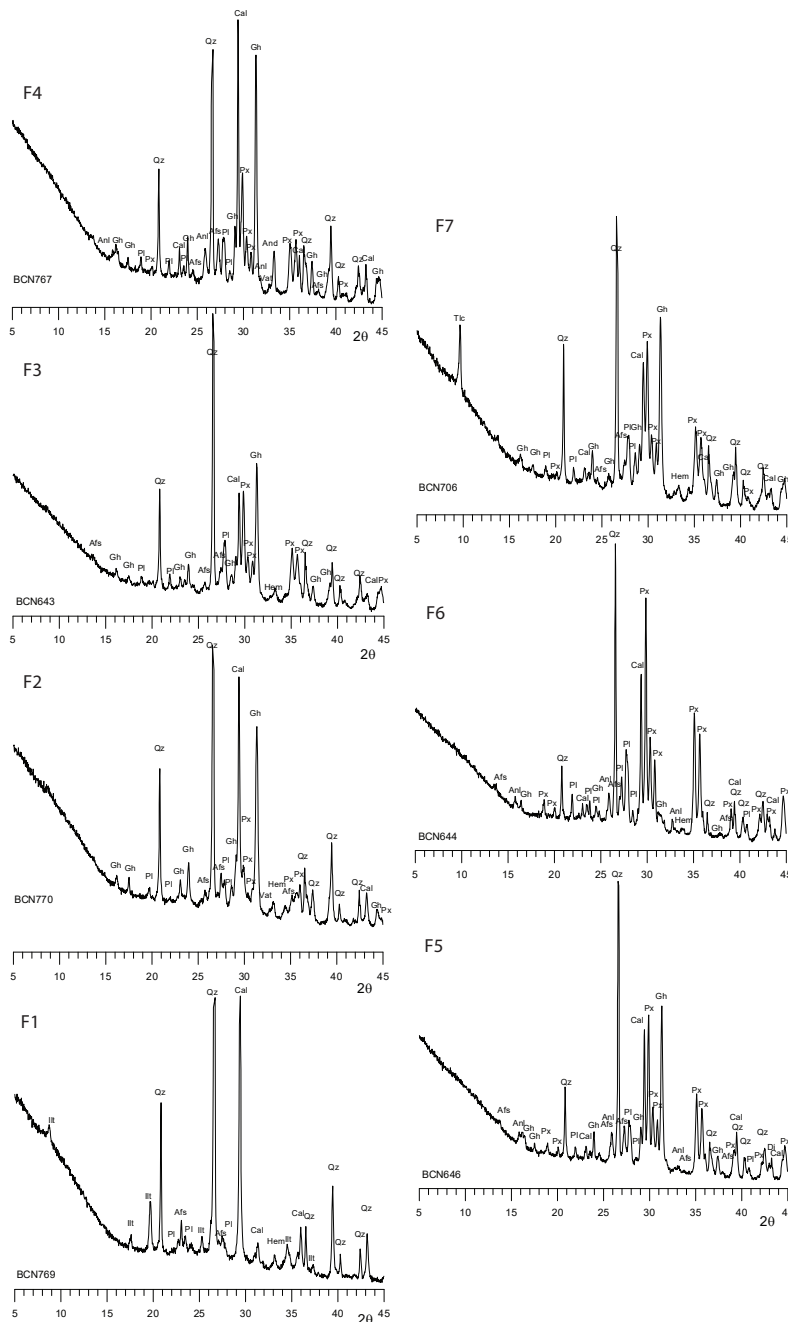


Figura 8.64: Difractograma de l'individu BCN769 representant la F1; BCN770 representant la F2; difractograma de l'individu BCN643 representant la F3; BCN767 F4, BCN646 com a F5; BCN644 com F6 i BCN706 F7. Afs: feldspat alcalí; And: andradita; Anl: analcima; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ill: illita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars; Vat: vaterita. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

vitrificada, en què no s'identifiquen zones de vitrificació aïllades, estimant una TCE per sota de 800 °C (Maniatis *et al.*, 1981). Aniria en relació amb la TCE estimada per DRX, i es podria interpretar l'hematites identificada com a primària. En canvi, la peça BCN710 de la

Taula 8.17: Resultats mineralògics de DRX. GQ: grup químic. Ic: individus ceràmics. TCE: temperatura de cocció equivalent °C. Afs: feldspat alcalí; And: andradita; Anl: analcima; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ilt: illita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars; Tlc: talc; Vat: vaterita. Abreviacions segons Whitney i Evans (2010).

GQ	Fàbriques	Fases cristal·lines	Ic	TCE
	1	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem	BCN769, BCN771 < 800	
	2	Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Di, Hem, Vat	BCN647, BCN710, BCN711, BCN770, BCN704, BCN712, BCN701	> 950-1000
CGBCNB5	3	Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Di, And, Vat	BCN643, BCN766, BCN765, BCN550, BCN707	> 950-1000
	4	Anl, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Di, Vat, And	BCN767, BCN709, BCN703	> 950-1000
	5	Anl, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Di, Hem	BCN641, BCN642, BCN708, BCN768, BCN645, BCN646, BCN764, BCN779, BCN648	>950-1000
	6	Anl, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Di, Vat	BCN644	> 950-1000
	7	Tlc, Qz, Afs, Pl, Cal, Gh, Di, Hem	BCN706	> 950-1000

F2 (Microfotografia B de la Figura 8.65), ja se situaria en un estat de vitrificació extensiva en què es poden observar capes de vitrificació aïllades que comencen a fusionar-se, estimant una TCE de 850-1050 °C. En aquesta fàbrica s'han identificat geodes de calcita que han precipitat ens pors (Figura 8.65, C), fet que es podria relacionar amb la identificació de grans pics de calcita per DRX. No obstant això, l'individu BCN770 (Figura 8.65, D) tot i ser de la mateixa fàbrica se situaria en un estat de vitrificació total. En aquest sentit, es tracta de la peça amb pics més intensos de gehlenita detectat per DRX.

La peça BCN550 de la F3 (Figura 8.65, E) mostra clarament un estat de vitrificació extensiva. Per contra, les peces BCN646 i BCN644 de la F5 i F6 respectivament (Figura 8.65, G i H) mostren un estat de vitrificació total i s'estimaria una TCE superior als 1080 °C (Wilson i Day, 1994). Com s'ha identificat en altres casos d'estudi (Fernández de Marcos García, 2018b), en algunes matrius de peces amb alts continguts de CaO i amb valors de MgO per sobre de 3 %, la microestructura no es pot observar clarament. És el cas de la peça BCN767 (Figura 8.65, F), així com en algunes zones de la matriu de l'individu BCN644 (Figura 8.65, H).

8.1.3 Matèria primera base CGBCNC

La tercera matèria primera base definida en les produccions locals barcelonines és CGBCNC que es relaciona exclusivament amb la producció de ceràmica de cuina i comuna produïda des del segle XVI fins al XVIII. S'utilitza una base d'argila ferruginosa diferent de la matèria primera emprada per a aquest tipus ceràmic en els grups de referència CGBCNA i CGBCNB1.

L'ús d'aquesta matèria primera s'havia definit amb anterioritat a l'inici de la Tesi Doctoral, i va permetre l'adscripció de 32 individus ceràmics, que quedaven dividits en dos grups de referència: C1 i C2 —CGBCNC1 i CGBCNC2. Es diferenciaven sobretot pels

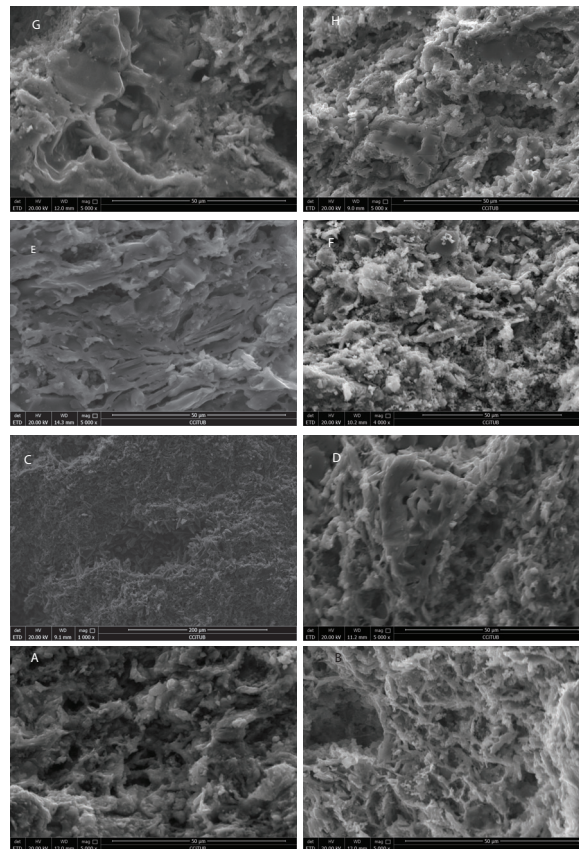


Figura 8.65: Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del grup CGBCNB5. A. Estadi de no vitrificació en BCN769. B. Estat de vitrificació extensiva de la peça BCN710. C. Calcita dintre d'un vacúol a BCN704 de la F2. D. Estat de vitrificació total en BCN770 de la F2. E. Vitrificació extensiva en BCN550 de la F3. F. BCN769: matriu emmascarada. G. BCN646 estat de vitrificació total. H. BCN644 vitrificació total. G. Vitrificació total en BCN700 de la F6. H. Matriu emmascarada per la presència de calcita.

continguts de CaO de les pastes: el grup C1 era poc calcari, mentre que el grup C2 era quasicalcari. Gràcies a l'anàlisi de noves peces, el grup de referència s'ha ampliat a 94 individus i s'ha pogut definir un nou grup, CGBCNC3.

D'aquesta manera, el grup CGBCNC1 passa a estar format per un total de 31 individus que corresponen a ceràmica de cuina en la seva majoria; el grup CGBCNC2 està format 34 peces que inclouen molt poques ceràmiques de cuina i sobretot per peces auxiliars de la cuina vidrades en marró i algunes en verd, amb pastes que se situen al límit entre calcari i poc calcari; finalment, el nou grup CGBCNC3 està format per 29 individus de ceràmica comuna vidrada verda i es caracteritza per tenir valors de CaO superiors al 7 %. La caracterització química del taller del carrer d'en Rull ha permès relacionar la producció del GR CGBCNC amb un origen.

Caracterització química i petrogràfica

Com en els casos anteriors, s'ha ampliat el nombre d'individus que conformarien l'antic grup C, que passa a estar format per un total de 94 Ic.

CGBCNC1: format per 31 individus —en negreta els nous individus analitzats—:

BCN150, BCN153, BCN154, BCN155, BCN189, BCN190, BCN191, BCN192, BCN193, BCN194, **BCN485, BCN546, BCN581, BCN590, BCN625, BCN631, BCN632, BCN635, BCN654, BCN656, BCN662, BCN714, BCN744, BCN748, BCN749, BCN750, BCN785, BCN786, BCN791, BCN794, BCN795, BCN796.**

CGBCNC2: format per 34 peces: BCN151, BCN159, BCN195, BCN196, BCN197, BCN231, BCN236, BCN265, BCN268, BCN269, BCN270, BCN271, BCN272, BCN274, BCN276, BCN278, BCN283, BCN285, BCN286, BCN288, BCN289, **BCN484, BCN486, BCN548, BCN549, BCN580, BCN663, BCN715, BCN720, BCN726, BCN727, BCN751, BCN783.**

CGBCNC3 : format per 29 individus, tots analitzats en la Tesi Doctoral: BCN477, BCN478, BCN479, BCN480, BCN481, BCN482, BCN483, BCN591, BCN636, BCN637, BCN655, BCN657, BCN659, BCN661, BCN664, BCN665, BCN728, BCN729, BCN730, BCN731, BCN732, BCN733, BCN734, BCN745, BCN757, BCN788, BCN789, BCN793, BCN798 i BCN799.

La MVC de la matèria primera CGBCNC mostra una vt de 0.74 (Figura 8.66) i es pot considerar alta per a confirmar un origen monogènic per a la mostra d'estudi (Buxeda i Garrigós i Kilikoglou, 2003). No obstant això, l'element que aporta més variabilitat és el CaO ($vt/\tau_j = 0.0811$), seguit del Na₂O ($vt/\tau_j = 0.5319$) i el Mn ($vt/\tau_j = 0.5447$) (Taula 8.18). Si no es té en compte el CaO ni el Sr la vt baixa a 0.15, és a dir, es pot relacionar amb un únic origen.

Taula 8.18: Matriu de variació composicional dels 94 Ic que conformen el grup CGBCNC. A cada columna i ($i=1,\dots,S$) es troben les variàncies després de la transformació en logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor. vt = variació total, τ_j = suma total de les variàncies de la columna i , vt/τ_j = part de la variació total en la matriu de covariàncies de logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor respecte a la variació total, $r_{v,\tau}$ = correlació entre els valors τ_j ($i \neq j$) i els valors dels components τ_j ($j=1,\dots,i-1,i+1,\dots,S$).

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₂
Fe ₂ O ₃	0.0000	0.0025	0.0218	0.0049	0.0222	0.6311	0.0273	0.0246	0.0065
Al ₂ O ₃	0.0025	0.0000	0.0260	0.0055	0.0167	0.5961	0.0301	0.0147	0.0029
MnO	0.0218	0.0260	0.0000	0.0152	0.0517	0.7232	0.0262	0.0532	0.0275
TiO ₂	0.0049	0.0055	0.0152	0.0000	0.0236	0.6373	0.0196	0.0265	0.0064
MgO	0.0222	0.0167	0.0517	0.0236	0.0000	0.4403	0.0604	0.0113	0.0207
CaO	0.6311	0.5961	0.7232	0.6373	0.4403	0.0000	0.7344	0.4652	0.5989
Na ₂ O	0.0273	0.0301	0.0262	0.0196	0.0604	0.7344	0.0000	0.0638	0.0268
K ₂ O	0.0246	0.0147	0.0532	0.0265	0.0113	0.4652	0.0638	0.0000	0.0154
SiO ₂	0.0065	0.0029	0.0275	0.0064	0.0207	0.5989	0.0268	0.0154	0.0000
Ba	0.0141	0.0089	0.0357	0.0166	0.0216	0.5589	0.0362	0.0186	0.0094
Nb	0.0079	0.0055	0.0227	0.0049	0.0207	0.6064	0.0233	0.0212	0.0073
Zr	0.0170	0.0190	0.0304	0.0115	0.0407	0.6746	0.0253	0.0472	0.0124
Sr	0.0269	0.0232	0.0561	0.0268	0.0147	0.4801	0.0622	0.0252	0.0273
V	0.0052	0.0058	0.0208	0.0083	0.0309	0.6720	0.0309	0.0292	0.0097
Zn	0.0305	0.0272	0.0453	0.0280	0.0439	0.6334	0.0576	0.0412	0.0268
Ni	0.0048	0.0065	0.0180	0.0060	0.0271	0.6523	0.0264	0.0302	0.0122
Cr	0.0079	0.0082	0.0221	0.0078	0.0242	0.6274	0.0296	0.0289	0.0136
τ_j	0.8552	0.7989	1.1957	0.8489	0.8706	9.7316	1.2802	0.9163	0.8239
vt/τ_j	0.8604	0.9210	0.6153	0.8667	0.8452	0.0756	0.5747	0.8030	0.8931
$r_{v,\tau}$	0.9988	0.9996	0.9962	0.9981	0.9969	0.5175	0.9957	0.9972	0.9992
	Ba	Nb	Zr	Sr	V	Zn	Ni	Cr	
Fe ₂ O ₃	0.0141	0.0079	0.0170	0.0269	0.0052	0.0305	0.0048	0.0079	
Al ₂ O ₃	0.0089	0.0055	0.0190	0.0232	0.0058	0.0272	0.0065	0.0082	
MnO	0.0357	0.0227	0.0304	0.0561	0.0208	0.0453	0.0180	0.0221	
TiO ₂	0.0166	0.0049	0.0115	0.0268	0.0083	0.0280	0.0060	0.0078	
MgO	0.0216	0.0207	0.0407	0.0147	0.0309	0.0439	0.0271	0.0242	
CaO	0.5589	0.6064	0.6746	0.4801	0.6720	0.6334	0.6523	0.6274	
Na ₂ O	0.0362	0.0233	0.0253	0.0622	0.0309	0.0576	0.0264	0.0296	
K ₂ O	0.0186	0.0212	0.0472	0.0252	0.0292	0.0412	0.0302	0.0289	
SiO ₂	0.0094	0.0073	0.0124	0.0273	0.0097	0.0268	0.0122	0.0136	
Ba	0.0000	0.0141	0.0286	0.0250	0.0189	0.0347	0.0178	0.0194	
Nb	0.0141	0.0000	0.0222	0.0252	0.0114	0.0320	0.0092	0.0088	
Zr	0.0286	0.0222	0.0000	0.0402	0.0201	0.0337	0.0213	0.0271	
Sr	0.0250	0.0252	0.0402	0.0000	0.0361	0.0391	0.0323	0.0359	
V	0.0189	0.0114	0.0201	0.0361	0.0000	0.0250	0.0044	0.0102	
Zn	0.0347	0.0320	0.0337	0.0391	0.0250	0.0000	0.0298	0.0391	
Ni	0.0178	0.0092	0.0213	0.0323	0.0044	0.0298	0.0000	0.0062	
Cr	0.0194	0.0088	0.0271	0.0359	0.0102	0.0391	0.0062	0.0000	
τ_j	0.8783	0.8427	1.0711	0.9764	0.9389	1.1672	0.9046	0.9165	
vt/τ_j	0.8377	0.8732	0.6869	0.7536	0.7836	0.6304	0.8134	0.8029	
$r_{v,\tau}$	0.9998	0.9991	0.9972	0.9984	0.9981	0.9991	0.9980	0.9984	
vt	0.7358								

En el següent dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 94 Ic inclosos en el

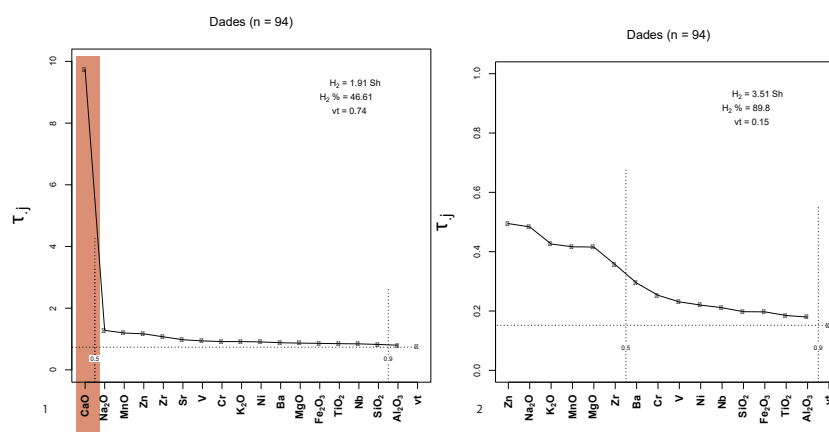


Figura 8.66: 1. Gràfic d'uniformitat composicional dels 94 individus que conformen el grup CGBCNC. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); H_2 %: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible; vt = variació total; $\tau_{j,j}$: traça de la matriu de variàncies-covariàncies de les dades amb transformació alr. Les línies de punts verticals expressen diferents valors de $vt/\tau_{j,j}$.

grup CGBCNC emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V , Cr , MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni , Zn , Sr , Zr , Nb i Ba amb transformació clr es poden observar tres grups (Figura 8.67) clarament diferenciats. El primer, en taronja, correspon al grup CGBCNC1 que està format per peces de cuina en la seva majoria i es caracteritza per presentar uns valors de CaO que oscil·len entre un 0.8 i un 1 %, i de Na_2O més alts que en la resta de grups (Vegeu Taula 8.19). El segon grup, en verd, correspon al nou grup CGBCNC3 format per individus analitzats en el marc del present estudi, i que inclou en la seva majoria peces auxiliars de la cuina com poals, gerres o gibrells amb vidrat verd. Es caracteritza per tenir els continguts més alts de CaO de tot el grup, amb valors que oscil·len de 6.84 a 9.85 %.

Finalment, el tercer en vermell, correspon a CGBCNC2, format per molt poques ceràmiques de cuina, i en la seva majoria peces comunes vidrades en marró i algunes en verd. Els valors de CaO oscil·len entre 3 i 7.51 %. Els individus marcats amb una línia negra corresponen a un conjunt de peces amb composicions elementals molt homogènies, que formen un grup que es manté sempre intacte dintre de CGBCNC2. D'altra banda, la peça BCN278 no queda classificada en el dendrograma a causa d'un contingut més baix de Na_2O que en la resta de peces. Si no es té en compte aquest element, la peça encaixa amb el grup de referència CGBCNC2.

Com s'ha esmentat anteriorment, la vt disminueix a 0.15 si no es té en consideració el CaO i el Sr . Si es fa el mateix tractament sense aquests elements, les peces dels grups CGBCNC2 i CGBCNC3 s'agrupen formant un únic grup. Això ens indica que s'utilitzaria la mateixa base per CGBCNC2 i CGBCNC3 a la qual es podria afegir CaO per obtenir unes pastes més clares destinades a les peces vidrades en verd o podria ser causat per variacions

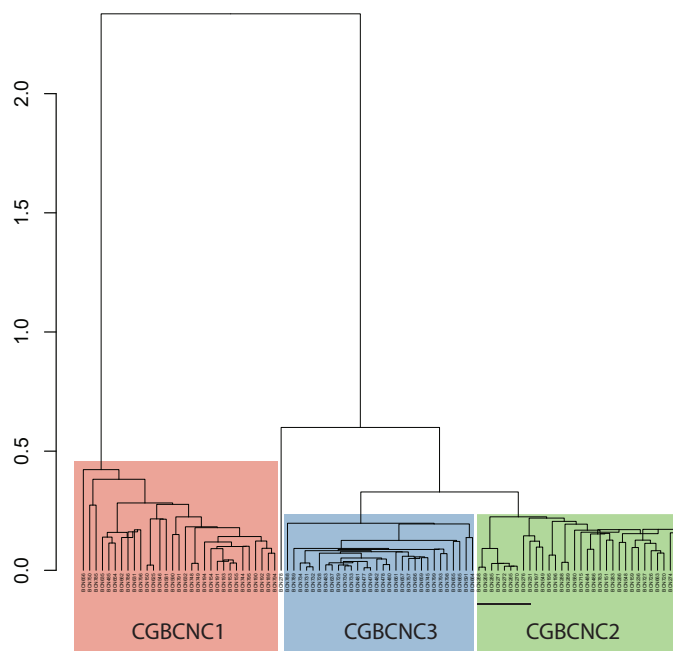


Figura 8.67: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 94 Ic inclosos en el grup CGBCNC emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na₂O, MgO, Al₂O₃, SiO₂, K₂O, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr.

naturals de la matèria primera. Per contra, el subgrup CGBCNC1 no es barreja amb la resta, suggerint un tractament de la pasta diferent, relacionat possiblement amb una producció destinada al processament d'aliments que requeriria unes pastes poc calcàries. Finalment, els individus BCN750, BCN758, BCN759 i BCN785 que corresponen a ceràmica de cuina mostren uns valors de Ba més alts que provoca que no quedin inclosos en cap dels tres grups de referència. Si no es té en compte aquest element, les peces s'agrupen perfectament amb el GR CGBCNC1.

Si contrastem aquest resultat amb l'anàlisi de components principals (Figura 8.68) en descomposició de valors singulars amb transformació clr i doble centrat, es pot observar la relació que exhibirien els tres grups amb els diversos components que els conformen. En aquest cas, el component principal 1 explica 83.53 % de la variància, fet que es pot relacionar amb la variabilitat ja observada en la MVC associada al CaO. S'observen tres tendències que se separen sobretot pels continguts de CaO, però també pels valors de Na₂O i de Zn (Taula 8.19), que diferencien molt bé el grup CGBCNC1 dels altres dos.

El grup CGBCNC1 exhibeix uns continguts de CaO de 1.64 %, uns valors de Na₂O de 0.85 %; mentre que en CGBCNC2 els valors de CaO han augmentat a 5.56 % i el de Na₂O ha disminuït a 0.72 %. El grup CGBCNC3 mostra els valors de CaO més alts, de 8.61 %, i de Na₂O i Zn més baixos —0.63 % i 99 µg/g. La diferència de valors entre el grup químic

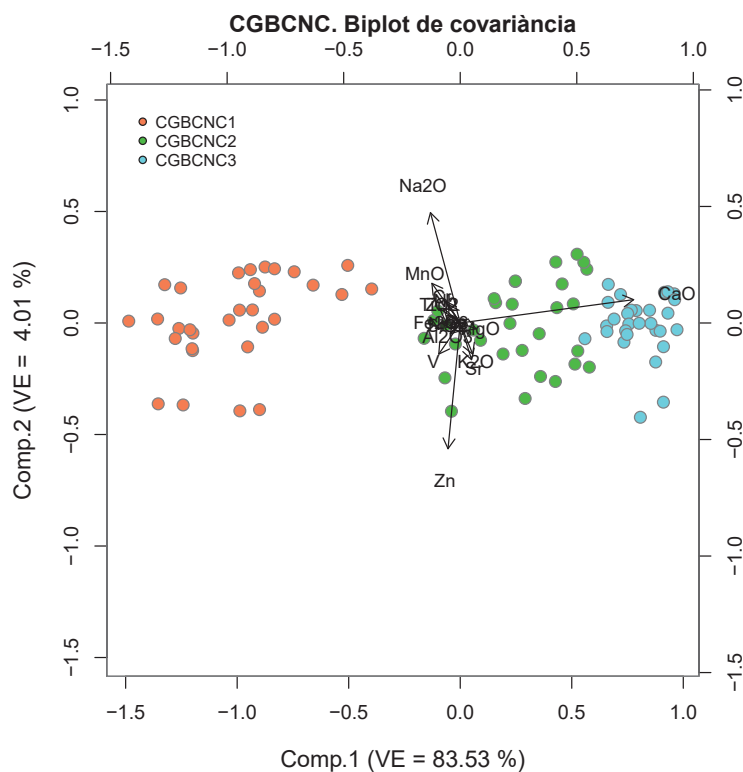


Figura 8.68: Biplot de l'anàlisi de components principals del CGBCNC. En absisses, component principal 1 (Comp. 1); en ordenades component principal 3 (Comp.3). VE= variància explicada.

CGBCNC1 i els altres dos permetrien corroborar l'existència de dues pastes diferents, una per a la preparació de ceràmica de cuina destinada al processament dels aliments, i una altra destinada a peces auxiliars de cuina.

Taula 8.19: Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGBCNC. Elements majors i menors expressats en w %. Elements traça expressats en w $\mu\text{g/g}$.

	CGBCNC1 (n = 31) vt=0.22		CGBCNC2 (n = 34) vt=0.19		CGBCNC3 (n = 29) vt=0.08	
	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s
Na ₂ O	0.85	0.09	0.72	0.13	0.62	0.06
MgO	1.48	0.1	1.73	0.15	1.77	0.14
Al ₂ O ₃	17.42	0.72	16.5	0.62	16.25	0.6
SiO ₂	67.37	1.21	64.61	1.55	61.88	1.35
K ₂ O	3.19	0.14	3.4	0.3	3.81	0.15
CaO	1.64	0.47	5.56	1.32	8.61	0.94
TiO ₂	0.99	0.07	0.91	0.07	0.85	0.03
V	129	11	114	9	108	8
Cr	93	9	83	9	83	8
MnO (w %)	0.12	0.02	0.1	0.01	0.09	0.01
Fe ₂ O ₃	6.81	0.51	6.34	0.4	5.98	0.32
Ni	46	5	41	4	39	3
Zn	112	28	109	13	99	11
Sr	130	18	147	18	147	20
Zr	305	22	301	35	241	11
Nb	24	2	22	2	22	1
Ba	633	67	636	63	625	37

El grup inclou arqueològicament ceràmica comuna amb vidrat o sense corresponent a peces auxiliars de la cuina: greixeres, greixoneres, plats i servidores; peces del rebost: gerres, bacins, setres, càntrics i tupins; i ceràmica de cuina: olles, escalfetes, cassoles i fogons. El grup CGBCNC1 està format sobretot per olles, escalfetes, cassoles i en menor mesura greixoneres i tupins (Vegeu Figura 8.69), és a dir peces destinades a anar al foc. Inclou peces amb continguts de CaO molt baixos (al voltant de l'1 %). La majoria de les peces daten del segle XVI i de 31 ceràmiques que conformen el grup, 22 són olles, cassoles o escalfetes (la majoria amb vidrat). La resta són greixoneres, tapadores d'olla, tupins i una gerra. Per tant, bona part de la mostra correspon a ceràmica amb funcionalitats relacionades amb el tractament del menjar. En canvi, en els grups CGBCNC2 i CGBCNC3 només s'ha identificat una olla, una escalfeta, una cobertora i dues greixeres (Vegeu Figura 8.70 i 8.71). La resta són plats vidrats en marró i verd, mesures, gibrells, poals i setres. Es tracta de ceràmica comuna relacionada amb el consum de menjar, però no amb el seu tractament, i corresponen a les peces que tenen continguts superiors de CaO. D'una banda, el grup CGBCNC2 inclou peces vidrades en marró i molt poques en verd, i, d'altra banda, el grup CGBCNC3 està format en la seva majoria per peces vidrades en verd amb valors més alts de CaO en les pastes amb l'objectiu d'aconseguir unes tonalitats més clares. Possiblement, estem davant de la preparació de dues pastes diferents (amb la mateixa matèria primera) per dos tipus de materials diferents: els relacionats amb el processament dels aliments, i els relacionats amb el consum d'aquests.

Es podria deduir una producció especialitzada de peces auxiliars de la cuina en CGBCNC2 i CGBCNC3 i de ceràmica de cuina en CGBCNC1. Cal destacar que les peces

del grup CGBCNC1 tenen cronologies que van del segle XVI al segle XVII i que no es troben produccions d'aquest grup al segle XVIII; mentre que els grups químics grup CGBCNC2 i CGBCNC3 tenen una forquilla cronològica que va des del segle XVII al XVIII. Finalment, gràcies a l'anàlisi de peces sense vidrar, de material d'alfarer, possibles caixes de forn, i ceràmiques amb vidrat marró i verd procedents del taller del carrer d'en Rull, s'ha pogut relacionar la producció d'aquest centre productor amb el GR CGBCNC.

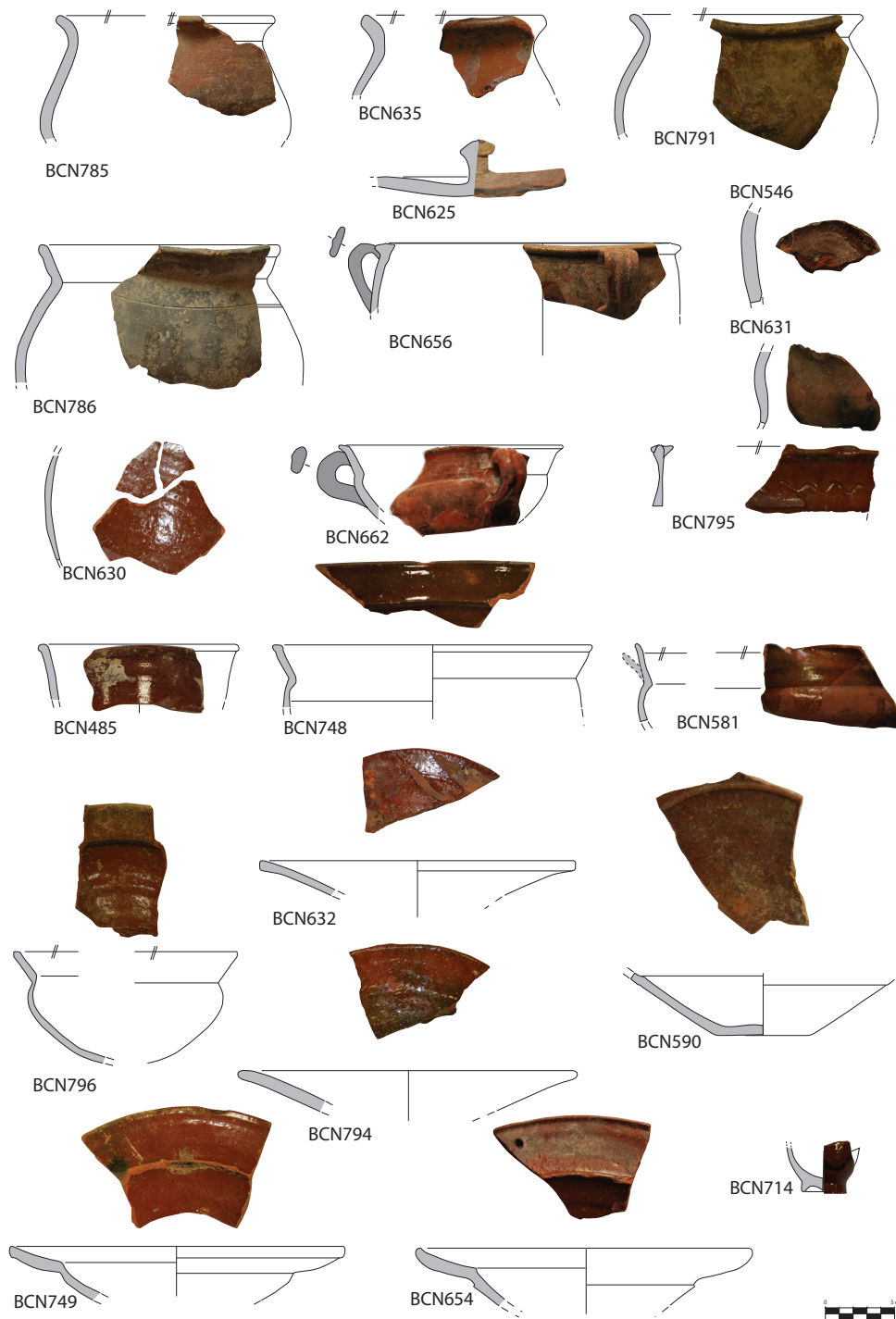


Figura 8.69: Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNC1. BCN785 i BCN791 olla tipus I, BCN786: olla tipus II (Beltrán de Heredia Bercero, 1998), BCN635, BCN546, BCN631: ceràmica de cuina, BCN656: cassola, BCN662: tupí amb nansa, BCN795: escalfeta, BCN796: greixera, BCN748: olla, BCN581: greixonera, BCN632, BCN794, BCN590, BCN749 i BCN654: plats vidrats en marró. BCN714: xicra imitació à *taches noires*.

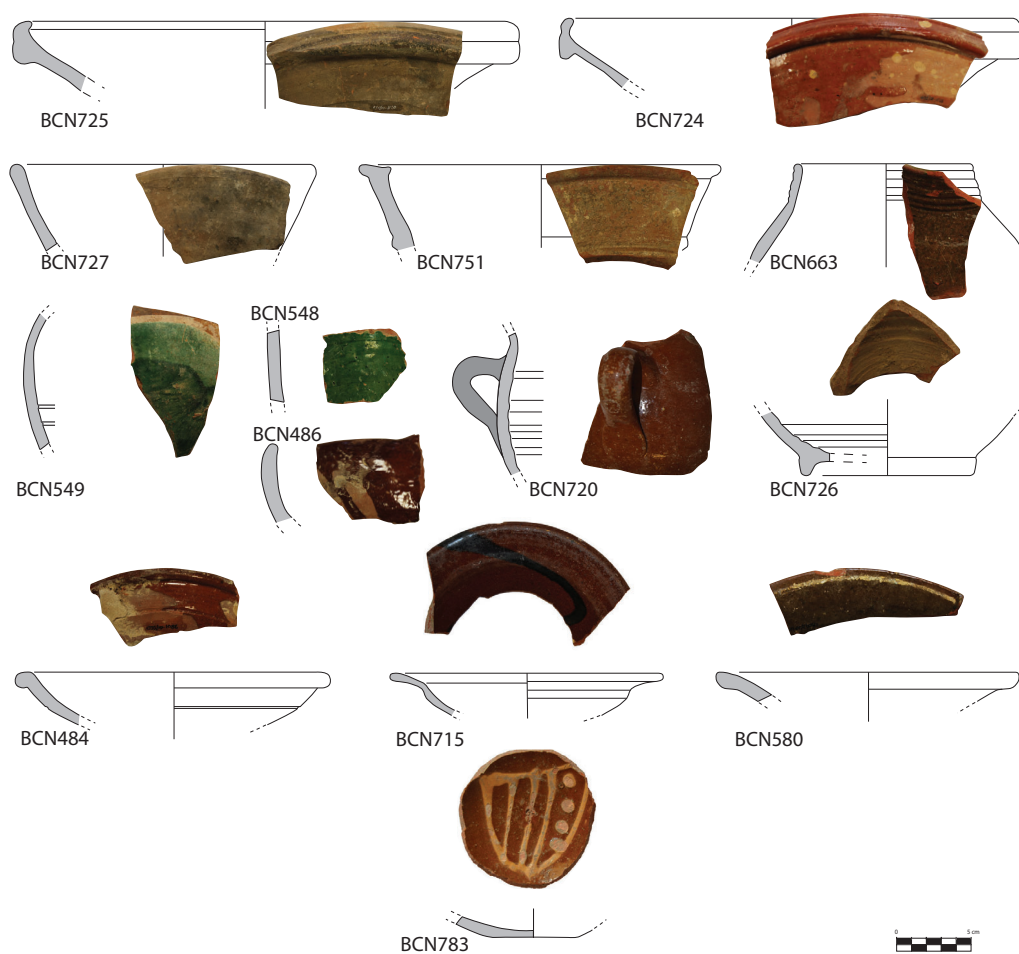


Figura 8.70: Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNC2. BCN724, BCN725, BCN727: gibrells, BCN751: escafeta, BCN726: peu sense vidrar, BCN663: poal, BCN548 i BCN549: setra, BCN720: gerra, BCN715, BCN580, BCN783: plats vidrats en marró. BCN484: greixera.



Figura 8.71: Dibuixos i fotografies dels individus ceràmics que formen el grup CGBCNC3. BCN477, BCN478, BCN479, BCN480, BCN481, BCN482: peces sense vidrar del forn del carrer Rull. BCN483, BCN730: vidrat en marró del forn de Rull. BCN728, BCN729, BCN731: vidrades en verd del forn del carrer Rull. BCN793: broc vidrat verd. BCN799: poal vidrat verd. BCN637, BCN798: possibles setres vidrades en verd. BCN798: informe vidrat en verd. BCN659: broc vidrat verd. BCN732 i BCN655: setres. BCN745: nansa gerra/búrnia. BCN757: gibrell vidrat marró. BCN789: gibrell sense vidrar. BCN733: informe. BCN636: búrnia vidrat marró. BCN661: cantarella vidrat melat. BCN657: morter vidrat verd. BCN665 i BCN734: peus de càntir.

Petrogràficament, a la Tesi Doctoral de Di Febo (2015) es van estudiar un total de 30 individus inclosos dintre de la matèria primera CGBCNC que van permetre la definició de tres petrofàbriques. En el present estudi s'han observat un total de 13 peces. Totes han quedat incloses en la petrofàbrica 10 de Di Febo (2015).

D'una banda, les peces BCN635, BCN654, BCN632, BCN656, BCN661, BCN663 i BCN664 queden incloses en el subgrup 10a, que estava format exclusivament per ceràmica comuna. Es tracta de matrius poc carbonàtiques (Vegeu A i B de la Figura 8.72). Destaquen per la presència de quars, mica i feldspat lligat a la matriu, però sobretot per la presència de fragments de roca metamòrfica com el granit (Vegeu figura E de la Figura 8.72) o la pissarra (Microfotografia D de la Figura 8.72) amb una mida superior que en la resta de subfàbriques — entre 500 i 600 μm que predominen per sobre de la component sedimentària (Di Febo, 2015).

En canvi, les peces BCN479, BCN480, BCN484, BCN485, BCN486 i BCN657 mostren una matriu mitjanament carbonàtica (Vegeu microfotografia C de la Figura 8.72) i no s'han identificat fragments de pissarra com en la subfàbrica anterior. Tot i la presència de granitoides, aquests són de mida molt més petita i destaca per la presència de microfòssils calcaris (Vegeu microfotografia F de la Figura 8.72). Formarien la nova subfàbrica 10c.

No sembla que hi hagi una preparació de la pasta diferent que es pugui relacionar amb els grups de referència definits, com es podia deduir de l'estudi químic. Les peces incloses en els tres grups de referència queden incloses en la mateixa petrofàbrica, i no sembla que hi hagi un afegit voluntari de calcita que expliqui la diversitat en els continguts de CaO de les pastes evidenciada per FRX.

Finalment, en relació amb l'estudi de les decoracions, totes les peces presenten un vidrat transparent que en alguns casos penetra dintre de la matriu (Vegeu microfotografia H de la Figura 8.72). En alguns casos s'han desenvolupat cristalls aciculars a la zona de la interfase, mentre que en altres la matriu es presenta neta. Aquests aspectes seran abordats en l'estudi de vidrats.

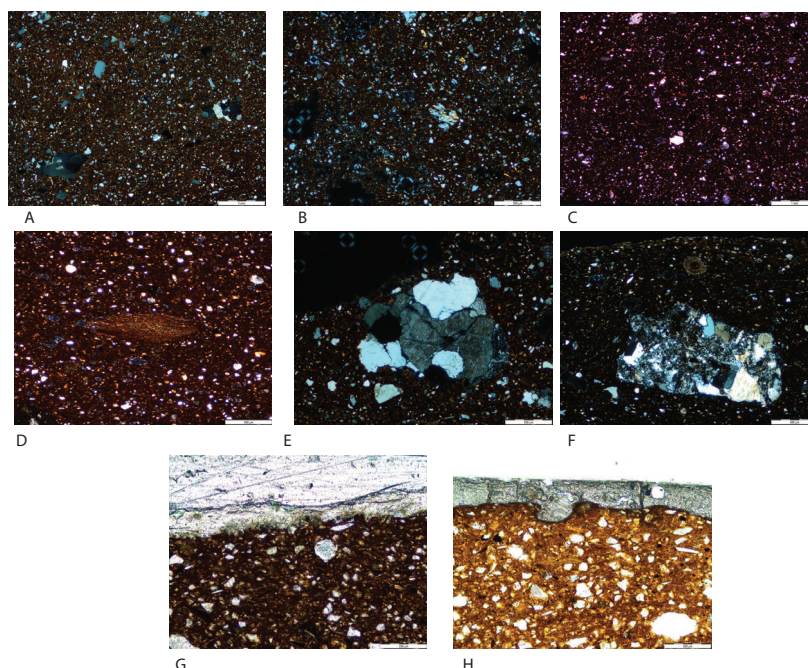


Figura 8.72: Microfotografies dels individus que conformen la petrofàbrica 10. A: C. BCN485 (NX): aspecte de la pasta. B: BCN632 (NX), aspecte de la pasta. C: BCN485 (NX), aspecte de la pasta. D: BCN663 (NX): fragment de pissarra. E: BCN635 (NX): fragment de granitoide. F: BCN663 (NX), fragment de granitoide i microfòssil calcari. G: BCN486 (NP) desenvolupament de cristalls aciculars a la interfase del vidrat. H: BCN635(NP), vidrat transparent que penetra a la matriu. NX: llum creuada. NP: llum polaritzada.

Caracterització mineralògica i microestructural

L'estudi mineralògic i microestructural s'ha dut a terme amb DRX i MER. El diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ o triangle ceràmic (Figura 8.73) de totes les mostres que conformen el GR CGBCNC permet situar les peces del grup CGBCNC2 i CGBCNC3 en el triangle d'equilibri termodinàmic quars-wollastonita-anortita, i, per tant, són considerats individus calcaris ($\text{CaO} > 5\text{-}6\%$); mentre que alguns dels individus del grup CGBCNC1 se situarien en el triangle d'equilibri termodinàmic quars-mullita-anortita i serien considerats poc calcaris ($\text{CaO} < 5\text{-}6\%$). Per contra, alguns dels individus d'aquest grup se situarien al límit entre els dos triangles, tractant-se de produccions quasi calcàries. En el diagrama del sistema $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ (Figura 8.73) tots els individus d'aquest grup queden inclosos en el grup de peces poc calcàries.

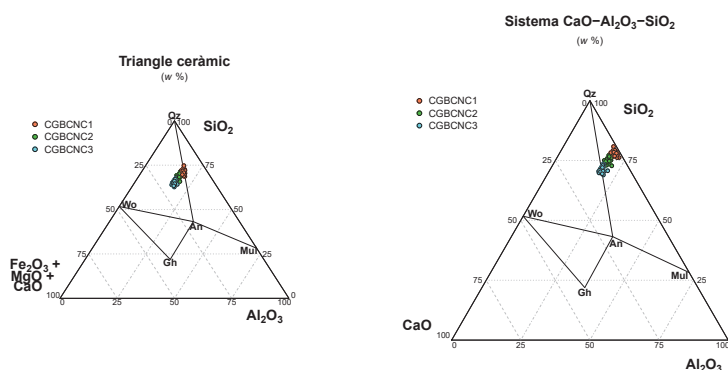


Figura 8.73: A l'esquerra diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$. A la dreta diagrama del sistema $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ sobre els individus estudiats. An: anortita ($\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$), Gh: gehlenita ($\text{Ca}_2\text{Al}(\text{Si},\text{Al})_2\text{O}_7$), Mul: mul·lita ($\text{Al}_6[\text{Si}_2\text{O}_{13}]$), Qz: quars (SiO_2), Wo: wol·lastonita (CaSiO_3). Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

L'estudi per DRX ha permès definir un total de cinc fàbriques pel grup CGBCNC1, sis pel grup CGBCNC2 i quatre per CGBCNC3 (Taula 8.20).

Començant pel grup CGBCNC1 (Figura 8.74), la F1 està formada per BCN581, BCN590, BCN625, BCN631, BCN632, BCN635, BCN662, BCN744, BBN748, BCN749, BCN750, BCN785, BCN786, BCN791, BCN794 i BCN796. Es caracteritza per la presència de fases primàries com l'illita i per no haver desenvolupat fases de cocció. Els difractograms d'alguns dels individus (BCN625, BCN662, BCN749, BCN791, BCN794 i BCN796) permeten identificar pics molt intensos de calcita. S'ha identificat hematites, sense poder determinar si aquesta és primària o de cocció. En el cas que l'hematites i la plagiòclasi fossin primàries la TCE se situaria per sota dels 800-850 °C.

La F2 està formada per l'individu BCN654 (Figura 8.74). Les fases cristal·lines són les mateixes que en la F1, però s'ha identificat hidrotalcita, possiblement relacionada amb una alteració postdeposicional, i la TCE estimada seria la mateixa que per a la F1. En el cas de la F3, formada per BCN656, tampoc s'han identificat fases de cocció, i en aquest cas s'ha desenvolupat estilbita, un tipus de zeolita, també d'alteració. D'aquesta manera, la F1, F2 i F3 se situarien en el rang per sobre de 800-850°C i per sota de 950-1000 °C. En canvi, la F4, formada per BCN485 es caracteritza per la pèrdua del pic 10 Å d'illita i pel desenvolupament de fases d'alta temperatura amb la presència d'espinel·la. Per aquest motiu, s'ha estimat una TCE superior a 850-950 °C a causa del desenvolupament de fases de cocció, però per sota dels 950-1000 °C perquè encara conserva fases primàries amb illita.

Finalment, la F5 està formada per BCN714 en què el pic 10 i 5 Å d'illita ja no es detecten (Figura 8.74). S'han identificat feldspat alcalí, plagiòclasi, pics molt intensos d'hematites i, com a fases d'alta temperatura, espinel·la. Amb això, s'ha estimat una TCE de 950-1000 °C.

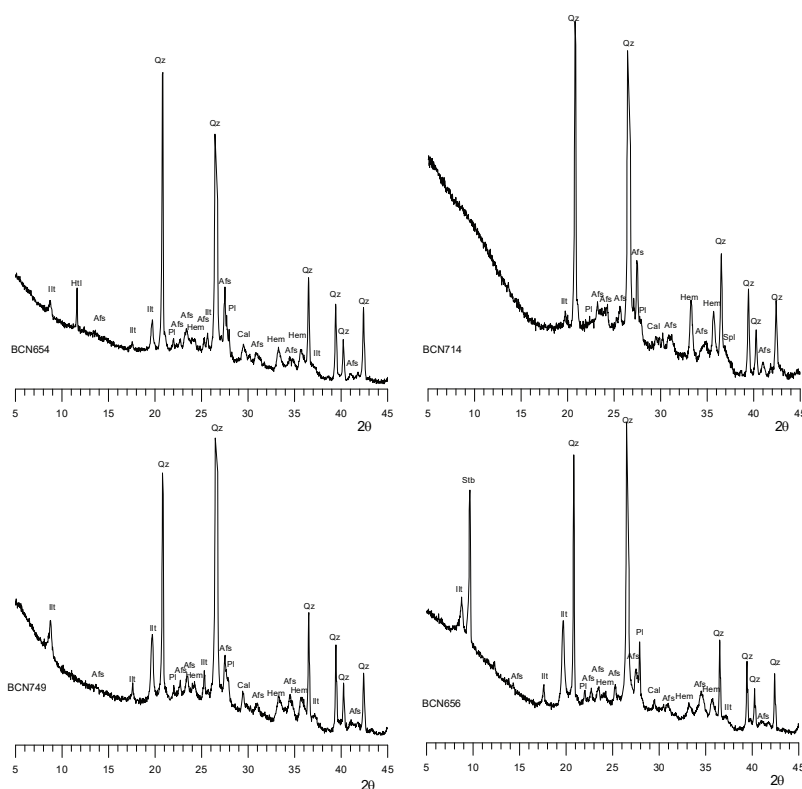


Figura 8.74: Difractograma de l'individu BCN749 representant la F1; BCN654 representant la F2; difractograma de l'individu BCN656 representant la F3; BCN714 representant la F4. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Hem: hematites; Htl: hidrotalcita; Ilt: illita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Qz: quars, Spl: espinella, Stb: estilbita. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

Seguint amb el grup CGBCNC2 (Figura 8.75), s'han identificat un total de sis fàbriques. La F1 està formada pels Ic BCN546, BCN549, BCN596, BCN751 i BCN727. Es caracteritzen per la presència de fases primàries com la illita. S'han identificat pics de plagiòclasi, feldspat alcalí, calcita i hematites. En els individus BCN546, BCN549 i BCN596 els pics d'illita, feldspat i plagiòclasi s'han reduït considerablement (Figura 8.75). Si l'hematites i la plagiòclasi fossin primàries la TCE se situaria per sota dels 800-850 °C, i en el cas que fossin de cocció en 950-1000 °C.

La F2 està formada per l'Ic BCN580 (Figura 8.75). Com en el cas anterior, s'identifiquen minerals de fases primàries com la illita-, així com feldspat alcalí, calcita, hematites i plagiòclasi. Ha començat a desenvolupar fases d'alta temperatura com l'espinella. Amb això, la TCE s'estimaria superior a 850-950 °C pel desenvolupament de fases de cocció, però per sota dels 950-1000 °C perquè encara conserva fases com la illita. Consecutivament, la F3 està formada per BCN663, BCN720, BCN724, BCN726, BCN783 i BCN788. Presenta les mateixes fases cristal·lines que la F2, però ha desenvolupat gehlenita com a fase d'alta temperatura conjuntament amb piroxens, i no espinella. Això es deu al fet que es tracta de produccions quasi calcàries, i part del CaO hauria reaccionat durant la

cocció per formar calco-alumino-silicats com la gehlenita. La TCE estimada seria la mateixa que per la F2.

La F4 està formada per BCN548 i BCN715. Han desenvolupat les mateixes fases cristal·lines que la F2, però el pic 10 Å d'illita ja s'ha descompost per formar fases de cocció, per la qual cosa s'ha estimat un rang de TCE entre 950 i 1000 °C. La F5, formada per BCN725 presenta les mateixes fases primàries que la F4 però, a banda de l'espinnella, també ha desenvolupat com a fase d'alta temperatura gehlenita i piroxè. La TCE és la mateixa. Finalment, en la F6 ja no s'han identificat pics d'illita. Es caracteritza per la presència de pics de plagiòclasi, feldspat alcalí, calcita, hematites i d'espinnella com a fase de cocció (Figura 8.75). Amb això, la TCE se situaria per sobre de 950-1000 °C.

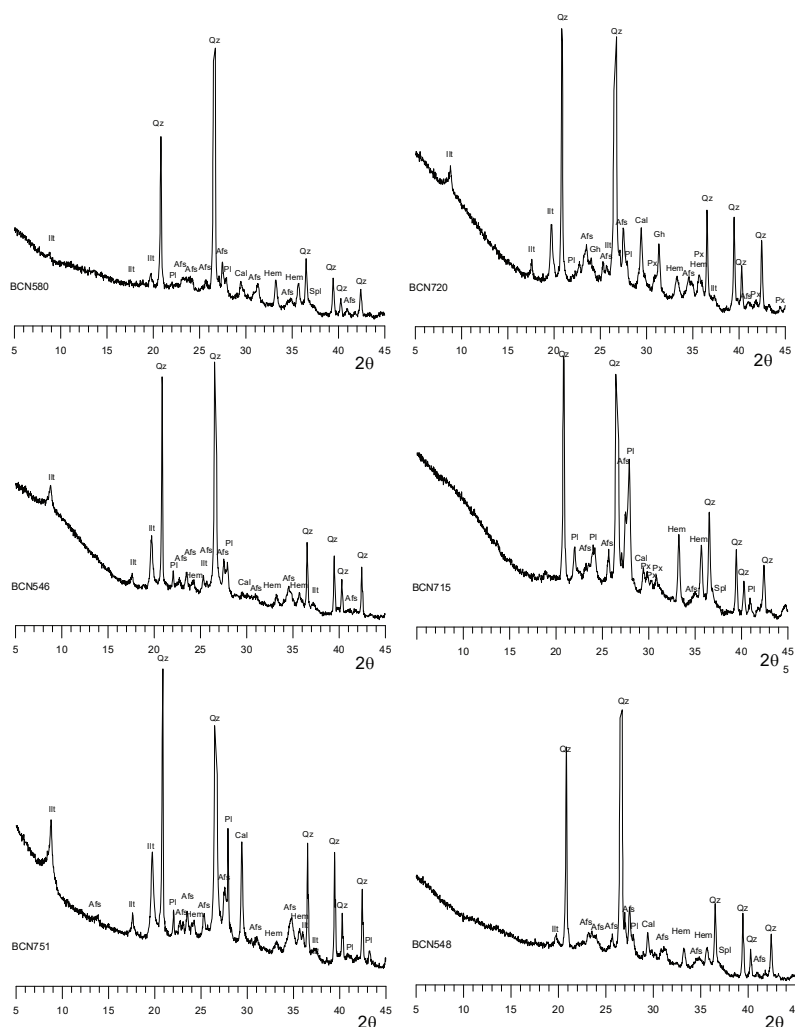


Figura 8.75: Difractograma de l'individu BCN751 i BCN546 representant la F1, en què es pot apreciar la disminució de les fases de cocció; BCN580 representant la F2; difractograma de l'individu BCN548 representant la F3; BCN715 representant la F4; BCN720 de la F5, desenvolupant fases de ceràmiques calcàries. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ill: illita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars, Spl: espinella. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

Finalment, s'han definit quatre fàbriques en el grup CGBCNC3. Cal tenir en compte que a diferència dels grups anteriors, es tracta d'una producció calcària que hauria de caracteritzar-se pel desenvolupament de fases de cocció pròpies de ceràmiques calcàries. La F1 inclou els Ic BCN478, BCN480, BCN664, BCN793 i BCN799 (Figura 8.76). S'han identificat fases primàries com l'illita, així com feldspat, plagiòclasi, hematites i calcita. S'ha identificat gehlenita com a fases de cocció d'alta temperatura, amb pics de mida reduïda. Amb això, s'ha estimat una TCE superior a 850-950 °C per la presència de fases de cocció i inferior a 950-1000 °C perquè encara conserva fases primàries.

La F2 inclou els Ic BCN477, BCN479, BCN482, BCN591, BCN655, BCN659, BCN657,

BCN731 i BCN732. A diferència de la fàbrica anterior el pic 10 Å d'il·lita s'ha reduït molt i s'hauria començat a desenvolupar fases de cocció com la gehlenita, el piroxè i l'espinel·la (Figura 8.76). En aquest cas, es tracta d'individus al límit entre calcari i no calcari. Això permetria explicar el desenvolupament de fases d'alta temperatura típiques de ceràmiques calcàries i de no calcàries. Amb això, la TCE estimada és de 850-950/1000 °C. Consecutivament, la F3 inclou només l'Ic BCN637. En aquest cas, ha desenvolupat les mateixes fases cristal·lines que en la fàbrica anterior, però s'ha detectat talc com a fase secundària d'alteració, estimant la mateixa TCE.

Finalment, la F4 està formada per les peces BCN481, BCN483, BCN636, BCN661, BCN665, BCN729, BCN730, BCN733, BCN734, BCN745, BCN757 i BCN799. Ja no es detecten fases primàries i es caracteritzen per la presència de piroxens i gehlenita com a fases d'alta temperatura (Figura 8.76). Tot i que la TCE sigui la mateixa que en la fàbrica anterior, possiblement els individus se situarien en un rang de temperatura superior.

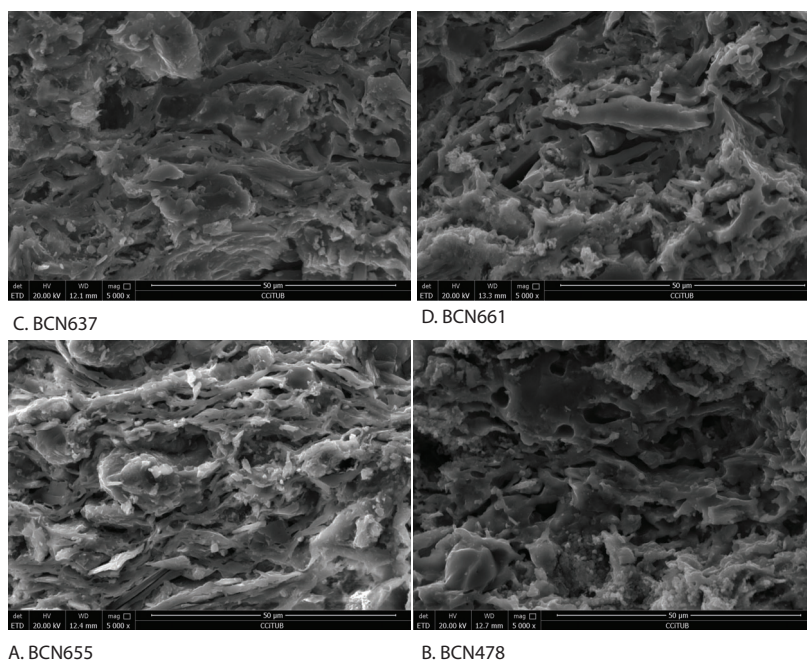


Figura 8.76: Difractograma de l'individu BCN478 representant la F1; BCN591 representant la F2; difractograma de l'individu BCN661 representant la F4. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Hem: hematites; Ilt: il·lita-moscovita; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars, Spl: espinel·la. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

Taula 8.20: Resultats mineralògics de DRX del GR CGBCNC. Ic: individus ceràmics. TCE: temperatura de cocció equivalent °C. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Ilt: illita-moscovita; Ill*: illita-moscovita sense el pic de 10 Å; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars, Spl: espinella. Abreviacions segons Whitney i Evans (2010).

GQ	Fàbriques	Fases cristal·lines	Ic	TCE
CGBCNC1	1	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem	BCN581, BCN590, BCN625, BCN631, BCN632, BCN635, BCN662, BCN744, BCN748, BCN749, BCN750, BCN785, BCN786, BCN791, BCN796, BCN794	< 800-850
	2	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, HTlc	BCN654	< 800-850
	3	Ilt, Stb, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem	BCN656	< 800-850
	4	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Spl	BCN485	850-950/1000
	5	Ilt*, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Spl	BCN714	950-1000
CGBCNC2	1	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem	BCN546, BCN549, BCN596, BCN751, BCN727	< 800-850
	2	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Spl	BCN580	800-950/1000
	3	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Px, Gh	BCN663, BCN720, BCN724, BCN726, BCN783, BCN788	800-950/1000
	4	Ilt*, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Spl	BCN484, BCN548	950-1000
	5	Ilt*, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Spl, Gh, Px	BCN725	950-1000
	6	Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Px, Spl	BCN715	> 950-1000
CGBCNC3	1	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Gh, Px	BCN478, BCN480, BCN664, BCN728, BCN789, BCN793	850-950/1000
	2	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Gh, Px, Spl	BCN477, BCN479, BCN482, BCN591, BCN655, BCN659, BCN657, BCN731, BCN732,	850-950/1000
	3	Ilt, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Px, Gh spl, Tl	BCN637	850-950/1000
	4	Ilt*, Qz, Afs, Pl, Cal, Hem, Gh, Px, Esp	BCN483, BCN661, BCN636, BCN481, BCN665, BCN729, BCN730, BCN733, BCN734, BCN745, BCN757, BCN799	900-950/1000

Les observacions microestructurals per MER han permès acotar els diversos rangs de TCE identificats. Com es pot corroborar amb la matriu de les Fotomicrografies A i B de la Figura 8.77 corresponent a la peça BCN791 i BCN744, dintre de la mateixa fàbrica —F1— les peces haurien desenvolupat estadis diferents de sinterització, i tot i situar-se en el mateix rang de TCE algunes estarien sotmeses a major temperatura. És el cas de BCN791 (A) que mostra un estat de vitrificació inicial, mentre que BCN744 (B en la figura 8.77) estaria en una fase de vitrificació extensiva. Tenint en compte que es tracta de peces poc calcàries i amb una cocció oxidant, les TCE se situaren per sobre de 800 °C per BCN791 i entre 850 i 950 °C per BCN744 (Maniatis i Tite, 1981). La F2 (BCN654, C de la figura 8.77) també mostraria un estadi de vitrificació inicial, mentre que en la F3 (BCN656, D de la figura 8.77) seria difícil establir l'estat de la matriu. Finalment, la F4 (BCN485, imatge E de la figura 8.77) s'ha identificat un estat de vitrificació extensa, se situaria entre 850-950 °C.

En relació amb el grup CGBCNC2 (Figura 8.78), s'han seleccionat quatre peces de les sis fàbriques identificades amb l'objectiu de determinar l'estat de sinterització i vitrificació de la matriu. La F1 (BCN727 i BCN549, corresponents a les fotomicrografies A i B de la

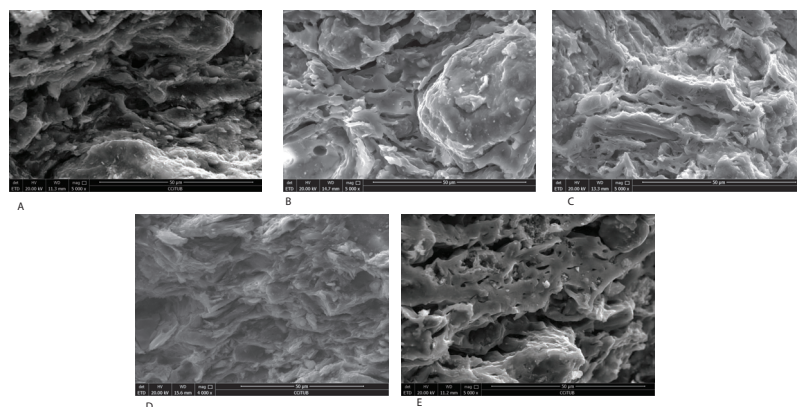


Figura 8.77: Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic 791(A), F1 (nv). BCN744(B), F1 (vi). BCN654(C) F2 (vi). BCN656(D) F3 i BCN485(E) F5 (vc).

figura 8.78) mostraria una matriu amb un estat de no-vitrificació (NV), ja que no s'observen filaments vitris. Es tracta d'una peça que se situaria al límit entre calcari i no calcari amb una cocció oxidant, per la qual cosa s'ha identificat una TCE < 800 °C. Per contra, la mostra BCN549, que ha desenvolupat les mateixes fases de cocció se situaria en una fase de vitrificació inicial (IV) que permetria estimar la TCE en $800-850$ °C. Les matrius observades de les fàbriques 3 (BCN724, C de la figura 8.78), 4 (BCN725, D de la figura 8.78) i 5 (BCN486, E de la figura 8.78) haurien desenvolupat una vitrificació extensiva (V) que situaria la cocció en $850-950$ °C.

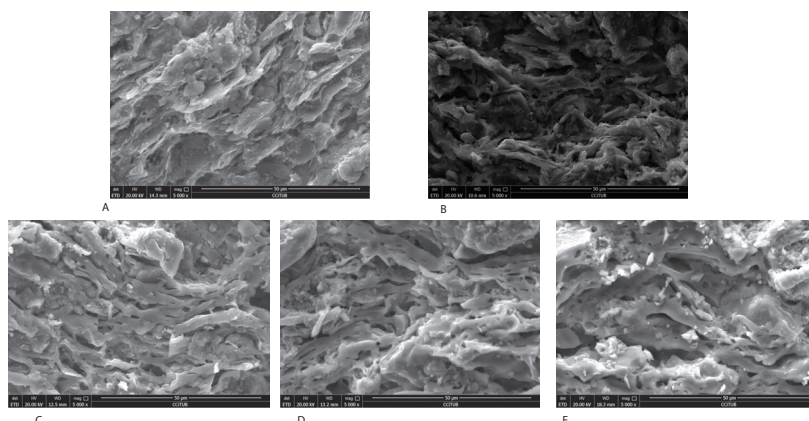


Figura 8.78: Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic BCN727 (A), F1 (nv). BCN549 (B) F1 (vi). BCN724 (C) F3 (vc). BCN725 (D), F4 (vc) i BCN486 (E), F5 (vc).

Respecte al grup CGBCNC3 s'ha observat una peça per cada fàbrica. S'ha de tenir en compte que per a la F1, F2 i F3 s'han establert els mateixos rangs de TCE a partir de la DRX, i, per tant, les observacions de les pastes ajudaran a acotar i diferenciar fàbriques. En aquest cas, les mostres se situaven en valors de CaO al voltant de $6-8$ %.

Començant per la F1, s'ha observat la microestructura de la peça BCN478 (Figura 8.79, B) que ja hauria assolit un estadi de vitrificació continuada, estimant una TCE de 850-950 °C (Day i Kilikoglou, 2001; Wilson i Day, 1994). La peça BCN655 de la F2 correspon a la ceràmica cuita a més baixa temperatura (Figura 8.79, A). S'ha identificat per aquesta peça un inici de vitrificació en algunes parts, mentre que algunes àrees observades corresponen a parts vitrificades que permeten establir una TCE de 800-900 °C, podent acotar el rang establert per DRX per a aquesta fàbrica a 850-900 °C. Tant la F1 com la F2 haurien desenvolupar piroxens, però només s'ha identificat espinella en la F2. Tot i això, estaria cuita a una temperatura inferior que la peça de la F1.

En el cas de la fàbrica 3, l'Ic BCN637 (Figura 8.79, C) ha permès definir un estat de vitrificació continuada i acotar la TCE a 850-950 °C. Finalment, la fàbrica 4, representada per BCN661 (Figura 8.79, D) ha permès l'observació d'un estat de vitrificació total i s'ha establert una TCE entre 850-950 °C i 1080-1150 °C (Day i Kilikoglou, 2001; Wilson i Day, 1994).

A tall de conclusió, s'han definit tres grups de referència que utilitzarien la matèria primera base CGBCNC, una argila pliocena ferruginosa. Els grups CGBCNC2 i CGBCNC3 semblen estar relacionats amb la preparació de ceràmica comuna vidrada en marró i verd, i inclouen sobretot peces auxiliars de la cuina com gerres, poals o sitres. En el cas de CGBCNC2 els individus quascalcaris i pel que fa al grup CGBCNC3 es tracta d'una producció calcària. En canvi, el GR CGBCNC1 s'ha relacionat amb una preparació diferent de la pasta que inclou en la seva majoria ceràmica de cuina. Es tracta d'una producció poc calcària, més adient per a peces que han d'estar en contacte amb el foc.

8.2 Importacions

Com s'ha comentat amb anterioritat, algunes de les noves peces analitzades en la Tesi Doctoral han quedat incloses en grups de referència i en URCPs que poden correspondre a importacions i que aporten informació sobre el comerç entre Barcelona i la resta del món. Aquestes, es caracteritzen per diferències en alguns dels elements composicionals que no són compatibles amb les pastes barcelonines estudiades.

Amb anterioritat al present estudi ja s'havien analitzat individus classificats arqueològicament com a importacions europees, destacant possibles produccions de la Ligúria (Itàlia), de Moustiers (França) o de Delft (Holanda) entre altres. La manca d'estudis arqueomètrics sobre centres productors de fora de la península Ibèrica va fer que no es poguessin incloure en grups de referència definits i que es consideressin URCPs. Com es pot veure en el dendrograma de la Figura 8.80 resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 701 Ic analitzats previ i durant la tesi emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr i Ba amb transformació clr sense tenir en

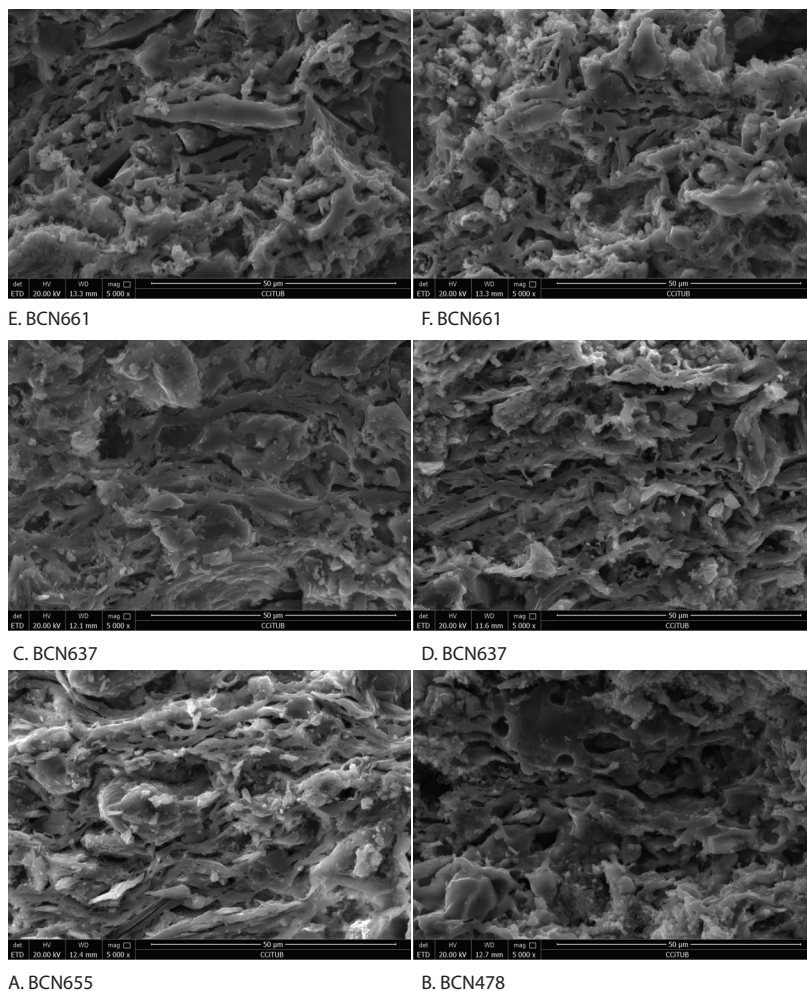


Figura 8.79: Fotomicrografies per MER a x5000 de la microestructura dels Ic del subgrup CGBCNC3. A: BCN655 (F2, vi). B: BCN478 (F1, vc). C: BCN637 (F3, vc). D: BCN661 (F4, vc⁺).

compte individus que distorsionaven el gràfic, algunes de les noves peces analitzades han quedat incloses en les URCPs ja definides. D'altra banda, un conjunt important de peces van quedar incloses en grups de referència valencians.

García Iñáñez (2007) i Pinto Monte (2021) ha permès incloure-hi bona part de les peces analitzades classificades arqueològicament com valencianes. Finalment, en verd, s'identifiquen ceràmiques classificades arqueològicament com a Delft, que es van analitzar amb anterioritat a la Tesi Doctoral. Es tracta d'un grup altament calcari que es caracteritza per valors més alts de V de 110 $\mu\text{g/g}$, i continguts baixos de Ba, de 260 $\mu\text{g/g}$.

Sobre les peces poc calcàries, amb anterioritat a l'inici de la Tesi Doctoral es va definir la URCP CGTN2, que ha passat a ser el GR CGMAT1. Es tracta d'un grup format per ceràmiques decorades à *Taches Noires*, una producció típica de la zona d'Albisola, a la Ligúria. Una xicra analitzada en el present treball ha quedat inclosa en aquest grup. Es caracteritza per valors alts de TiO_2 que superen el 1 % i de Al_2O_3 de 19 %. A continuació, es procedirà a l'explicació de les diverses URCPs que inclouen les noves peces mostrejades.

8.2.1 Possibles produccions lígurs

Previ a l'inici de la tesi s'havia definit una URCP amb peces considerades produccions de la Ligúria. Correspon al grup CGLIG format per dues peces decorades à *Taches Noires* i un plat amb vidrat blanc. Gràcies a l'ampliació de la mostra d'estudi s'han documentat 11 possibles ceràmiques que gràcies a l'estudi dels motius decoratius es podrien relacionar amb la zona de la Ligúria.

En relació amb les ceràmiques comunes à *Taches Noires*, es tracta d'una producció d'Albisola de la primera meitat del segle XVIII que pretenia respondre a la davallada de la demanda de majòlica a causa de la forta competència de la *cream ware* anglesa. Les peces es caracteritzen per presentar unes pastes fines amb una coloració vermellosa, i una coberta vítria transparent amb línies negres. Gràcies a l'informe *Statistiques des provinces de Savone, d'Oneille, d'Acqui et de partie de la province de Mondovì, formant l'ancien Département de Montenotte* del 1824 del prefecte napoleònic Chabrol De Volvic se sap que s'utilitzaria una matèria primera local barrejant 2/3 parts d'argila vermella i 1/3 part de marga, i es courien dues vegades. El vidrat estaria fet a base de PbO comprat a Gènova o importat d'Almeria i es barrejaria amb sorra d'Antibes (França) o quars de la Ligúria, concretament de Noli, i s'aplicaria abans de dur a terme la segona cocció (Di Febo *et al.*, 2018).

Cal destacar que amb anterioritat a la Tesi Doctoral s'havien analitzat 18 peces classificades com *Taches Noires*, però només 2 van acabar sent produccions d'Albisola. La resta van quedar incloses en el grup de referència local CGBCNC o dintre de la URCP CGTN2 que s'explicarà més endavant.

En relació amb la majòlica, les peces es relacionen amb decoracions lígurs com les *blu berettino*, concretament de la producció *calligrafico naturalistico* tipus C, que es troba a Barcelona en contextos de primera meitat del segle XVII; amb la producció *scenografia barocca*, documentada a la ciutat de la segona meitat del segle XVII fins a 1716; *alla francese/peducci* d'inicis del segle XVIII i *Bianco e blu. Ju-i*, que es relaciona amb el segle

XVII.

Caracterització química

La MVC mostra una vt de 0.87, que ens indica un origen poligènic per a la mostra estudiada (Figura 8.81 i Taula 8.21). Això es pot relacionar amb dues produccions diferents: d'una banda, s'han identificat ceràmiques decorades a *Taches Noires*, amb un vidrat marró i decoracions amb línies negres, i, d'altra banda, majòliques amb motius decoratius blaus sobre un fons blanc o blau.

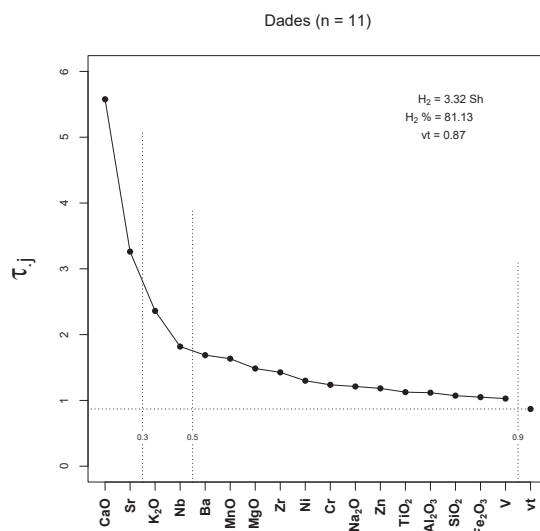


Figura 8.81: Gràfic d'uniformitat composicional de les produccions de la Ligúria. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); H_2 %: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible; vt = variació total; τ_j : traça de la matriu de variàncies-covariàncies de les dades amb transformació alr. Les línies de punts verticals expressen diferents valors de vt/τ_j .

En el següent dendrograma resultat del tractament estadístic emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroid, sobre la subcomposició Na₂O, MgO, Al₂O₃, SiO₂, K₂O, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr i Ba amb transformació clr, es poden observar clarament tres grups que podrien correspondre a tres matèries primeres diferents.

El primer està format pels individus BCN238, BCN244 i BCN275 analitzats amb anterioritat a la Tesi Doctoral. Es tracta de dues peces de vaixel·la vidrades en marró i negre, i un plat amb vidrat blanc. Corresponen a la URCP CGLIG2 i es caracteritzen per tenir valors de CaO per sota de 7 %, i continguts de Ni i Cr elevats (Vegeu taula 8.22). Seguidament, la peça BCN374, una gerra amb vidrat blau no acaba d'encaixar amb cap dels grups possiblement pels valors més alts de Ba, de 505 $\mu\text{g/g}$, més baixos de Nb, de 9 $\mu\text{g/g}$, i més alts de Sr, de 73 $\mu\text{g/g}$. El següent grup, CGLIG1 inclou quatre individus, tots analitzats

Taula 8.21: Matriu de variació composicionalde les 11 peces de la Ligúria. A cada columna i ($i=1,\dots,S$) es troben les variàncies després de la transformació en logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor. vt = variació total, τ_j = suma total de les variàncies de la columna i , vt/τ_j = part de la variació total en la matriu de covariàncies de logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor respecte a la variació total, $r_{v,\tau}$ = correlació entre els valors τ_j ($i \neq j$) i els valors dels components τ_j ($j=1,\dots,i-1,i+1,\dots,S$).

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₂
Fe ₂ O ₃	0.0000	0.0026	0.0614	0.0023	0.0763	0.3704	0.0242	0.0695	0.0051
Al ₂ O ₃	0.0026	0.0000	0.0553	0.0009	0.0920	0.3953	0.0291	0.0789	0.0081
MnO	0.0614	0.0553	0.0000	0.0627	0.0798	0.3085	0.0787	0.2027	0.0659
TiO ₂	0.0023	0.0009	0.0627	0.0000	0.0910	0.4018	0.0255	0.0718	0.0057
MgO	0.0763	0.0920	0.0798	0.0910	0.0000	0.1587	0.0632	0.1578	0.0763
CaO	0.3704	0.3953	0.3085	0.4018	0.1587	0.0000	0.3619	0.5815	0.3908
Na ₂ O	0.0242	0.0291	0.0787	0.0255	0.0632	0.3619	0.0000	0.0803	0.0190
K ₂ O	0.0695	0.0789	0.2027	0.0718	0.1578	0.5815	0.0803	0.0000	0.0555
SiO ₂	0.0051	0.0081	0.0659	0.0057	0.0763	0.3908	0.0190	0.0555	0.0000
Ba	0.0326	0.0269	0.0823	0.0340	0.1400	0.4579	0.0902	0.0886	0.0412
Nb	0.0416	0.0477	0.1533	0.0385	0.1295	0.4218	0.0400	0.1009	0.0387
Zr	0.0161	0.0070	0.0622	0.0074	0.1286	0.4685	0.0461	0.0889	0.0165
Sr	0.2108	0.2271	0.1857	0.2345	0.0859	0.0431	0.2175	0.3729	0.2210
V	0.0204	0.0153	0.0284	0.0195	0.0623	0.3056	0.0343	0.1193	0.0240
Zn	0.0207	0.0167	0.0186	0.0223	0.0807	0.3389	0.0418	0.1335	0.0260
Ni	0.0394	0.0492	0.1023	0.0442	0.0422	0.3423	0.0226	0.0548	0.0301
Cr	0.0562	0.0652	0.0868	0.0639	0.0209	0.2298	0.0377	0.1032	0.0485
t_j	1.0497	1.1174	1.6347	1.1260	1.4850	5.5767	1.2120	2.3602	1.0725
vt/τ_j	0.8287	0.7785	0.5321	0.7726	0.5858	0.1560	0.7177	0.3686	0.8111
$r_{v,\tau}$	0.9726	0.9670	0.9256	0.9654	0.5677	-0.2853	0.9778	0.9609	0.9703
	Ba	Nb	Zr	Sr	V	Zn	Ni	Cr	
Fe ₂ O ₃	0.0326	0.0416	0.0161	0.2108	0.0204	0.0207	0.0394	0.0562	
Al ₂ O ₃	0.0269	0.0477	0.0070	0.2271	0.0153	0.0167	0.0492	0.0652	
MnO	0.0823	0.1533	0.0622	0.1857	0.0284	0.0186	0.1023	0.0868	
TiO ₂	0.0340	0.0385	0.0074	0.2345	0.0195	0.0223	0.0442	0.0639	
MgO	0.1400	0.1295	0.1286	0.0859	0.0623	0.0807	0.0422	0.0209	
CaO	0.4579	0.4218	0.4685	0.0431	0.3056	0.3389	0.3423	0.2298	
Na ₂ O	0.0902	0.0400	0.0461	0.2175	0.0343	0.0418	0.0226	0.0377	
K ₂ O	0.0886	0.1009	0.0889	0.3729	0.1193	0.1335	0.0548	0.1032	
SiO ₂	0.0412	0.0387	0.0165	0.2210	0.0240	0.0260	0.0301	0.0485	
Ba	0.0000	0.1281	0.0324	0.2563	0.0411	0.0397	0.0913	0.1056	
Nb	0.1281	0.0000	0.0602	0.2719	0.0809	0.0910	0.0780	0.0963	
Zr	0.0324	0.0602	0.0000	0.2810	0.0246	0.0272	0.0690	0.0910	
Sr	0.2563	0.2719	0.2810	0.0000	0.1578	0.1850	0.1995	0.1112	
V	0.0411	0.0809	0.0246	0.1578	0.0000	0.0085	0.0479	0.0382	
Zn	0.0397	0.0910	0.0272	0.1850	0.0085	0.0000	0.0681	0.0642	
Ni	0.0913	0.0780	0.0690	0.1995	0.0479	0.0681	0.0000	0.0186	
Cr	0.1056	0.0963	0.0910	0.1112	0.0382	0.0642	0.0186	0.0000	
t_j	1.6881	1.8186	1.4268	3.2612	1.0282	1.1829	1.2994	1.2374	
vt/τ_j	0.5153	0.4783	0.6097	0.2667	0.8460	0.7354	0.6695	0.7030	
$r_{v,\tau}$	0.9552	0.9530	0.9580	-0.3530	0.9836	0.9693	0.9552	0.8973	
vt	0.8699								

en el marc de la Tesi Doctoral. Es diferencia del primer per ser una producció calcària, amb valors de CaO superiors al 15 %, i per uns continguts de Sr més alts, i de K₂O lleugerament inferiors. Seguidament, s'ha definit la URCP CGLIG3, que inclou tres majòliques, dues de les quals s'han analitzat en el marc del present treball. Se separa del grup anterior a causa dels valors de K₂O més baixos i per continguts més alts de V, Zn i Zr (Vegeu Taula 8.22).

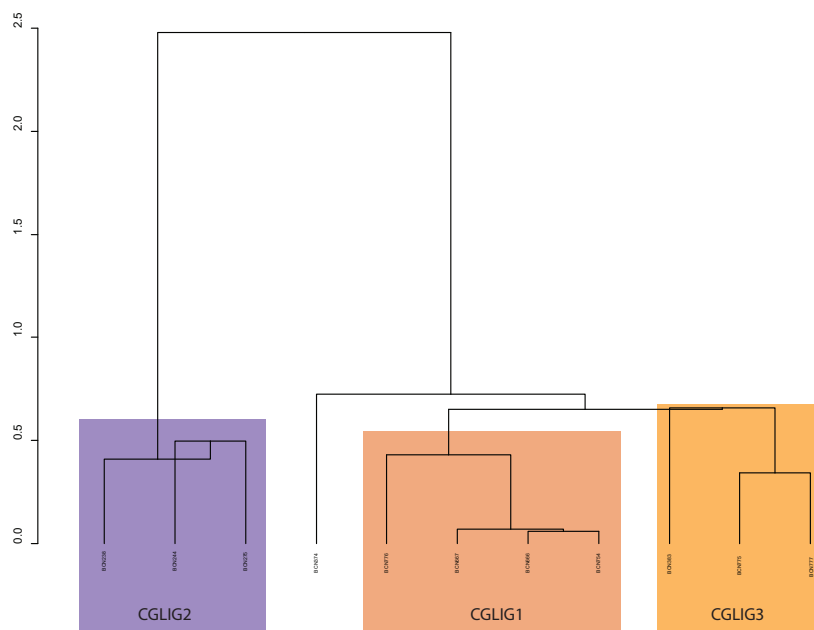


Figura 8.82: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 11 Ic classificats com a produccions ligs emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na₂O, MgO, Al₂O₃, SiO₂, K₂O, CaO, TiO₂, V, Cr, MnO, Fe₂O₃ (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr.

Fent el mateix tractament estadístic sense tenir en compte el CaO ni el Sr, els tres grups es mantenen sense canvis. La MVC mostra una vt de 0.39, encara prou alta per a considerar-ho una agrupació monogènica. Podríem diferenciar dues produccions, una poc calcària i una altra calcària que treballarien amb matèries primeres molt diferents. Dintre de la producció calcària es defineixen dos grups que es caracteritzen per la producció de les mateixes formes i decoracions, però utilitzant matèries primeres diferents.

D'aquesta manera, el grup CGLIG1 inclouria els individus BCN776, BCN667, BCN666 i BCN754, dos plats amb decoració *blu berettino*, un plat amb decoració Ju-i i un amb vidrat blanc (Figura 8.83). D'altra banda, el grup CGLIG3 està format per BCN383, NCM775 i BCN777: un plat amb decoració negra, un altre *blu berettino* i un amb decoració *alla francese*. Tots els plats es caracteritzen per la presència d'un peu anular i per una mida al voltant de 12 cm de diàmetre. Tot i això, corresponen a dos grups químics que es podrien relacionar amb diversos tallers que treballarien simultàniament les mateixes decoracions, però prepararien pastes diferents.

Taula 8.22: Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades de la URCP CGLIG1 i de CGLIG2. Elements majors i menors expressats en concentracions d'òxids en percentatge per massa (*wt %*). Elements traça expressats com a concentracions elementals en $\mu\text{g/g}^1$.

	CGLIG2 (n=3) vt=0.26		CGLIG1 (n=4) vt=0.13		CGLIG3 (n=3) vt=0.3	
	\bar{X}	s	\bar{X}	s	\bar{X}	s
Na ₂ O	1.54	0.1	1.52	0.25	1.49	0.13
MgO	3.2	0.08	4.84	0.43	4.75	0.93
Al ₂ O ₃	16.97	1.43	13.34	0.33	14.21	0.58
SiO ₂	61.28	3.15	53.55	1.37	50.19	0.2
K ₂ O	2.4	0.18	2.2	0.17	1.33	0.33
CaO	6.29	1.63	17.46	1.65	20.81	1.83
TiO ₂	0.87	0.06	0.69	0	0.71	0.02
V	120	26	107	6	123	2
Cr	311	50	424	65	357	23
MnO	0.08	0.02	0.06	0	0.1	0.02
Fe ₂ O ₃	7.2	0.4	6.14	0.23	6.22	0.42
Ni	233	5	268	53	219	38
Zn	124	19	101	3	130	4
Sr	262	45	534	29	566	94
Zr)	228	28	157	4	170	12
Nb	17	3	16	1	14	3
Ba	417	72	303	26	304	44

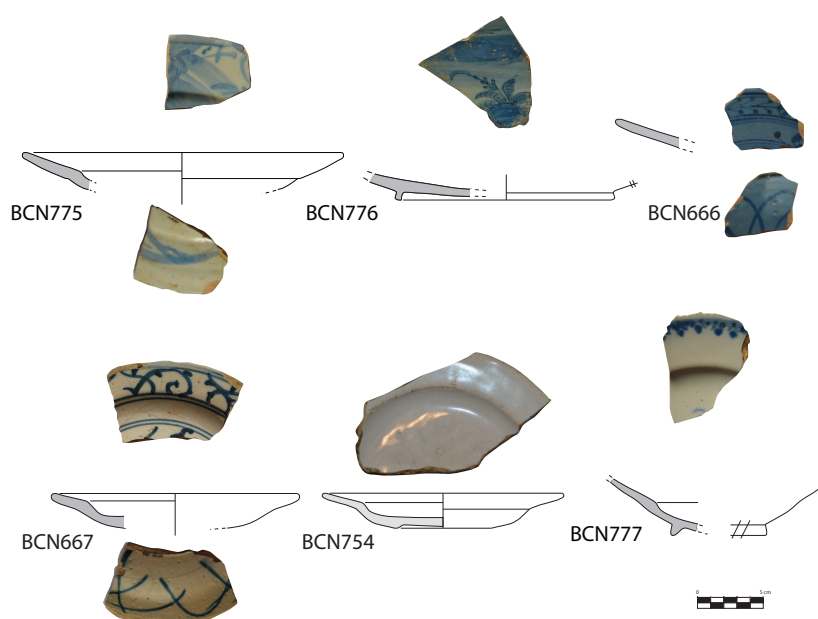


Figura 8.83: Figura amb les fotografies i dibuixos de les importacions lígures. BCN775: plat *scenografia barocca* (CGLIG3), BCN776: plat *scenografia barocca* (CGLIG1), BCN666: plat *blu berettino calligrafico a volute* tipus C (CGLIG1). BCN667: plat decoració Ju-i (CGLIG1). BCN754: plats amb vidrat blanc (CGLIG1). BCN777: plat decoració *alla francese, peducci* (CGLIG3).

Caracterització mineralògica

L'estudi mineralògic i microestructural s'ha dut a terme amb DRX. El diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ o triangle ceràmic situa totes les ceràmiques en el triangle d'equilibri termodinàmic quars-wollastonita-anortita, sent considerats individus calcaris ($\text{CaO} > 5\text{-}6\%$) (Figura 8.84). Tot i això, cal remarcar que les produccions del grup CGLIG2 es caracteritzen per valors de CaO al voltant de 6.29 %, mentre que els grups CGLIG1 i CGLIG3 presenten mitjanes de 17.46 i de 20.81 % CaO (Vegeu 8.22).

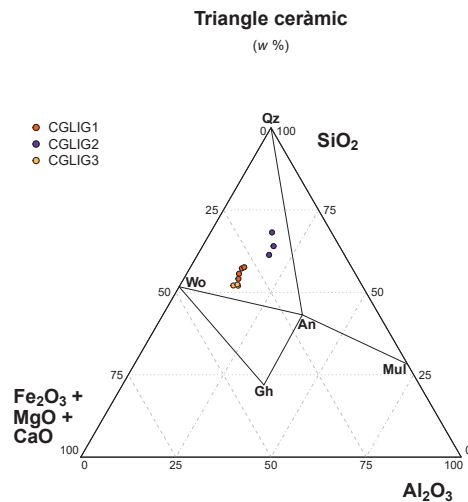


Figura 8.84: Diagrama ternari del sistema $(\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ amb la situació dels individus analitzats. An: anortita ($\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$), Gh: gehlenita ($\text{Ca}_2\text{Al}(\text{Si},\text{Al})_2\text{O}_7$), Mul: mullita ($\text{Al}_6[\text{Si}_2\text{O}_{13}]$), Qz: quars (SiO_2), Wo: wollastonita (CaSiO_3). Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

Les peces incloses en la URCP CGLIG1 formen part de la mateixa fàbrica. Es caracteritza per l'absència de fases primàries amb illita i per la presència de fases de cocció amb piroxens i gehlenita. Cal destacar l'individu BCN754 (Figura 8.85) caracteritzat pel desenvolupament de grans pics de gehlenita i de calcita, que podria no estar descomposta del tot. Amb això, s'ha estimat una TCE per sobre de 950-1000 °C, donat que ja no s'identifiquen fases primàries.

En el cas de la URCP CGLIG3, les fases cristal·lines identificades són les mateixes que per a la URCP anterior. Cal destacar l'individu BCN777, que com en el cas de BCN754 presenta pics molt elevats de calcita (Taula 8.23 i Figura 8.85) que es podrien relacionar amb la presència de calcita sense descompondre en les matrius ceràmiques.

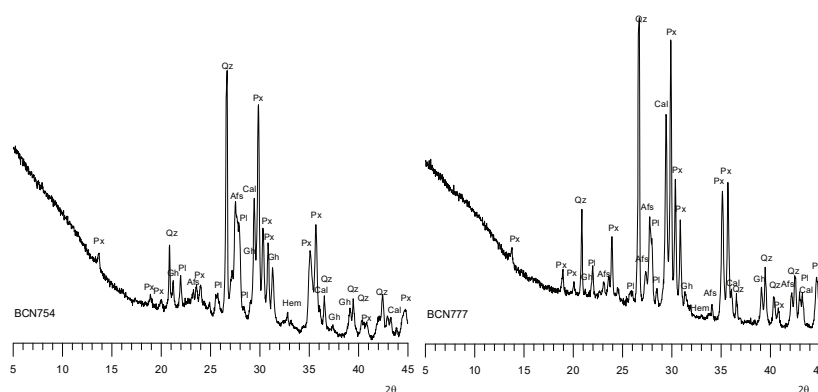


Figura 8.85: Difractograma de l'individu BCN754 de la URCP CGLIG1 i de l'individu BCN777 de la fàbrica 1 de la URCP CGLIG3. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

Taula 8.23: Resultats mineralògics de DRX. GQ: grup químic. Ic: individus ceràmics. TCE: temperatura de cocció equivalent °C. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars. Abreviacions segons Whitney i Evans (2010). QG: grup químic. Ic: individus ceràmics. TCE: temperatura de cocció equivalent °C

GQ	Fàbriques	Fases cristallines	Ic	TCE
CGLIG1	1	Qz, Pl, Afs, Cal, Px, Gh, Hem	BCN666, BCN667, BCN754, BCN776	> 950-1000
CGLIG3	1	Qz, Pl, Afs, Cal, Px, Gh, Hem	BCN775, BCN777	> 950-1000

8.2.2 Possibles produccions Montelupo

L'ampliació del mostreig analític ha permès definir una nova URCP que es relaciona amb una possible producció de Montelupo, un tipus ceràmic identificat arqueològicament en diversos assentaments de la ciutat que no s'havia pogut caracteritzar arqueomètricament fins al moment.

Es tracta d'una producció italiana de la localitat de Montelupo Fiorentino, a la Toscana, que es caracteritza per vidrats amb motius decoratius que combinen colors verds, blaus, grocs, taronges, marrons i vermells (?) i molt comerciada per tota Europa. En aquest cas, les peces estudiades corresponen a un plat amb decoració *figurato* de 28 cm de diàmetre i un fragment informe de plat amb un acabat *rombi e ovali* (Vegeu Figura 8.86). Aquestes produccions arriben a Barcelona en contextos del segle XVI i inicis del segle XVII i també s'han trobat en altres localitats com Dènia, Granada, Mataró, a la Provença i a Anglaterra (?).

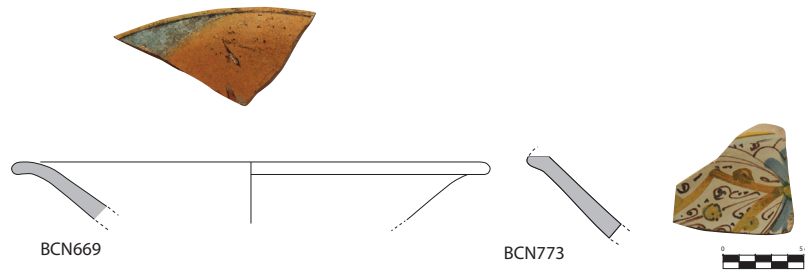


Figura 8.86: Fotografies i dibuixos de les produccions Montelupo. BCN669: plat amb decoració *figurato* i BCN773: plat amb decoració *rombi e ovali*.

Com es pot veure en la taula 8.24, les peces es caracteritzen per presentar valors alts de MnO, de 0.12 i 0.14 %, valors de Al₂O₃ lleugerament més baixos que les produccions locals, al voltant de 11 % i continguts baixos de TiO₂, que les diferencien de les altres produccions italianes estudiades.

Taula 8.24: Composició química de les possibles produccions de Montelupo. Dades normalitzades.

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	V	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Ni	Zn	Sr	Zr	Nb	Ba
BCN669	0.3603	2.3822	11.1302	38.5154	2.0219	27.5653	0.5205	92	87	0.1201	4.2739	52	89	616	110	16	321
BCN773	0.526	2.8525	10.6715	39.3277	1.3959	26.7849	0.5159	74	77	0.1416	4.39	56	86	567	121	16	335

Com es pot veure en el diagrama ternari del sistema (CaO+MgO+Fe₂O₃)-SiO₂-Al₂O₃ o triangle ceràmic les dues peces se situen en el triangle d'equilibri termodinàmic wol·lastonita-anortita-gehlenita, i són considerades altament calcàries (CaO > 15-26 %).

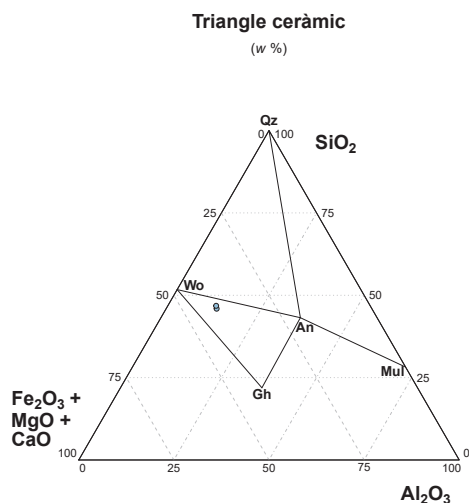


Figura 8.87: Diagrama ternari del sistema (CaO-MgO-Fe₂O₃)-SiO₂-Al₂O₃ amb la situació dels individus analitzats. An: anortita (Ca[Al₂Si₂O₈]), Gh: gehlenita (Ca₂Al(Si,Al)₂O₇), Mul: mullita (Al₆[Si₂O₁₃]), Qz: quars (SiO₂), Wo: wollastonita (CaSiO₃). Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

L'estudi per DRX ha permès identificar una sola fàbrica per a les dues peces estudiades. Es caracteritzen per l'absència de fases primàries i pel desenvolupament de gehlenita i la presència de pics reduïts de piroxens com a fases de cocció. Com es pot apreciar en la Figura 8.88, els pics de calcita són molt intensos. En aquest sentit, es tracta d'una producció altament calcària amb unes pèrdues al foc de 12.96 i 13.11 %. Aquest fet es podria relacionar amb la presència de calcita sense descompondre dintre de la matriu, que no s'hauria combinat durant la cocció per a formar fases d'alta temperatura.

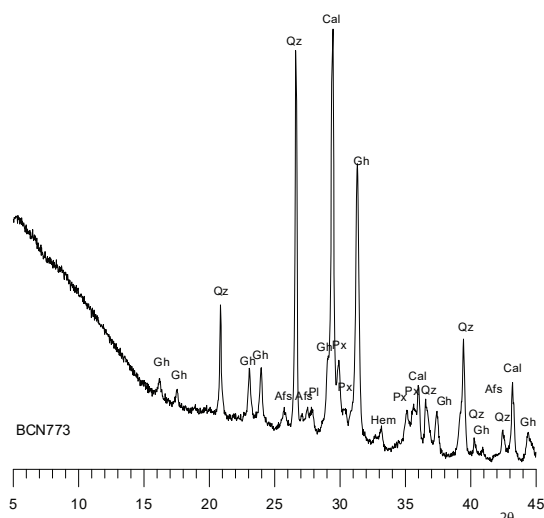


Figura 8.88: Diffractograma de l'Ic BCN773. Afs: feldspat alcalí; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

8.2.3 Producció à glaçure Jaune

De les noves peces mostrejades en la Tesi Doctoral, s'ha analitzat una ceràmica classificada com una producció *glaçure jaune sur engobe* (Figura 8.89) que podria correspondre a una imitació de porcellana xinesa feta a França. Es tracta de peces que procedeixen dels tallers de la Provença i del Llenguadoc-Rosselló i que són difícils d'identificar en les excavacions arqueològiques de la ciutat perquè difícilment es classifiquen com produccions franceses, aportant una visió esbiaixada sobre el comerç d'aquest tipus ceràmic (Beltrán de Heredia Bercero, 2014).



Figura 8.89: Fotografia i dibuix de l'Ic BCN752.

La composició química de la peça BCN752 és molt diferent tant de les produccions locals com de la majoria d'importacions estudiades, ja que possiblement es va utilitzar una argila caolinítica per aconseguir una tonalitat més semblant a la porcellana xinesa. La peça es caracteritza per valors molt baixos de Fe_2O_3 , continguts alts de Al_2O_3 de 21 %, i sobretot pels valors de CaO molt baixos, de 0.64 % i de SiO_2 molt alts, de 72.6 %. Aquestes diferències composicionals han provocat un comportament mineralògic diferent en relació

amb les produccions estudiades fins al moment. L'estudi per DRX ha permès identificar la presència de pics molt intensos de quars, acompanyats d'anatasa, mullita i cristobalita (Figura 8.90).

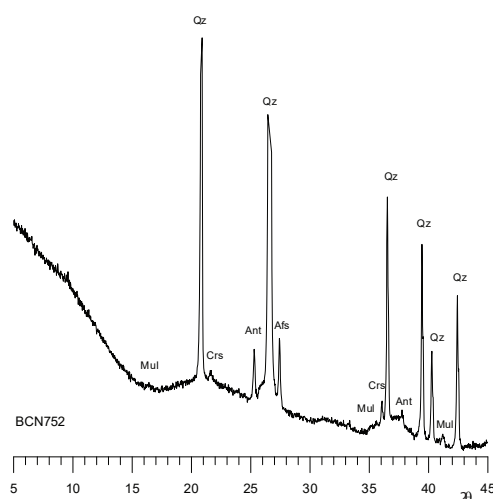


Figura 8.90: Diffractograma de l'Ic BCN752. Afs: feldspat alcalí; An: anatasa; Crs: Cristobalita; Qz: quars; Mul: mullita. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

8.2.4 Produccions valencianes

La majoria de les importacions del segle XV i XVI identificades a la ciutat de Barcelona corresponen a peces valencianes. Aquest fet no és d'estranyar, ja que està documentat històricament el comerç entre ambdues ciutats durant el període baixmedieval i modern. Les peces corresponen a majòlica decorada en blau sobre blanc o amb acabat en reflex metàl·lic i blau amb motius decoratius influenciats sobretot pel passat àrab.

Amb anterioritat a la Tesi Doctoral ja s'havia identificat l'arribada de peces valencianes en contextos barcelonins gràcies a la caracterització arqueomètrica en la Tesi Doctoral de García Iñáñez (2007) de peces de Paterna i Manises del Fons del Museu de la Ceràmica. En aquest sentit, en la Tesi Doctoral de Pinto Monte (2021) es van analitzar tallers ceràmics de València i es va incloure un estudi sobre les ceràmiques valencianes identificades en alguns dels jaciments de Barcelona inclosos en el present treball.

Caracterització química

S'han documentat un total de 61 peces en jaciments de la ciutat que haurien estat produïdes a València. D'aquestes, 24 s'havien analitzat amb anterioritat a la Tesi Doctoral en el marc d'estudis encarregats pel Museu d'Història de la ciutat de Barcelona i en el marc

de la Tesi Doctoral de Gomez Ferrer (2016), 19 havien estat estudiades en la Tesi Doctoral de Pinto Monte (2021), una en el marc del projecte SpotEU, i 17 han estat analitzades durant aquest treball (Figura 8.91).

Es tracta d'importacions amb cronologies que oscil·len entre el segle XIII i el XVII que corresponen a ceràmica comuna vidrada en verd del segle XIII, a alfàbies i gerres de transport del segle XV i a majòlica decorada en reflex metàl·lic i en reflex metàl·lic i blau els segles XVI i XVII.

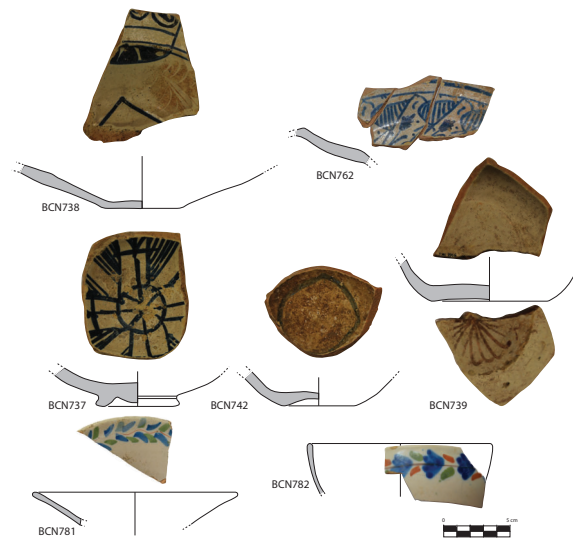


Figura 8.91: Fotografies i dibuixos de les importacions valencianes. BCN738: plat reflex metàl·lic i blau. BCN762: plast amb decoració blava. BCN737, BCN742: escudelles amb decoració blava. BCN739: escudella amb acabat reflex metàl·lic. BCN781 i BCN782: plat i escudella amb acabat policrom.

Per tal d'incloure els nous 17 individus classificats arqueològicament com produccions valencianes en grups de referència ja definits, aquests s'han comparat amb les importacions valencianes i les ceràmiques de València, Paterna i Manises analitzades amb anterioritat a la Tesi Doctoral. En el dendrograma de la Figura 8.92 resultant del tractament estadístic emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , TiO_2 , V , Cr , MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni , Zn , Sr , Zr , Nb i Ba amb transformació clr , es poden observar com les peces estudiades en contextos barcelonins, que corresponen als individus amb color vermell, encaixen amb els grups de referència valencians definits prèviament — les peces amb un asterisc corresponen a les analitzades en el marc de la Tesi Doctoral.

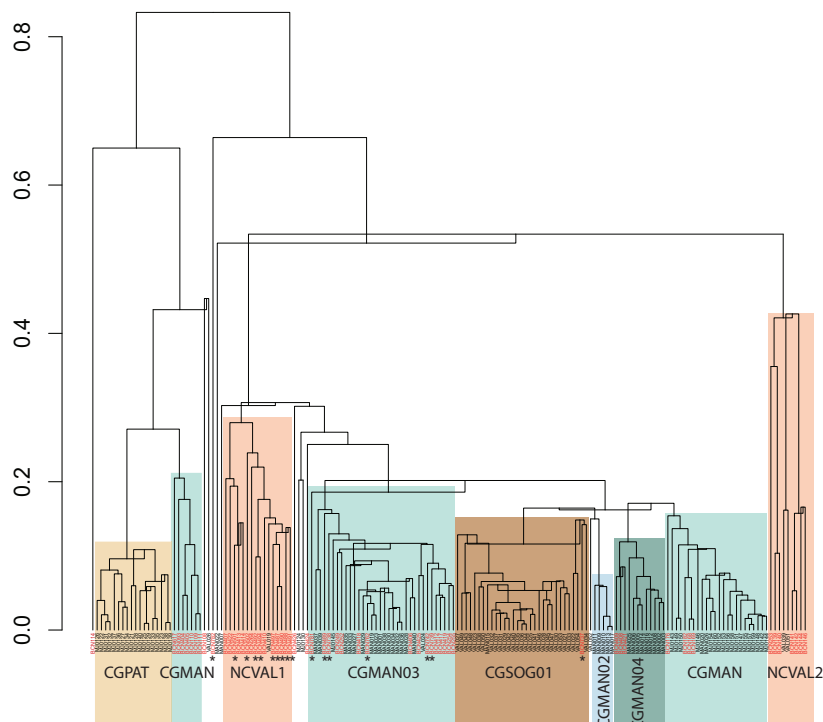


Figura 8.92: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 61 Ic de València emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroid, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V , Cr , MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni , Zn , Sr , Zr , Nb i Ba amb transformació clt.

El primer grup, CGPAT, inclou ceràmiques de Paterna amb decoració en verd i manganès analitzades en la Tesi Doctoral de García Iñáñez (2007). Cap de les peces estudiades en contextos barcelonins d'aquesta cronologia ha quedat inclosa. El segon grup, CGMAN, inclou ceràmica de transports del segle XV analitzada amb anterioritat a la Tesi Doctoral que haurien estat produïdes a Manises. El grup es caracteritza per ser una producció calcària amb uns valors de CaO al voltant de 14 % i es diferencia del grup anterior per continguts més alts de Ba i V .

A continuació, en vermell, s'identifica la URCP NCVAl1 formada per un conjunt de peces que podrien haver utilitzat una matèria primera similar a la de Manises, però tenen uns valors de Ba i de MnO lleugerament més alts que la resta de ceràmiques del grup CGMAN. Es tracta d'un grup amb continguts de CaO superiors als del grup anterior, que en la majoria dels casos superen el 20 %. Tot i això, s'han considerat una producció valenciana, a l'espera de més estudis sobre tallers valencians que puguin acabar de confirmar aquest origen. El grup inclou peces analitzades en la Tesi Doctoral, però també individus que havien estat classificats com a produccions de Manises amb anterioritat, i l'individu VAL019, inclòs en el grup de referència SOG en la Tesi Doctoral de Pinto Monte (2021), que correspon al taller del carrer Sogueros de la ciutat de València.

A continuació en blau, algunes de les noves peces analitzades amb decoració en reflex metàl·lic i blau han quedat incloses en el grup de referència CGMAN03, que incloïa majòlica amb acabats en verd i manganès, reflex metàl·lic i reflex metàl·lic amb blau de cronologies del segle XV i XVI. Consecutivament, l'individu BCN737, amb decoració blau sobre blanc ha quedat inclòs en el grup de referència CGSOG01, en marró. D'altra banda, cap de les noves peces analitzades ha quedat inclosa en el grup de referència CGMAN02, en blau. A continuació, tres majòliques del mercat del Born han quedat incloses en el grup de referència CGMAN04, en verd, que es caracteritza per valors alts de CaO entre 22 i 25 % i continguts de V i Cr més alts que en la resta de grups de referència de Manises. Es relaciona amb produccions del segle XVI i XVII.

Consecutivament, quatre peces amb decoracions en blau i reflex metàl·lic del segle XV queden agrupades en el grup de referència CGMAN, que inclou majòlica del segle XV. D'aquestes, les peces MAN020 i MAN026 quedaven incloses en el grup de referència CGMAN1 en l'estudi de Pinto Monte (2021). El grup es caracteritza per valors de CaO que oscil·len entre el 20 i el 25 %, amb valors de Zr més alts que en CGMAN04, i de V i Cr més baixos.

Finalment, es documenten un conjunt de ceràmiques de Barcelona i dues peces de Manises que no s'agrupen amb la resta a causa de valors més alts de Ba i V i que corresponen a la URCP NCVAl2.

Les peces que no han quedat incloses en cap grup de referència/URCP i que no es relacionen entre elles corresponen a la peça BCN108, una servidora vidrada en verd analitzada amb anterioritat a la Tesi Doctoral, que quedava inclosa en la producció de Manises. A l'Ic VAL026 que havia quedat inclòs en el grup de referència SOG en la Tesi Doctoral de Pinto Monte (2021). A la peça BCN782, que correspon a una servidora amb motius decoratius policroms florals (Vegeu peça BCN782 de la Figura 8.91). Ceràmiques similars s'han documentat al castell de Santa Bàrbara d'Alacant i han estat classificades arqueològicament com produccions valencianes. Es caracteritza per valors més baixos de Al_2O_3 i Ba que la resta de peces valencianes, de 13.80 % i 278 $\mu g/g$ respectivament i més alts de Zr, de 269 $\mu g/g$. Finalment, les peces MAN007 i MAN022 tot i tenir motius decoratius valencians com els trífolis o les palmetes radials, no van quedar incloses en cap grup de referència en l'estudi de Pinto Monte (2021), i continuen sense classificar-se en cap grup dels definits.

Com en el cas de la producció local barcelonina, la majòlica valenciana es caracteritza per un augment dels valors de CaO en les pastes amb el pas dels segles, amb continguts que se situen al voltant del 14 % en el segle XV, i que augmenten fins a superar el 20 % als segles XVI i XVII. Cal destacar que no s'han documentat peces de ceràmica comuna valenciana en contextos barcelonins a partir del segle XIII a excepció de la ceràmica de transport. Sembla que no hi hauria un aprovisionament ni de peces comunes ni de cuina de València, però sí de majòlica.

Estudi mineralògic

S'ha dut a terme un estudi mineralògic a partir de DRX de les peces analitzades en la Tesi Doctoral que s'han considerat produccions valencianes (Taula 8.25).

Taula 8.25: Resultats mineralògics de DRX. GQ: grup químic. Ic: individus ceràmics. TCE: temperatura de cocció equivalent °C. Afs: feldspat alcalí; Anl: analcima; Cal: calcita; Gh: gehlenita; Hem: hematites; Pl: plagiòclasi; Px: piroxè; Qz: quars. Abreviacions segons Whitney i Evans (2010).

GQ	Fàbriques	Fases cristallines	Ic	TCE
CGMAN03	1	Qz, Pl, Afs, Gh, Px, Cal, Hem	BCN489, BCN739, BCN742 i BCN781	> 950-1000
	2	Anl, Qz, Pl, Afs, Gh, Px, Cal, Hem	BCN762, BCN738	> 950-1000
CGSOG	1	Anl, Qz, Pl, Afs, Gh, Px, Cal, Hem	BCN737	> 950-1000
Produccions no classificades	1	Qz, Pl, Afs, Gh, Px, Cal, Hem	BCN487, BCN490, BCN491, BCN492, BCN494, BCN497, BCN501, BCN502 i BCN782	> 950-1000

En relació amb les peces del grup CGMAN03, s'han identificat un total de dues fàbriques (Figura 8.93). D'una banda, la F1 formada per BCN489, BCN739, BCN742 i BCN781 es caracteritza per l'absència de fases primàries com l'illita, i pel desenvolupament de plagiòclasi, feldspat alcalí, calcita i hematites (Taula 8.25). S'han identificat com a fases cristallines d'alta temperatura la gehlenita, amb pics molt desenvolupats que sobrepassen els de quars, i el piroxè, amb pics molt més reduïts que portarien a estimar una TCE per sobre de 950-1000 °C. D'altra banda, s'ha definit la F2, formada per BCN738 i BCN762 que ha desenvolupat les mateixes fàbriques que la F1, però s'ha identificat analcima com a fase d'alteració secundària (Taula 8.25).

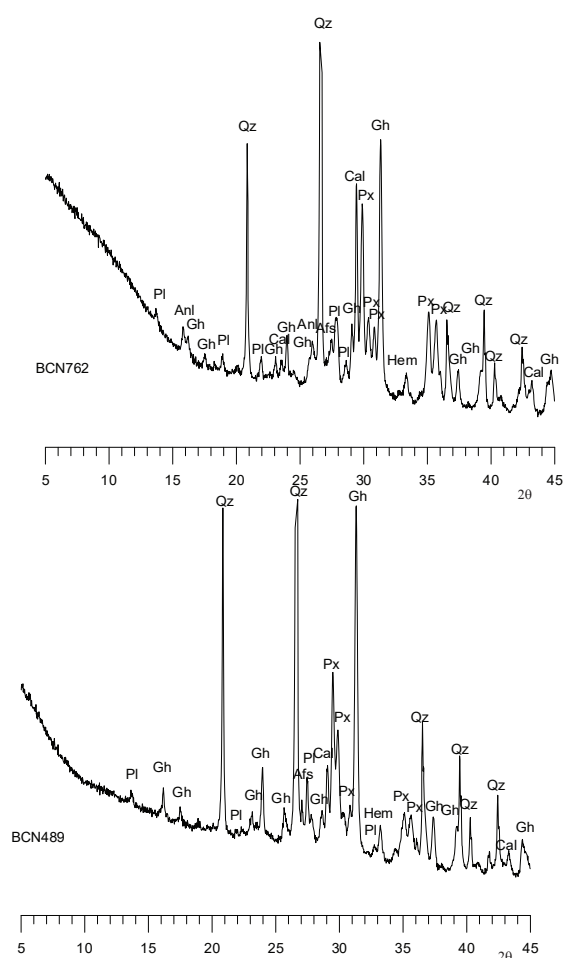


Figura 8.93: Difractogrames dels individus del GR CGMAN03. A baix, de l'individu BCN489 de la F1, a d'alt BCN762 de la F2.

Del grup de referència CGSOG01 s'ha estudiat l'individu BCN737, que es caracteritza per l'absència de fases primàries, i per la presència de gehlenita i piroxè com a fases de coccio. A més, s'ha documentat la presència d'analcima com a fase d'alteració. Amb això, s'ha estimat una TCE per sobre de 950-1000 °C (Taula 8.25).

Finalment, les peces que no han quedat incloses en cap grup de referència definit corresponen a la mateixa fàbrica, que inclou les peces BCN487, BCN490, BCN491, BCN492, BCN494, BCN497, BCN501, BCN502 i BCN782 (Taula 8.25 i Figura 8.94). S'han desenvolupat les mateixes fases cristal·lines que per a la F1 del grup CGMAN, i es caracteritzen per la presència de pics molt elevats de gehlenita, i pics més reduïts de piroxens que podrien suggerir una TCE per sobre de 950-1000 °C.

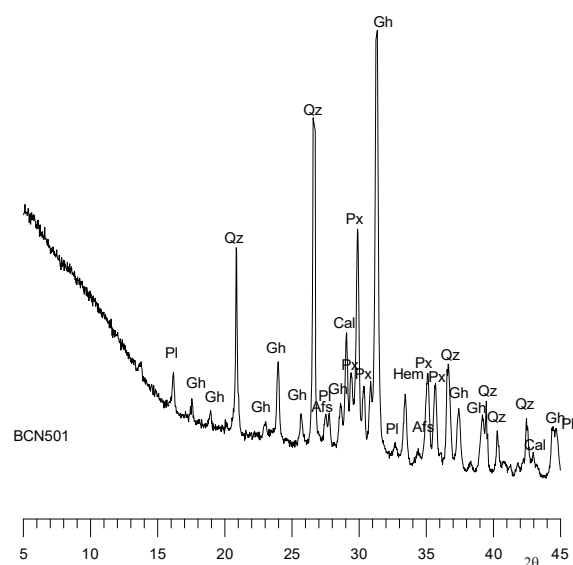


Figura 8.94: Difractograma de l'individu BCN501 considerat *outlier*.

8.2.5 Producció à *Taches Noires* mataronina

En relació amb la producció de ceràmica comuna, amb anterioritat a la Tesi Doctoral s'havia definit la URCP TN2 que incloïa 8 plats amb vidrat marró i decoracions lineals negres datats de finals del segle XVIII. Aquestes peces s'havien classificat arqueològicament com ceràmiques à *Taches Noires* d'Albisola, però en realitat corresponien a imitacions que es podrien haver produït a Mataró.

Gràcies al mostreig dut a terme al Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes, s'ha pogut incloure en la URCP CGTN2 1 de les 5 peces classificades arqueològicament com *Taches Noires*. Les altres, formen part del grup de referència local CGBCNC o no s'han pogut atribuir a cap grup conegut. Cal destacar que cap dels individus classificats arqueològicament com *Taches Noires* correspon a una producció lligur, i es podrien relacionar amb imitacions.

Caracterització química

Gràcies a la Tesi Doctoral de Di Febo *et al.* (2012) i a estudis posteriors (Di Febo *et al.*, 2018) es va poder relacionar la URCP CGTN2 amb una possible producció mataronina que produiria ceràmiques comunes marrons amb decoracions negres molt similars a les d'Albisola que s'han explicat amb anterioritat. D'aquesta manera, la majoria de les peces classificades arqueològicament com à *Taches Noires* lligurs corresponen en realitat a productes locals barcelonines, concretament del grup de referència CGBCNC, així com a possibles peces produïdes a Mataró.

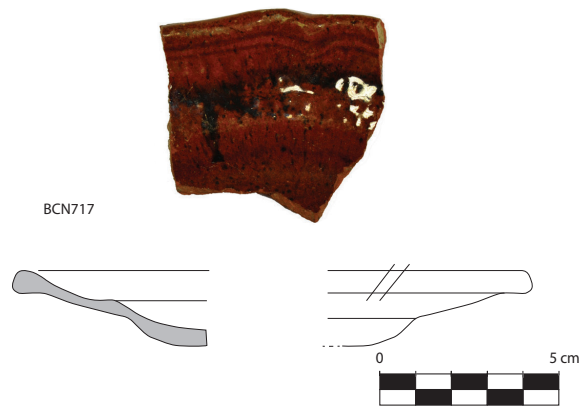


Figura 8.95: Fotografia i dibuix de l'Ic BCN717.

El 2009 es va dur a terme un estudi d'un conjunt de ceràmiques comunes del segle XVIII de la Muralla de la Presó (Mataró), que s'han comparat arqueomètricament amb les produccions classificades com a *Taches Noires*. Concretament, es tracta de 40 peces que procedeixen d'un antic obrador ceràmic format per un mínim de dos forns que van estar en ús durant el segle XVIII i el primer quart del segle XIX, propietat de Jaume Catarineu (Muñoz Rufo i Cerdà Mellado, 2020). Les peces recuperades del taller anaven acompanyades de caixes per enfornar, falques i motlles de guix.

Les 5 noves peces comunes a *Taches Noires* analitzades en el marc de la Tesi Doctoral s'han comparat amb les 40 peces de l'obrador ceràmic de Mataró i amb les 8 ceràmiques recuperades a Barcelona classificades arqueològicament com a *Taches Noires*. De les noves peces mostrejades només un plat del Reial Monestir de Pedralbes ha quedat inclòs en la URCP CGTN2 (Figura 8.95). D'altra banda, les 8 ceràmiques de jaciments barcelonins amb decoracions marrons i negres també han quedat incloses en la URCP TN2, que passa a ser el grup de referència CGMAT.

En aquest sentit, es coneix la presència de ceramistes genovesos a Mataró com els Barile, Xacarona o Quantino, i es comença a anomenar a la ceràmica comuna *loza a la genovesa* (Muñoz Rufo i Cerdà Mellado, 2020). El fet que siguin ceramistes d'Albisola desplaçats a altres comunitats per fer front a les taxes que havien de pagar per importar ceràmica des de la Ligúria fa que s'hagi de replantejar si s'han de considerar imitacions o no, donat que la tècnica de producció és exactament la mateixa, els ceramistes qui les produeixen també, però amb una matèria primera totalment diferent.

D'aquesta manera, el grup de referència CGMAT passa a estar format per un total de 49 individus. La MVC mostra una vt de 0.44, alta per a considerar-ho una agrupació monogènica (Figura 8.97, A). En aquest sentit, els valors que aporten més variació són el CaO, el Ni i el MnO.

En el següent dendrograma resultant del tractament estadístic emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na₂O, MgO, Al₂O₃,

SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr, es poden observar tres grups. El primer, en vermell, correspon a un fragment d'olla i una tapadora d'olla amb vidrat verd i melat que se separen de la resta pels valors baixos de CaO , que se situen per sota del 0.80 %, de MnO , per sota de 0.6 % i de TiO_2 , per sota de 0.8 %. El següent grup, CGMAT1 inclou plats amb vidrat verd i groc, així com peces que només s'haurien sotmès a la primera cocció. Cal destacar que les ceràmiques presenten una engalba blanca a sota de les zones grogues i verdes, com s'ha identificat en els grups de referència CGBCNC i CGBCNB2d, tal com es veurà en l'estudi de vidrats. Aquestes peces es caracteritzen per ser produccions poc calcàries, amb valors de Fe_2O_3 per sobre de 8 % que es poden relacionar amb l'ús d'argiles fèrriques diferents de les utilitzades en les produccions comunes de Barcelona. Les peces que formaven part de la URCP TN2 i l'individu BCN717, marcat amb un asterisc, passen a formar part d'aquest nou grup de referència.

Finalment, en blau, s'identifica el grup CGMAT3 format per cinc olles i tapadores d'olles sense vidrat que es diferencien de la resta de grups a causa de valors més alts de Fe_2O_3 que en aquest cas superen el 10 %, i molt més baixos de Ni.

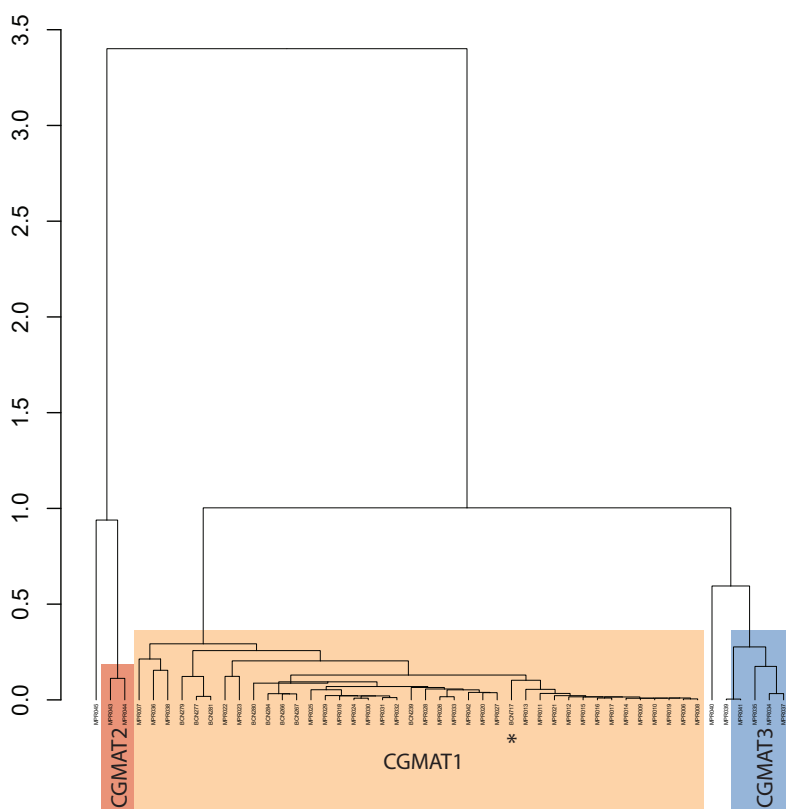


Figura 8.96: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 49 Ic que conformen la URCP TN2 i les peces procedents de la Muralla de la Presó emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V , Cr , MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni , Zn , Sr , Zr , Nb i Ba amb transformació clr. En asterisc l'individu analitzat en la Tesi Doctoral.

Per tant, es podria deduir l'ús de matèries primeres diferents per a la producció de ceràmica comuna i de ceràmica de cuina que es produïrien en el mateix taller. Si ens centrem exclusivament en la ceràmica comuna, donat que cap dels nous individus analitzats forma part del grup de ceràmica de cuina, la MVC de les 40 peces mostra una vt de 0.14 (Imatge B de la Figura 8.97 i Taula 8.26) i es considera un grup monogènic. Els elements que aporten més variabilitat són el Ni ($vt/\tau_j = 0.2189$) i el CaO ($vt/\tau_j = 0.2790$).

Com es pot comprovar en el dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 40 Ic que conformen el grup de referència CGMAT1 emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V , Cr , MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni , Zn , Sr , Zr , Nb i Ba amb transformació clr de la Figura 8.98 només tenint en compte la ceràmica comuna, es tracta d'un grup molt homogeni. Les peces identificades en color vermell corresponen a les ceràmiques estudiades de Barcelona classificades com a *Taches Noires*, incloent-hi l'individu analitzat en la Tesi Doctoral BCN717, marcat amb un asterisc. Es tracta, doncs, d'una producció poc calcària que es caracteritza per uns valors de Fe_2O_3 al voltant del 8.21 % (Vegeu taula 8.27) que es

Taula 8.26: Matriu de variació composicional dels 40 Ic que conformen el grup CGMAT1. A cada columna i ($i=1,\dots,S$) es troben les variàncies després de la transformació en logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor. vt = variació total, τ_j = suma total de les variàncies de la columna i , vt/τ_j = part de la variació total en la matriu de covariàncies de logaritmes de raons utilitzant el component x_i com a divisor respecte a la variació total, $r_{v,\tau}$ = correlació entre els valors τ_j ($i \neq j$) i els valors dels components τ_j ($j=1,\dots,i-1,i+1,\dots,S$).

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₂
Fe ₂ O ₃	0.0000	0.0029	0.0046	0.0009	0.0007	0.0206	0.0221	0.0055	0.0091
Al ₂ O ₃	0.0029	0.0000	0.0074	0.0020	0.0033	0.0228	0.0133	0.0017	0.0026
MnO	0.0046	0.0074	0.0000	0.0051	0.0047	0.0174	0.0184	0.0074	0.0110
TiO ₂	0.0009	0.0020	0.0051	0.0000	0.0011	0.0231	0.0170	0.0040	0.0063
MgO	0.0007	0.0033	0.0047	0.0011	0.0000	0.0187	0.0195	0.0060	0.0096
CaO	0.0206	0.0228	0.0174	0.0231	0.0187	0.0000	0.0330	0.0211	0.0267
Na ₂ O	0.0221	0.0133	0.0184	0.0170	0.0195	0.0330	0.0000	0.0113	0.0092
K ₂ O	0.0055	0.0017	0.0074	0.0040	0.0060	0.0211	0.0113	0.0000	0.0014
SiO ₂	0.0091	0.0026	0.0110	0.0063	0.0096	0.0267	0.0092	0.0014	0.0000
Ba	0.0073	0.0052	0.0108	0.0058	0.0076	0.0375	0.0158	0.0089	0.0096
Nb	0.0032	0.0026	0.0056	0.0015	0.0030	0.0213	0.0138	0.0028	0.0041
Zr	0.0229	0.0136	0.0214	0.0175	0.0226	0.0366	0.0081	0.0100	0.0060
Sr	0.0099	0.0048	0.0087	0.0072	0.0092	0.0214	0.0068	0.0042	0.0029
V	0.0009	0.0030	0.0048	0.0010	0.0012	0.0229	0.0194	0.0059	0.0089
Zn	0.0023	0.0037	0.0070	0.0026	0.0027	0.0213	0.0209	0.0043	0.0080
Ni	0.0288	0.0261	0.0381	0.0300	0.0300	0.0458	0.0538	0.0237	0.0282
Cr	0.0216	0.0180	0.0267	0.0217	0.0227	0.0242	0.0359	0.0140	0.0172
τ_j	0.1633	0.1329	0.1991	0.1468	0.1626	0.4144	0.3184	0.1323	0.1607
vt/τ_j	0.7082	0.8699	0.5810	0.7879	0.7113	0.2790	0.3632	0.8743	0.7195
$r_{v,\tau}$	0.9219	0.9856	0.9389	0.9721	0.9267	0.7959	0.8043	0.9691	0.8680
		Ba	Nb	Zr	Sr	V	Zn	Ni	Cr
Fe ₂ O ₃		0.0073	0.0032	0.0229	0.0099	0.0009	0.0023	0.0288	0.0216
Al ₂ O ₃		0.0052	0.0026	0.0136	0.0048	0.0030	0.0037	0.0261	0.0180
MnO		0.0108	0.0056	0.0214	0.0087	0.0048	0.0070	0.0381	0.0267
TiO ₂		0.0058	0.0015	0.0175	0.0072	0.0010	0.0026	0.0300	0.0217
MgO		0.0076	0.0030	0.0226	0.0092	0.0012	0.0027	0.0300	0.0227
CaO		0.0375	0.0213	0.0366	0.0214	0.0229	0.0213	0.0458	0.0242
Na ₂ O		0.0158	0.0138	0.0081	0.0068	0.0194	0.0209	0.0538	0.0359
K ₂ O		0.0089	0.0028	0.0100	0.0042	0.0059	0.0043	0.0237	0.0140
SiO ₂		0.0096	0.0041	0.0060	0.0029	0.0089	0.0080	0.0282	0.0172
Ba		0.0000	0.0090	0.0211	0.0113	0.0054	0.0103	0.0382	0.0368
Nb		0.0090	0.0000	0.0120	0.0043	0.0035	0.0034	0.0294	0.0189
Zr		0.0211	0.0120	0.0000	0.0054	0.0217	0.0194	0.0470	0.0316
Sr		0.0113	0.0043	0.0054	0.0000	0.0092	0.0091	0.0401	0.0251
V		0.0054	0.0035	0.0217	0.0092	0.0000	0.0036	0.0316	0.0249
Zn		0.0103	0.0034	0.0194	0.0091	0.0036	0.0000	0.0209	0.0170
Ni		0.0382	0.0294	0.0470	0.0401	0.0316	0.0209	0.0000	0.0165
Cr		0.0368	0.0189	0.0316	0.0251	0.0249	0.0170	0.0165	0.0000
τ_j		0.2405	0.1385	0.3168	0.1799	0.1681	0.1564	0.5283	0.3728
vt/τ_j		0.4808	0.8352	0.3650	0.6429	0.6880	0.7392	0.2189	0.3102
$r_{v,\tau}$		0.9449	0.9941	0.7675	0.8534	0.9453	0.9116	0.4729	0.2388
vt		0.1156							

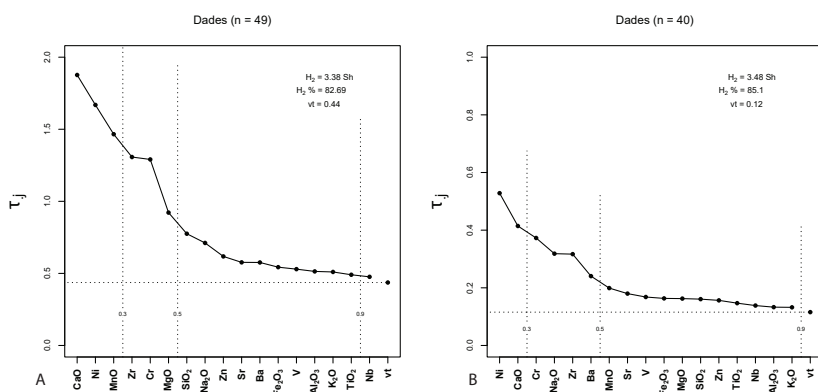


Figura 8.97: A. Gràfic d'uniformitat composicional dels 49 individus que conformen la URCP TN2 i de la Muralla de la Pressó. B. Gràfic d'uniformitat composicional dels 40 individus de ceràmica comuna de la URCP TN i de la Muralla de la Pressó. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); H_2 %: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible; vt = variació total; $\tau_{.j}$: traça de la matriu de variàncies-covariàncies de les dades amb transformació alr. Les línies de punts verticals expressen diferents valors de $vt/\tau_{.j}$.

poden relacionar amb l'ús d'argiles ferruginoses per a la fabricació de les pastes, així com per uns continguts de Al_2O_3 de 18.54 % i de Na_2O de 1.5 %, superiors als de les produccions comunes barcelonines.

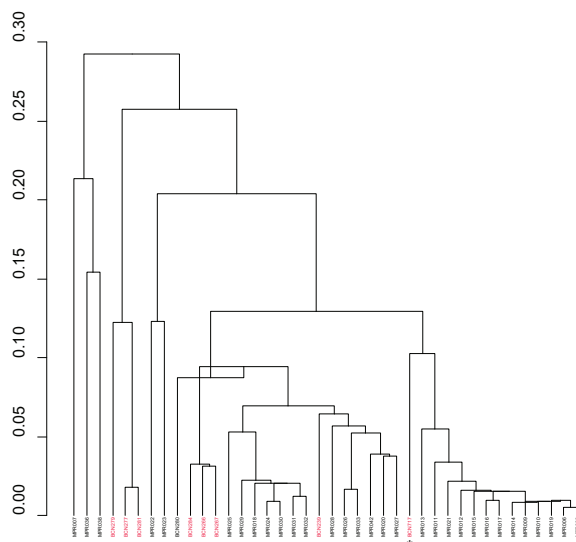


Figura 8.98: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments dels 40 Ic que conformen el grup de referència CGMAT1 emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroeide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO, Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr.

L'estudi mineralògic per DRX de l'individu BCN717 (Vegeu figura 8.99) ha permès estimar una TCE que se situa per sobre de 950-1000 °C, ja que no s'identifiquen fases

Taula 8.27: Mitjana i desviació estàndard de les dades normalitzades del grup CGMAT1. Elements majors i menors expressats en concentracions d'òxids en percentatge per massa (*wt %*). Elements traça expressats com a concentracions elementals en $\mu\text{g/g}^1$.

	\bar{X}	s
Na ₂ O	1.5	0.15
MgO	2.46	0.19
Al ₂ O ₃	18.54	0.56
SiO ₂	62.36	1.45
K ₂ O	3.38	0.09
CaO	2.15	0.35
TiO ₂	1.13	0.07
V	146	11
Cr	49	6
MnO	0.13	0.01
Fe ₂ O ₃	8.21	0.62
Ni	20	3
Zn	130	9
Sr	141	7
Zr	274	24
Nb	25	1
Ba	622	55

primàries, i s'han documentat fases de cocció caracteritzades per la presència d'espinel·la.

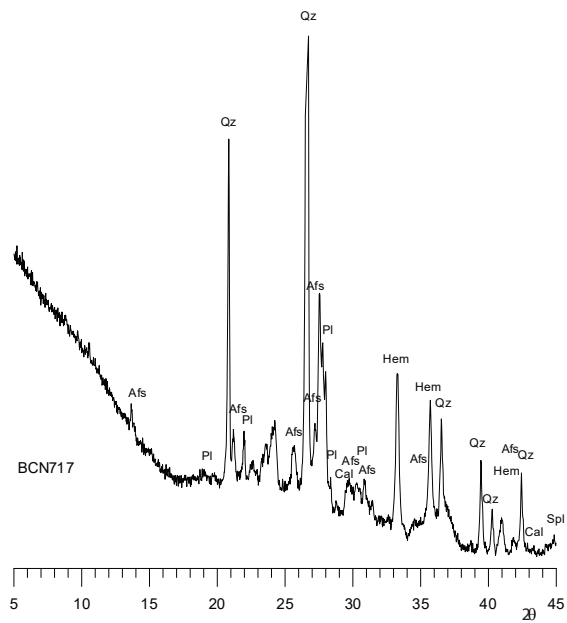


Figura 8.99: Difractograma de l'Ic BCN717. Afs: feldspat alcalí; Hem: hematites; Qz: quars; Pl: plagiòclasi; Spl: espinella. Abreviatures segons Whitney i Evans (2010).

8.3 Peces no classificades

Per concloure, algunes de les peces analitzades en la Tesi Doctoral no s'han pogut incloure en cap dels grups de referència o URCPs descrites prèviament, i la majoria no tenen relació entre elles. En aquest cas, cadascuna d'aquestes peces s'ha tractat com una URCP a l'espera de que puguin ser adscrites en grups de referència en un futur.

8.3.1 Produccions poc calcàries

Començant per la ceràmica poc calcària, a la part esquerra del dendrograma de la Figura 8.8 de la pàgina 8.8 entre els grups de referència poc calcaris CGBCNA2, CGMAT i CGBCNC1 se situen un conjunt de ceràmiques de cuina que no encaixen amb les produccions locals de Barcelona. Corresponen a olles amb vidrat interior marró, sense vidrar i a un fogó (Vegeu Figura 8.100).

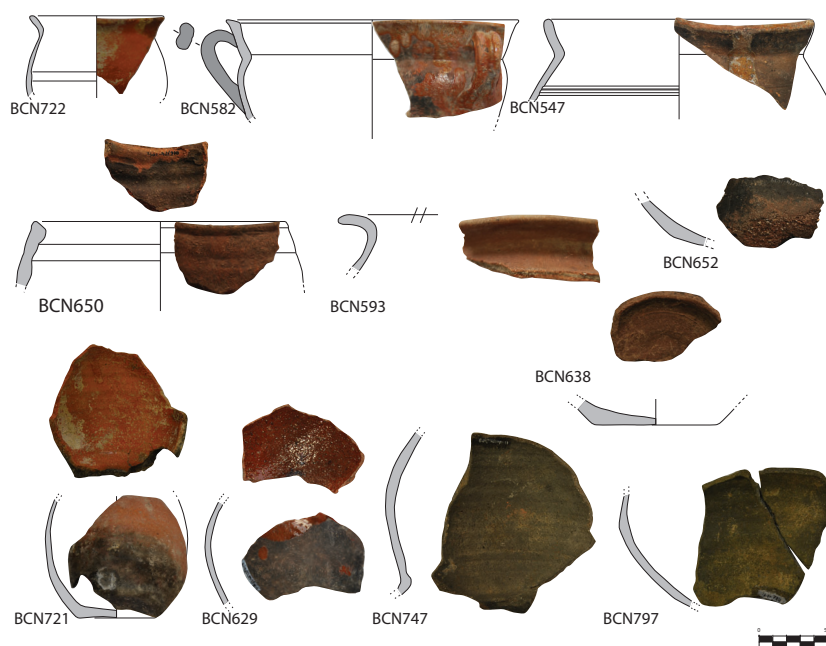


Figura 8.100: Fotografies i dibuixos de ceràmica de cuina sense classificar. BCN722, BCN547, BCN721. BCN629: olles vidrades en marró a l'interior. BCN582: olla amb nansa. BCN650: fogó. BCN593, BCN652, BCN638: olles sense vidrar oxidades. BCN747, BCN797: olles sense vidrar reduïdes.

Com es pot veure en el dendrograma de la Figura 8.101, resultant de l'anàlisi d'agrupaments de les 41 olles estudiades de jaciments de Barcelona emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V , Cr , MnO , Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni , Zn , Sr , Zr , Nb i Ba amb

transformació clr exclusivament de la ceràmica de cuina recuperada en els jaciments de Barcelona, hi ha un conjunt important d'aquestes peces que no han quedat incloses en cap grup definit. Corresponen a individus poc calcaris.

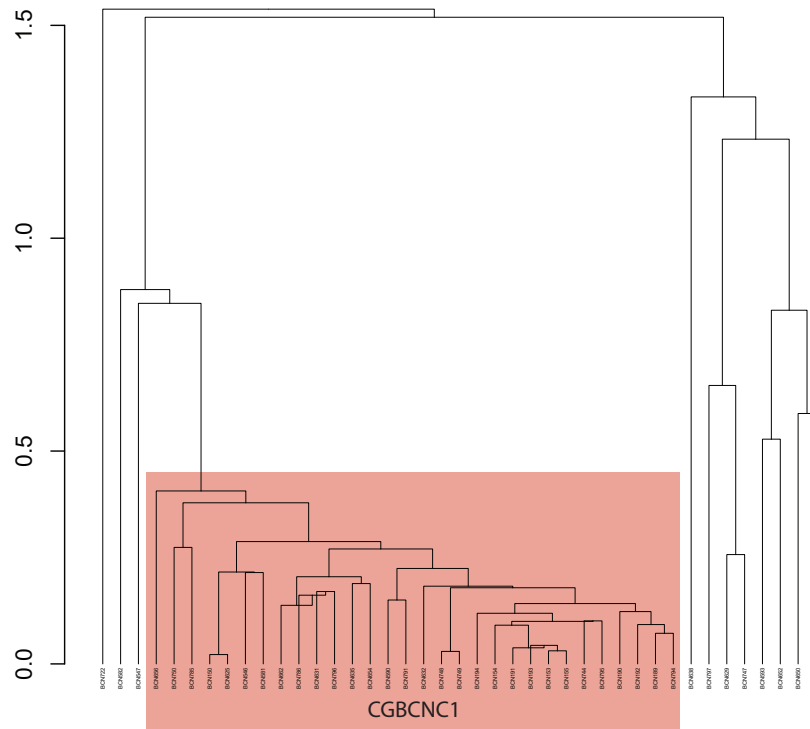


Figura 8.101: Dendrograma resultant de l'anàlisi d'agrupaments de les 41 olles estudiades de jaciments de Barcelona emprant la distància al quadrat i el procés aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O , CaO , TiO_2 , V, Cr, MnO, Fe_2O_3 (com a Fe total), Ni, Zn, Sr, Zr, Nb i Ba amb transformació clr.

BCN722

La primera URCP correspon a l'individu BCN722 (Vegeu la peça BCN722 de la Figura 8.100), una olla vidrada en marró interior que no encaixa amb les produccions locals pels valors de $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{O}$ relativament més baixos de 5.62 %, de MnO de 0.04 %, de Na_2O de 0.62 %, de Sr de 85 $\mu\text{g/g}$ i de Ni de 32 $\mu\text{g/g}$; i per continguts més alts de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{O}$ que superen el 20 %, i de Ba de 846 $\mu\text{g/g}$. Així mateix, no s'agrupa amb cap altra de les peces de cuina sense classificar. Mineralògicament, l'individu es caracteritza per la presència de fases primàries com l'il·lita, pel desenvolupament de plagiòclasi, feldspat, calcita i hematites. Considerant l'hematites de cocció, la TCE s'estimaria en 900-950 °C, i sent primària, per sota de 800-850 °C (Figura 8.102).

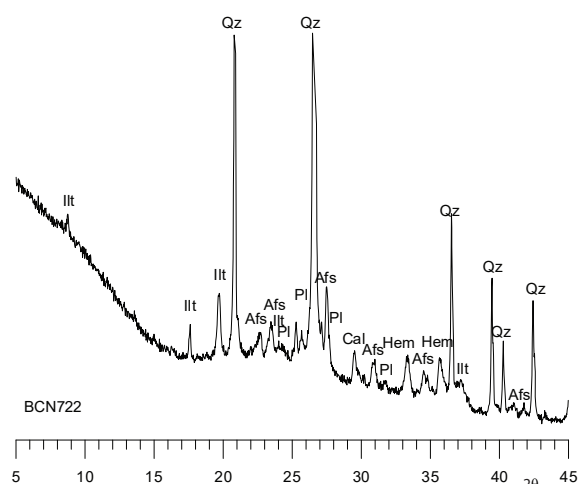


Figura 8.102: Diffractograma de l'Ic BCN722.

BCN582

La següent URCP correspon a l'individu BCN582, una olla amb nansa amb acabat vidrat en marró (Vegeu la peça BCN582 de la Figura 8.100), que no encaixa a causa dels valors més baixos de MnO, de 0.08 %, de Ni —34 $\mu\text{g/g}$ — i Cr, 67 $\mu\text{g/g}$, i per ser una de les peces amb els valors més baixos de Na₂O, de 0.64 %. A banda, correspon a una de les peces de cuina amb els continguts de SiO₂ més alts, de 67.56 %. El resultat de DRX ha permès establir les mateixes fases que en la peça anteriorment descrita. Es caracteritza per la presència d'illita com a fase primària i per l'absència de fases de cocció com l'espinel·la. En el cas de considerar l'hematites com a fase de cocció, la TCE s'establiria en 900-950 °C. En canvi, si es considerés primària s'estimaria per sota de 800-850 °C a causa de l'absència de fases de cocció (Vegeu figura 8.103).

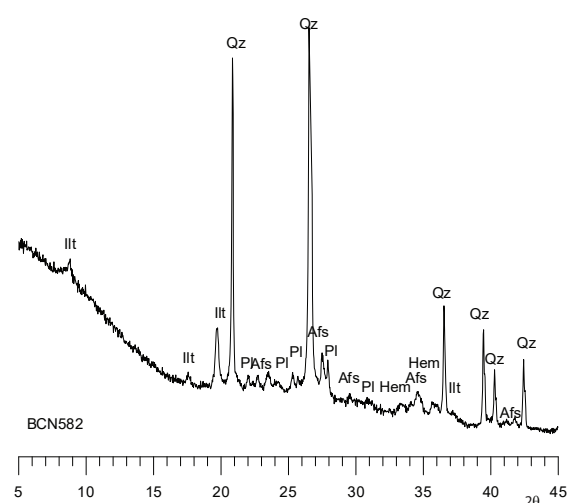


Figura 8.103: Diffractograma de l'Ic BCN582.

BCN547

A continuació, la següent URCP correspon a l'individu BCN547 (Vegeu la peça BCN547 de la Figura 8.100), que no encaixa amb cap altra peça pels valors alts de Ba, de 959 $\mu\text{g/g}$ i de Sr, de 269 $\mu\text{g/g}$. Com en els casos anteriors, els valors de Ni i Cr són inferiors als de les produccions locals. Com es pot veure en la Figura 8.104, l'individu es caracteritza pel desenvolupament de fases primàries com l'illita, i per l'absència de fases de cocció. Com en el cas anterior, s'ha estimat una TCE entre 800/900-950 $^{\circ}\text{C}$.

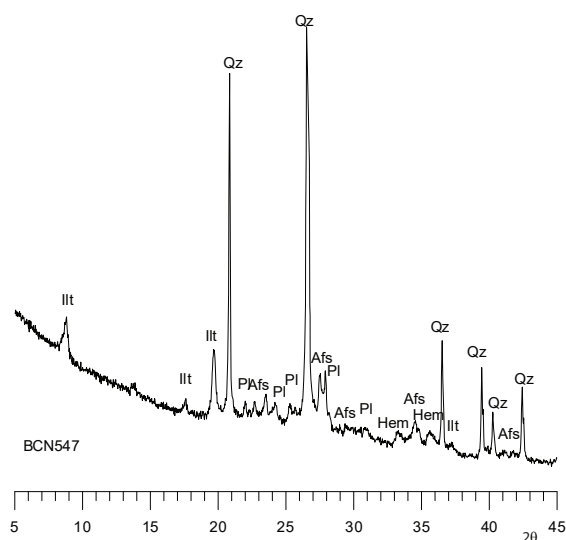


Figura 8.104: Diffractograma de l'ic BCN547.

BCN638

A la dreta del grup de referència CGBCNA2 se situa la URCP BCN638 (Vegeu la peça BCN638 de la Figura 8.100), que no encaixa amb les produccions barcelonines pels continguts lleugerament inferiors de Fe_2O_3 , de 5.13 %, més baixos de TiO_2 , de 0.78 %, molt alts de Ba, que superen els 1000 $\mu\text{g/g}$, i molt més baixos de Ni i Cr, de 23 i 60 $\mu\text{g/g}$ respectivament. Mineralògicament, la peça es caracteritza per l'absència de fases de cocció i per la presència de minerals primaris com l'illita. Amb això, s'ha estimat una TCE per sota de 800-850 $^{\circ}\text{C}$.

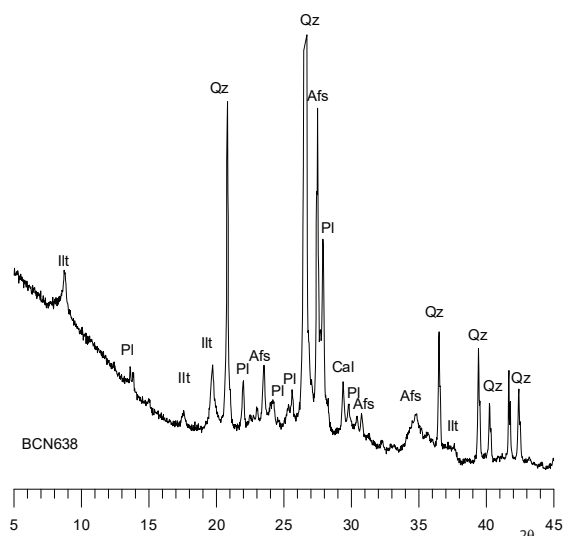


Figura 8.105: Difractograma de l'Ic BCN638.

BCN797

A continuació, la peça BCN797 (Vegeu la peça BCN797 de la Figura 8.100) tampoc encaixa amb cap altra producció barcelonina per valors baixos de TiO_2 de 0.75 % similars als de la peça anterior, i per continguts més baixos de Ba, de $422 \mu\text{g/g}$, de Zr, de $143 \mu\text{g/g}$, i com en els casos anteriors de Ni i Cr més baixos. Els valors de Na_2O i K_2O són superiors als de les produccions locals.

L'estudi de DRX ha permès estimar una TCE per sota de 850°C a causa de la presència de fases primàries amb illita i a l'absència de fases de cocció. La peça es caracteritza per la presència de pics de plagiòclasi i feldspat alcalí molt intensos (Figura 8.106).

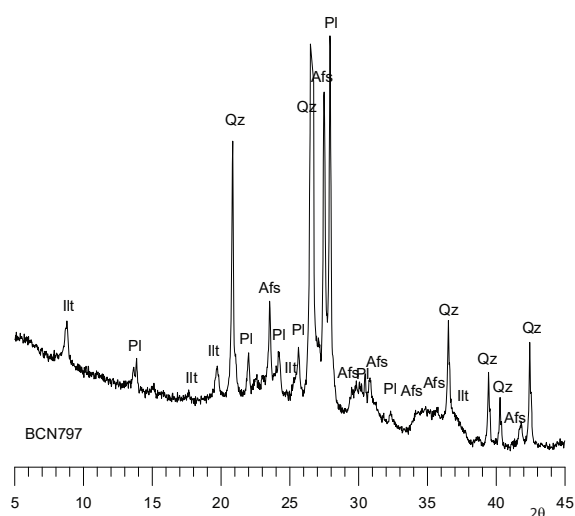


Figura 8.106: Difractograma de l'Ic BCN797.

CGBCNNC002

Els individus BCN629 i BCNB747 són els únics que queden agrupats i formen una única URCP CGBCNNC002 (Vegeu les peces BCN629 i BCN747 de la Figura 8.100). Es caracteritzen per valors més alts de Al_2O_3 que oscil·len el 20 %, continguts més alts de Ba de 730 i 693 $\mu g/g$, i molt més baixos de Zr que les produccions barcelonines.

L'estudi per DRX ha permès identificar dues fàbriques (Figura 8.107). D'una banda, l'individu BCN629 es caracteritza per la presència de fases primàries com l'il·lita i pel desenvolupament de plagiòclasi, feldspat, i hematites. Com a fase de cocció s'ha identificat espinella. D'altra banda, la peça BCN747 ha desenvolupat les mateixes fases primàries, però com a fase de cocció no s'ha identificat hematites ni espinella, sinó la cristallització d'hercinita a causa d'una cocció/postcocció en un ambient reductor que no s'hauria donat en la peça anterior. El desenvolupament de fases de cocció en ambdues peces ha permès establir una TCE superior a 950-1000 °C, però la presència de fases primàries situaria la TCE per sota de 900-950 °C.

BCN593

A continuació, se situa l'individu BCN593 (Vegeu la peça BCN593 de la Figura 8.100), una olla sense vidrat amb valors de TiO_2 i de Zn més baixos i que es caracteritza pel contingut de Ni de 10 $\mu g/g$, el més baix identificat. Mineralògicament, la peça es caracteritza per la presència de fases primàries com l'il·lita. Destaca la plagiòclasi i el feldspat alcalí, amb pics molt desenvolupats així com el desenvolupament d'espinella com a fase de cocció. S'ha estimat una TCE per sota de 900-950 °C (Figura 8.108).

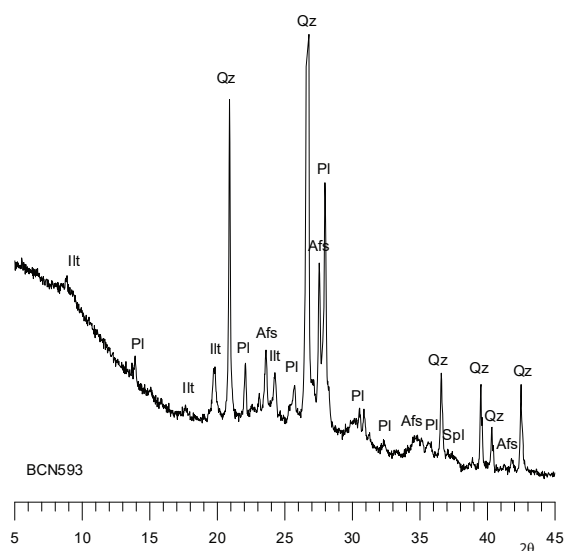


Figura 8.108: Diffractograma de l'ic BCN593.

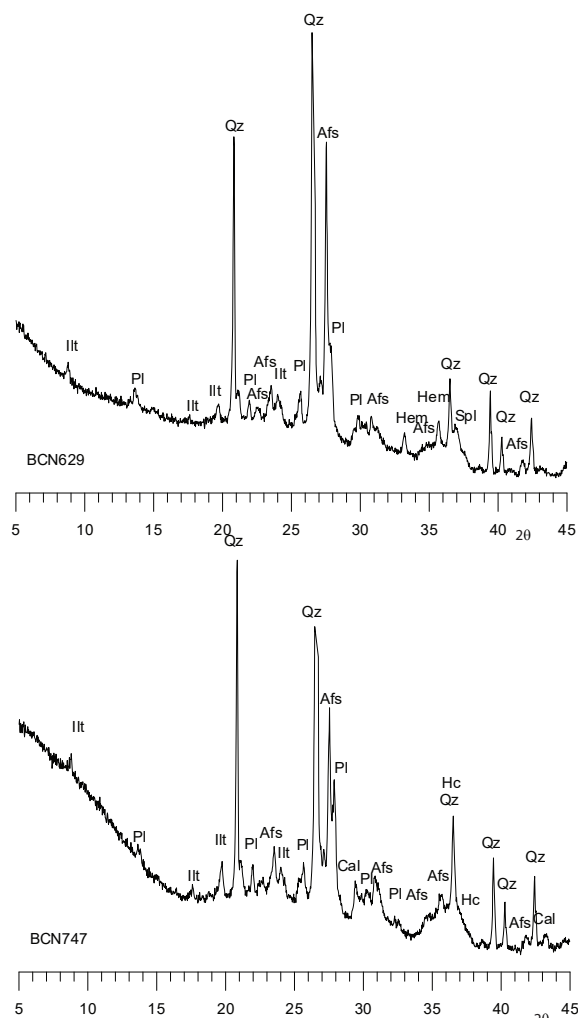


Figura 8.107: Difractograma de l'Ic BCN629 i BCN747.

BCN652

La URCP BCN652 (Vegeu la peça BCN652 de la Figura 8.100) es caracteritza per tenir els valors més baixos de Fe_2O_3 i de TiO_2 de 4.37 % i 0.53 % respectivament, així com els de Nb i V, amb valors de 190 $\mu\text{g/g}$ i 81 $\mu\text{g/g}$ respectivament. Com es pot observar en la Figura 8.109, l'estudi de DRX ha permès estimar una TCE per sota de 900-950 °C perquè no s'identifiquen fases de cocció, i com a límit inferior 800-850 °C si no es considera l'hematites com una fase de cocció.

BCN650

La següent URCP correspon a la peça BCN650 (Vegeu la peça BCN650 de la figura 8.100), un fogó amb valors molt més baixos de TiO_2 , Ba i Zn que en les produccions barcelonines. L'estudi de DRX ha permès definir les mateixes fases cristal·lines que per a la peça BCN652

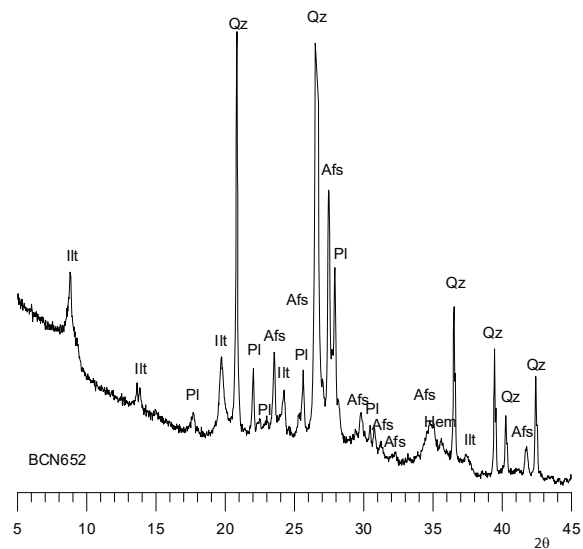


Figura 8.109: Difractograma de l'Ic BCN652.

(Figura 8.110), que es caracteritza per la presència de fases primàries amb illita, i per l'absència de fases de cocció.

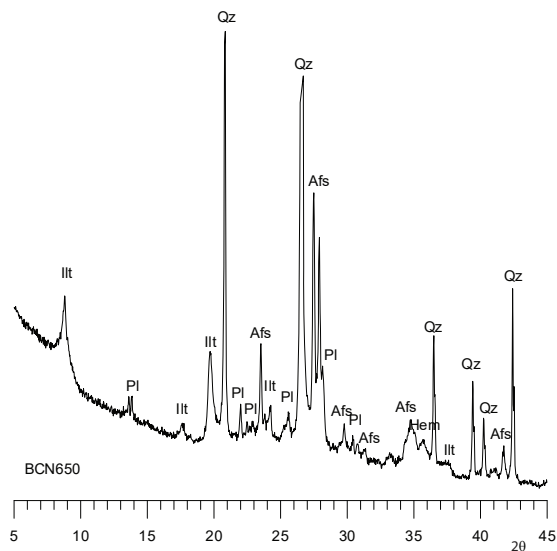


Figura 8.110: Difractograma de l'Ic BCN650.

BCN721

Finalment, l'individu BCN721 (Vegeu la peça BCN721 de la figura 8.100), correspon a una de les peces amb els continguts de $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{O}$ més baixos, de 4.36 %. Es caracteritza per valors baixos de TiO_2 i de MgO , de 0.62 i 0.78 % respectivament, valors molt més alts de SiO_2 , de 68.29 %, i molt més baixos de Ba i Sr, de 428 $\mu\text{g/g}$ i 73 $\mu\text{g/g}$. El difractograma de la peça

(Figura 8.111) es caracteritza per la presència de fases primàries amb illita, pel desenvolupament de plagiòclasi i feldspats, així com hematites sense poder afirmar si és de coccio o primària. Per això, s'ha estimat una TCE entre 800-900/950 °C.

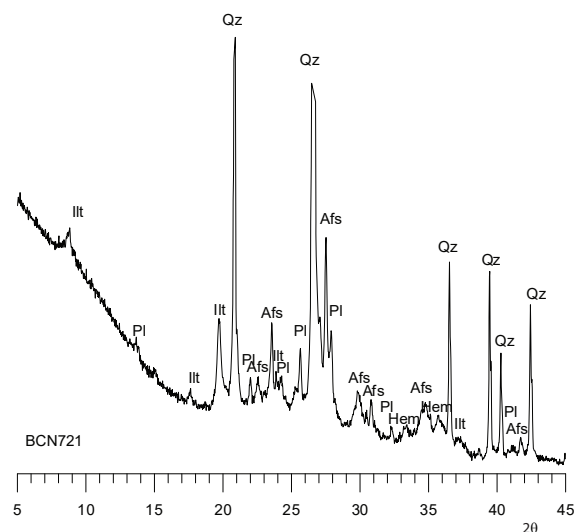


Figura 8.111: Diffractograma de l'Ic BCN721.

8.3.2 Produccions calcàries

En relació amb les majòliques, també hi ha alguns individus que no han quedat inclosos en cap grup de referència o URCP definits amb anterioritat.

BCN587

És el cas de l'individu BCN587 (Vegeu Figura 8.112), un plat vidrat amb blau sobre blanc del segle XVI. Es tracta d'una peça amb valors molt inusuals de PbO, de 5.33 %, element que no s'ha tingut en compte en el tractament estadístic de les dades. Tot i això, no ha quedat inclosa en cap grup de referència o URCP i es caracteritza per tenir continguts de Ba més alts que les produccions barcelonines, de 880 µg/g, i molt més alts de Sr i Zn, amb valors de 416 µg/g i 289 µg/g respectivament.

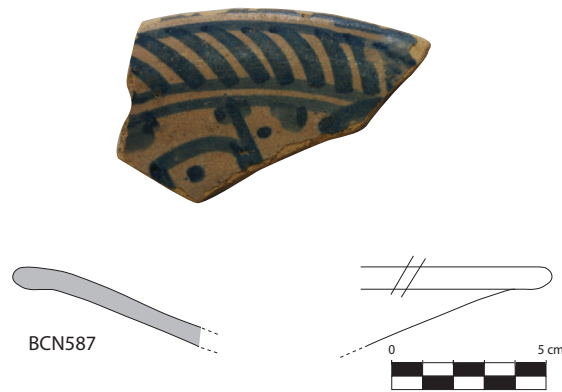


Figura 8.112: Dibuix i fotografia de l'Ic BCN587.

La peça es caracteritza per l'absència de fases primàries i pel desenvolupament de piroxens com a fase de cocció així com per la presència de pics intensos d'analcima. Amb això, es podria estimar una TCE superior a 950-1000 °C.

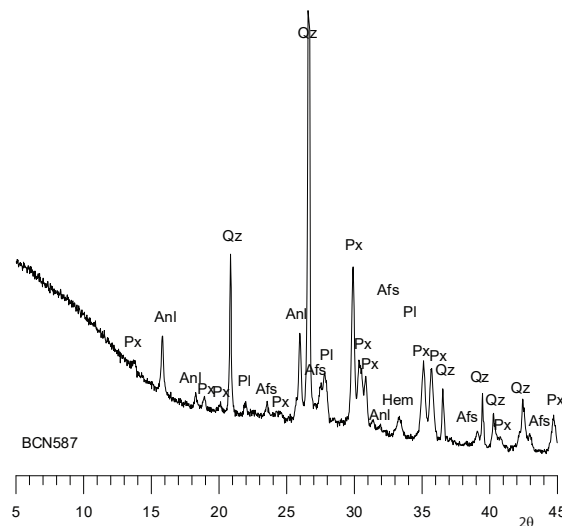


Figura 8.113: Dibuix i fotografia de l'Ic BCN587.

BCN589

Seguidament, es troba la URCP BCN589, un plat de 17 cm de diàmetre amb motius decoratius en verd i manganès del segle XIII, que sembla combinar el que desenvoluparà en l'orla 3 i l'orla 13 identificades en peces del segle XIV (Vegeu Figura 8.114). Com en el cas anterior, l'individu té uns continguts de PbO molt elevats, de 2.88 %, que es podrien relacionar amb la presència d'aquest element en el vidrat que es podria haver filtrat cap a la matriu ceràmica. Els valors de MnO, de 0.09 % i de Zr, de 197 µg/g són lleugerament superiors als de les produccions protomajòliques del grup local CGBCNA.



Figura 8.114: Dibuix i fotografia de l'Ic BCN589.

Es tracta d'una producció quasicalcària, amb un contingut de CaO de 5.68 %, que no seria l'adequat per a la producció de majòlica. Això, podria explicar la tonalitat rosada del vidrat blanc. La peça es caracteritza per la presència de fases primàries com la illita, així com per fases de cocció amb gehlenita i piroxens que comencen a desenvolupar-se. Per tant, s'ha estimat una TCE entre 850 i 950 °C perquè tot i la detecció de fases de cocció, encara s'observen fases primàries (Figura 8.115).

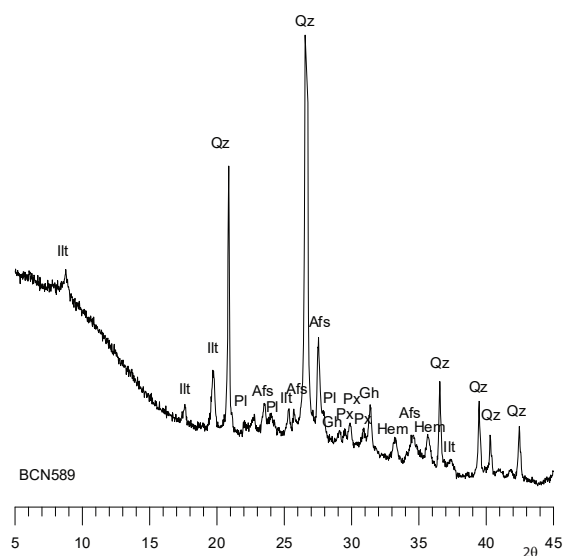


Figura 8.115: Dibuix i fotografia de l'Ic BCN589.

CGBCNNC001

Entre el grup de referència CGBCNA3 i CGBCNC3 s'agrupen un conjunt de quatre peces que formarien la URCP CGBCNNC001 un plat amb un acabat en verd i manganès, un poal vidrat, una mesura amb vidrat melat i un gibrell amb acabat melat de 38 cm de diàmetre

(Figura 8.116). Es tracta de peces que s'apropen al grup de referència local CGBCNC3, però tot i tenir una composició química similar, presenta certs elements químics amb valors que se situen per sobre o per sota de la mitjana del grup.

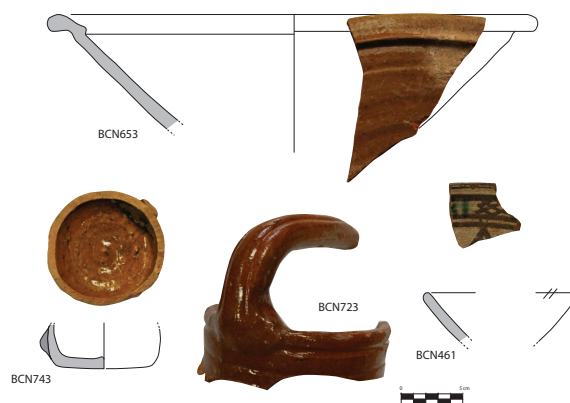


Figura 8.116: Dibuixos i fotografies dels l'Ic BCN653, un gibrell, BCN743, una mesura, BCN723, un poal i BCN461, un plat amb motius decoratius verd i manganès.

L'individu BCN653, un gibrell melat, no queda inclòs en cap grup de referència a causa de valors alts de MnO, de 0.15 %, continguts lleugerament més elevats de Ba, de 716 $\mu\text{g/g}$, i més baixos de V, de 92 $\mu\text{g/g}$. Consecutivament, se situa la peça BCN461. Es tracta d'un plat amb l'orla 4 de verd i manganès, considerada un motiu decoratiu barceloní, ja que no s'ha identificat en cap altre centre productor de la península Ibèrica fins al moment. Com en el cas anterior, els valors de MnO també són alts, de 0.12 %, així com els de Ba, de 928 $\mu\text{g/g}$. A continuació, l'individu BCN723, un poal amb acabat vidrat en marró, tampoc acaba d'encaixar amb el grup CGBCNC3 també a causa de valors més alts de MnO, més baixos de Na₂O i de Sr i més alts de V. Finalment, l'individu BCN743 correspon a una mesura amb vidrat melat que es caracteritza per uns valors de MnO i de Na₂O alts, de 0.16 % i 1 % respectivament, i per valors més baixos de Sr que en CGBCNC3.

L'estudi mineralògic de les peces ha permès establir tres fàbriques. D'una banda, els individus BCN653 i BCN723 es caracteritzen per la presència de minerals de fases primàries com l'illita, així com feldspat, calcita, hematites i plagiòclasi. Ha començat a desenvolupar fases d'alta temperatura com la gehlenita i el piroxè. Amb això, la TCE s'estimaria per sobre de 850-950 °C pel desenvolupament de fases de cocció, però per sota dels 950-1000 °C perquè encara conserva fases primàries amb illita. Consecutivament, la F2 està formada per BCN723, que ha desenvolupat les mateixes fases cristal·lines que la fàbrica anterior, però s'ha identificat analcima com a fase d'alteració secundària.

Finalment, la F3 està formada per BCN461, en què el pic de 10 Å de la illita ja no s'identifica i com a fase de cocció no s'identifica gehlenita, i només piroxè. La TCE s'estimaria al voltant de 950 °C.

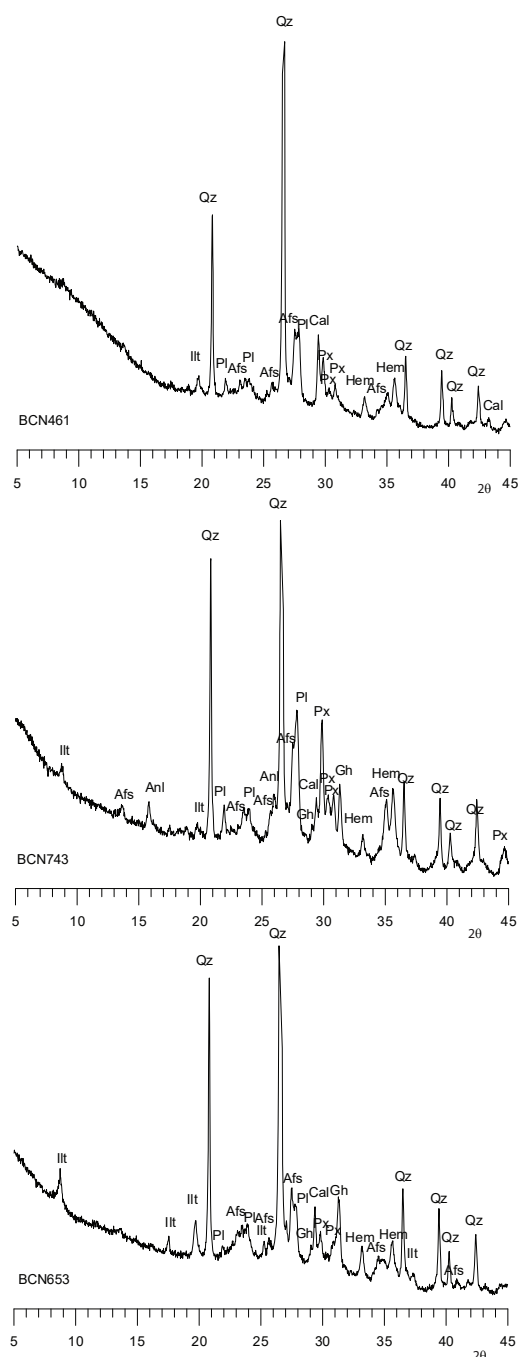


Figura 8.117: Difractograma de l'individu BCN653 de la F1, BCN743 de la F2 i BCN461 de la F3.

A continuació del grup de referència CGBCNC2 hi ha un conjunt de peces que tampoc queden agrupades. Els individus BCN554, BCN557 i BCN560 formen part del grup de referència CGBCNB4, però han quedat separats degut a valors de CaO més alts que la resta del grup. A continuació, la peça BCN782 correspon a una importació valenciana tractada anteriorment. L'Ic BCN438 correspon a un *outlier* del grup de referència CGBCNB2.

BCN604

Consecutivament, se situa l'individu BCN604 que correspon a un peu d'una servidora verd i manganès, en què només s'ha identificat el manganès i manca la segona cocció (Vegeu Figura 8.118). Es caracteritza per continguts de Cr més alts que les produccions barcelonines, de $115 \mu\text{g/g}$.



Figura 8.118: Fotografia i dibuix de l'individu BCN604.

L'estudi per DRX (Figura 8.119) ha permès identificar l'absència de fases primàries, i com a fases d'alta temperatura el piroxè i pics reduït de gehlenita, situant la TCE per sobre de $950\text{-}1000 \text{ }^\circ\text{C}$.

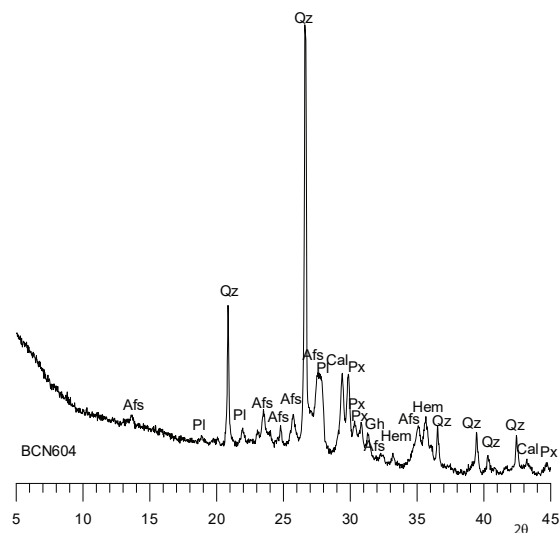


Figura 8.119: Difractograma de l'individu BCN604.

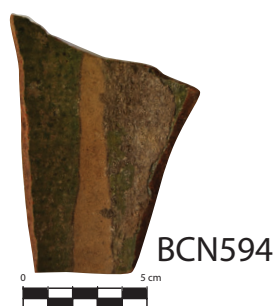


Figura 8.120: Fotografia i dibuix de l'individu BCN594.

BCN594

La següent URCP identificada està formada per l'individu BCN594 que correspon a una ceràmica comuna vidrada en verd (Figura 8.120) que es caracteritza per valors de Ba i de Zr més alts que les produccions locals, de $672 \mu\text{g/g}$ i $208 \mu\text{g/g}$ respectivament.

Mineralògicament, es caracteritza per la presència de fases primàries com la illita, així com pel desenvolupament de calcita i fases de cocció amb piroxens i gehlenita, que es comencen a desenvolupar. Amb això, s'ha establert una TCE per sota de $950 \text{ }^\circ\text{C}$.

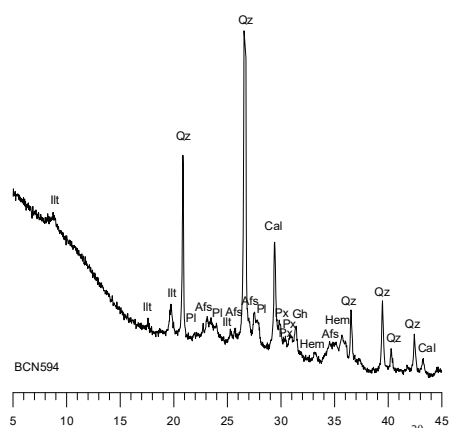


Figura 8.121: Difractograma de l'individu BCN594.

BCN719

La URCP BCN719 correspon a un càntir del segle XVIII que no ha quedat inclòs en cap grup de referència definit fins al moment. Es caracteritza per valors de Al_2O_3 de 19.05 %, valors de MgO de 4.38 %, superiors als de les produccions barcelonines, i continguts de Ba de $717 \mu\text{g/g}$, també superiors als de les produccions locals.



Figura 8.122: Fotografia i dibuix de l'individu BCN719.

La peça es caracteritza pel desenvolupament de fases de cocció amb pics de piroxens molt intensos i per pics poc intensos de gehlenita (Figura 8.123). A banda, s'ha identificat maghemita associat a coccions en condicions reductores. Amb això, s'ha estimat una TCE per sobre de 1000 °C.

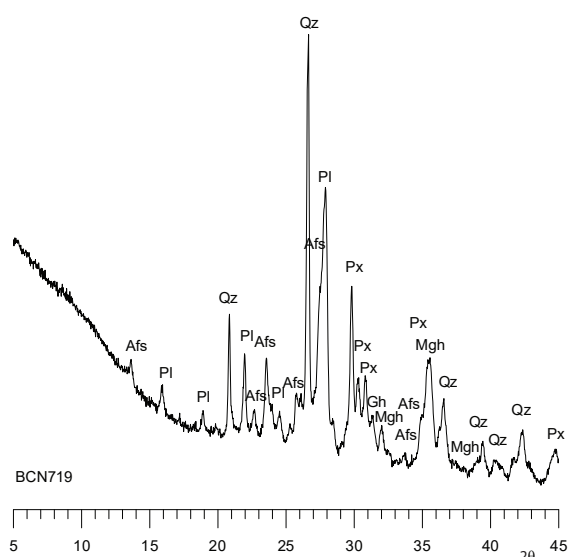


Figura 8.123: Difractograma de l'individu BCN719.

CGBCNNC003

A continuació se situen els individus BCN601 i BCN602, que formen la URCP CGBCNNC003. Corresponen a dues setres vidrades en verd (Vegeu Figura 8.124). Es tracta de dues produccions calcàries que no encaixen en el grup de referència CGBCNNC3 ni en cap altre grup o URCP definides degut als valors de Zn i de Zr. En el cas de BCN601, s'han detectat uns valors de Na_2O inusualment alts que es poden relacionar amb la presència d'analcima com a fase d'alteració secundària. Sense tenir en compte el Na_2O i el K_2O en el tractament estadístic, continua sense encaixar amb cap producció coneguda.



Figura 8.124: Fotografia i dibuix de l'individu BCN601 i de BCN602.

BCN453

Cal destacar la URCP BCN453. Es tracta d'un plat amb l'orla 5 de verd i manganès com a motiu decoratiu, que no encaixa amb el grup de referència CGBCNB1 ni CGBCNB2 a causa de diferències en alguns dels elements composicionals, com poden ser valors de Ba, Zr i Zn superiors als dels grups de referència mencionats. Com es veurà en l'estudi dels vidrats, l'individu es caracteritza per una tècnica de producció diferent a les altres peces barcelonines que tenen la mateixa decoració.



Figura 8.125: Fotografia i dibuix de l'individu BCN453.

Mineralògicament (Figura 8.126), l'individu es caracteritza per la presència de fases primàries caracteritzades per la cristallització d'il·lita, pel desenvolupament de pics de calcita, feldspat i plagiòclasi, i per l'inici del desenvolupament de fases de cocció com el piroxè i la gehlenita. Per això, s'ha estimat una TCE per sota de 950 °C, ja que encara es mantenen fases primàries.

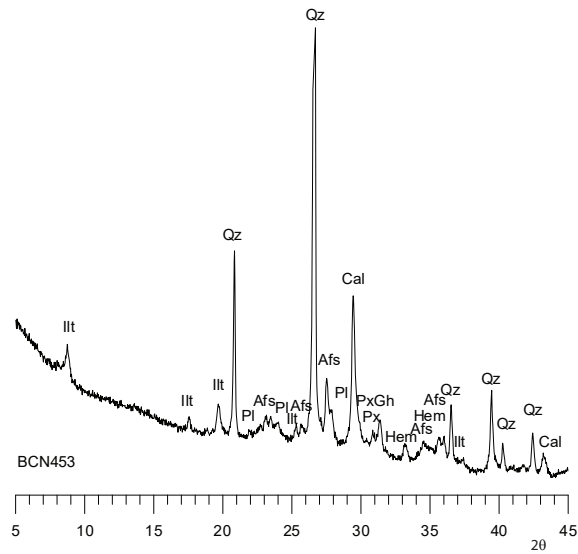


Figura 8.126: Difractograma de l'individu BCN453.

BCN439

La peça BCN439, correspon a un plat amb ala amb acabat en reflex metàl·lic i blau que no ha quedat inclòs en cap grup de referència o URCP definits fins al moment. Es caracteritza per un valor de Fe_2O_3 de 3.63%, inferiors als de les produccions barcelonines. A banda, els valors de MgO són lleugerament inferiors, de 1.63 %, i els valors de Na_2O de 1.9 % superiors a causa de la cristallització d'analcima com a fase secundària (Figura 8.127).

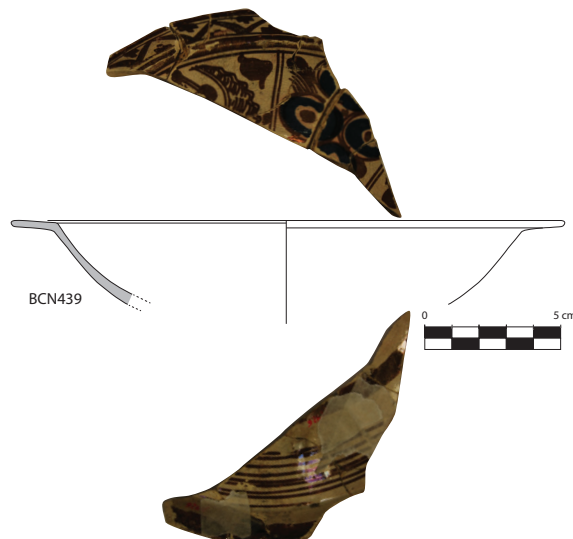


Figura 8.127: Fotografia i dibuix de l'individu BCN439.

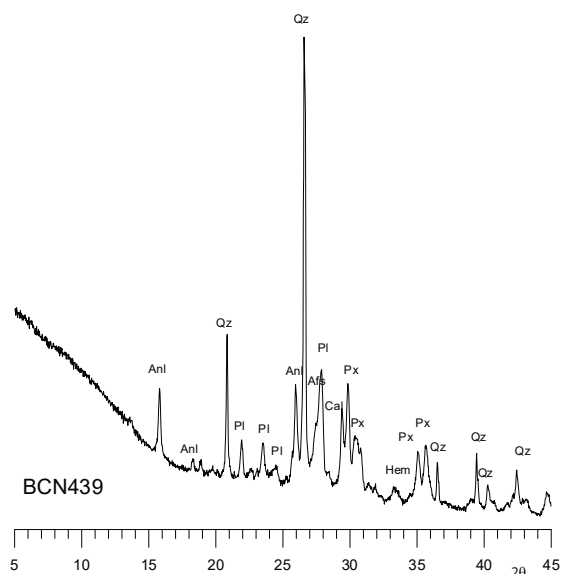


Figura 8.128: Difractograma de l'individu BCN439.

BCN447

Finalment, l'individu BCN447, un plat amb ala del segle XVI amb decoració blau en pinzell pinta tampoc s'ha pogut relacionar amb cap grup definit. Es tracta d'una decoració que no és típica de les produccions barcelonines ni valencianes. Com en el cas anterior, es caracteritza per valors més baixos de Fe_2O_3 , de 3.97 % i de MgO , de 1.99 %.

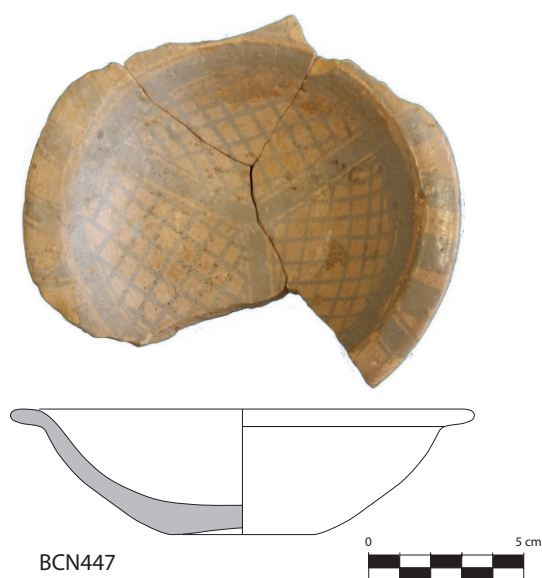


Figura 8.129: Fotografia i dibuix de l'individu BCN447.

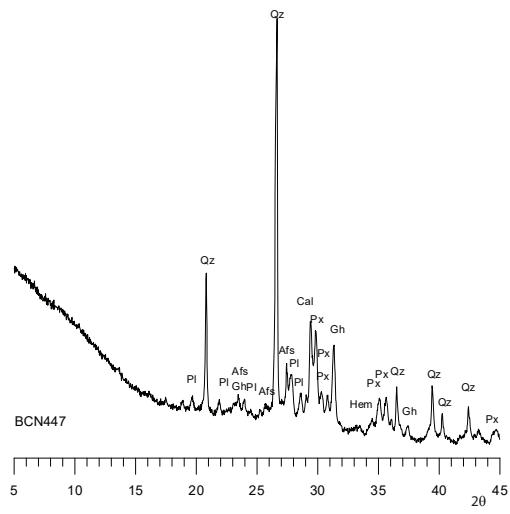


Figura 8.130: Difractograma de l'individu BCN447.

Capítol 9

Estudi de les decoracions

En aquest capítol es presentaran els resultats de l'estudi dels vidrats realitzat sobre un total de 66 individus, incloent-hi peces de grups de referència locals, així com importacions. D'una banda, s'han observat majòliques així com ceràmiques comunes amb vidrat melat, marró i verd de cronologies que van des del segle XIII fins al segle XVIII de tots els grups de referència locals amb l'objectiu d'identificar una evolució en la tècnica de producció dels vidrats barcelonins. D'altra banda, s'han estudiat tres majòliques italianes i una ceràmica comuna à *taches noires* possiblement de Mataró amb l'objectiu de comparar la tècnica de producció de les peces importades amb les locals, per identificar possibles influències o una transmissió de coneixement que permeti explicar el canvi en els motius decoratius i en la tècnica de producció de les decoracions al llarg dels segles.

Per dur a terme aquesta tasca s'han tingut en compte diversos paràmetres. D'una banda, per tal de caracteritzar la composició del vidrat i identificar els pigments o òxid metàl·lics utilitzats per donar color a la superfície s'ha calculat la mitjana resultant de cinc microanàlisis realitzades a 3000 X en cinc zones del vidrat no alterades (Taula 9.2). Les decoracions i els colors que podem observar en les superfícies de les peces són el resultat de la presència d'òxids metàl·lics que actuen com a colorants, pigments que inclouen micro o nanoprecipitacions que no es dissolen ni es recristal·litzen, i opacificadors, és a dir components microcristal·lins amb una alta dispersió de llum (Pradell *et al.*, 2013). Com era d'esperar, en tots els casos la base del vidrat és el PbO, emprat per aconseguir un efecte brillant al qual es van afegir fundents com el potassi, opacificants i òxids metàl·lics que actuarien com colorants. La relació entre aquests elements no sempre serà la mateixa i ens podrà ajudar a entendre les receptes seguides pels ceramistes per a produir els vidrats.

D'altra banda, l'estudi també s'ha centrat en el gruix del vidrat i en la quantitat d'inclusions i bombolles presents. Com es veurà, aquests aspectes són els que més variaran amb el pas dels segles i ens permetran identificar diverses tècniques de producció que es podran relacionar amb el canvi de matèries primeres base a per l'elaboració de les pastes ceràmiques. Finalment, s'ha prestat atenció a la zona de la interfase, entesa com una àrea

de reacció entre la matriu i el vidrat que ens pot aportar informació sobre el procés de cocció/post cocció. Tots aquests paràmetres s'expressen a la taula 9.1.

Taula 9.1: Paràmetres utilitzats en l'estudi de vidrats. x=inclusions residuals; xx=poques inclusions; xxx=inclusions abundants; xxxx=moltes inclusions. Cristalls poc desenvolupats= cristalls que no superen els 20 μm . Cristalls molt desenvolupats= cristalls que superen els 20 μm . Sense desenvolupar= no s'ha detectat presència de cristalls.

GR	Classe	Ic	Decoració	Gruix	Interfase	Engalba	Inclusions	Bombolles
CGBCNA3	protomajòlica	BCN571	marró i turquesa	homogeni (98 μm)	poc desenvolupada (5 μm)		x	
CGBCNA3	protomajòlica	BCN572	turquesa	homogeni (144/175 μm)	cristalls poc desenvolupats (7 μm)			
CGBCNA3	protomajòlica	BCN082	blanc	irregular (30-300 μm)	cristalls poc desenvolupats (8 μm)			
CGBCNA3	protomajòlica	BCN248	blanc	irregular (60-100 μm)	cristalls poc desenvolupats (7.3 μm)			
CGBCNA3	comuna	BCN547	verd	homogeni (120 μm)	cristalls poc desenvolupats 13 μm			x
NC	protomajòlica	BCN589	verd i manganès	irregular (24-73 μm)	cristalls poc desenvolupats (10.7 μm)		x	
NC	comuna	BCN547	verd	120 μm	cristalls poc desenvolupats (13 μm)		x	
CGBCNA2	comuna	BCN579	melat	irregular (56-543 μm)	cristalls feldspat plom potassi (22-31 μm)			
CGBCNA3	comuna	BCN597	melat	regular (117 μm)	cristalls desenvolupats (29-40 μm)		x	
CGBCNA3	comuna	BCN598	melat	irregular (293-119 μm)	cristalls desenvolupats (35 μm)			
CGBCNB1a	majòlica	BCN440	verd i manganès	irregular (118-78 μm)	cristalls desenvolupats (34 μm)		x	
CGBCNB1a	majòlica	BCN446	verd i manganès	regular (160-174 μm)	cristalls desenvolupats (53-84 μm)			
CGBCNB1a	majòlica	BCN452	verd i manganès	regular (160-180 μm)	cristalls desenvolupats (58-68 μm)		x	x
CGBCNB1a	majòlica	BCN463	verd i manganès	irregular (202-133 μm)	poc desenvolupada (44 μm) + piroxens			x
CGBCNB1a	majòlica	BCN468	verd i manganès	regular (310-263 μm)	cristalls desenvolupats (54-59 micres μm)		x	x
CGBCNB1a	majòlica	MJ0191	verd i manganès	regular (110-106 μm)	Poc desenvolupada (11 μm)			
CGBCNB1a	majòlica	MJ0196	verd i manganès	regular (74-87 μm)	cristalls desenvolupats (28-40 μm)			
CGBCNB1a	majòlica	BCN565	reflex metàl·lic	regular (100 μm)	cristalls poc desenvolupats (23 μm)		x	
CGBCNB1a	majòlica	BCN567	blanc i blau	regular	cristalls poc desenvolupats			
CGBCNB1a	majòlica	BCN449	verd i manganès	irregular (170-205 μm)	cristalls desenvolupats (76-100 μm)			x
CGBCNB1a	majòlica	BCN451	verd i manganès	regular (133-180 μm)	cristalls poc desenvolupats (17-23 μm)			x
CGBCNB1a	majòlica	BCN467	verd i manganès	irregular (68-103 μm)	cristalls poc desenvolupats (20-40 μm)		x	
CGBCNB1b	comuna	BCN157	melat	regular (220-168 μm)	cristalls poc desenvolupats (12-20 μm)		x	
CGBCNB1c	comuna	BCN156	melat	Irregular (180-140 μm)	cristalls desenvolupats (30-39 μm)		x	
CGBCNB1out	comuna	BCN117	verd	regular (96-88 μm)	cristalls molt desenvolupats (27-126 μm)		xx	x
CGBCNB1out	majòlica	BCN461	verd i manganès	regular (105-134 μm)	(25-61 μm) cristalls desenvolupats		x	
CGBCNB1out	majòlica	BCN453	verd i manganès	irregular (165-112 μm)	cristalls poc desenvolupats (20 μm)	x	xx	x
CGBCNB2	majòlica	BCN262	blava de Barcelona	homogeni, 179 μm	sense desenvolupar (40 μm)		x	x
CGBCNB2	majòlica	BCN251	blava de Barcelona	irregular, 108-219 μm	sense desenvolupar (6 μm).	x	xx	xx
CGBCNB2	majòlica	BCN179	sèrie alàfies	homogeni. 120-160 μm	sense desenvolupar (15 μm) + cristalls arsènic		xx	x

Taula 9.1 – Continua de la pàgina anterior

GR/URCP	Classe	Ic	Decoració	Gruix	Interfase	Engalba	Inclusions	Bombolles
CGBCNB2	majòlica	BCN174	sèrie alàfies	homogeni (110-128 μm)	sense desenvolupar (20-30 μm) + cristalls arsènic		xx	x
CGBCNB2	majòlica	DIA649	blava de Barcelona	homogeni (300-280 μm)	sense desenvolupar. 10 μm		xx	xx
CGBCNB2	majòlica	BCN177	vlava de Barcelona	homogeni. 124 μm	sense desenvolupar. 12 μm		x	x
CGBCNB2	majòlica	BCN250	blava de Barcelona	homogeni. 49-97 μm	sense desenvolupar (15 μm)	x	xx	xx
CGBCNB2	majòlica	BCN261	blava de Barcelona	irregular (129-91 μm)	sense desenvolupar (10-32 μm)		xx	x
CGBCNB2	majòlica	MJ0117	blava de Barcelona	homogeni. 200 μm	cristalls poc desenvolupats (20 μm)		xx	xx
CGBCNB2	majòlica	BCN622	sèrie alàfies	homogeni. 200-250 μm	cristalls desenvolupats (69 μm) + cristalls d'arsènic		xxx	x
CGBCNB2	majòlica	BCN624	sèrie alàfies	homogeni (140 μm)	cristalls desenvolupats (38 μm)		x	x
CGBCNB2	majòlica	DIA650	policroma	irregular (300-800 μm)	cristalls poc desenvolupats (15-20 μm)		xxxx	xxx
CGBCNB2	majòlica	BCN668	policroma	homogeni (654-700 μm)	sense desenvolupar		xxxx	x
CGBCNB2	majòlica	MJ0114	reflex metàl·lic	homogeni. 200 μm	sense desenvolupar (10 μm)		xx	x
CGBCNB2	majòlica	BCN564	reflex metàl·lic	homogeni (130 μm)	cristalls poc desenvolupats (22 μm)		xxx	x
CGBCNB2	majòlica	BCN565	reflex metàl·lic	regular (100 μm)	cristalls desenvolupats (23 μm)		x	
CGBCNB2	majòlica	BCN626	reflex metàl·lic	homogeni (190-200 μm)	cristalls desenvolupats i línia de 64 μm		xx	x
CGBCNB2	majòlica	BCN746	reflex metàl·lic	homogeni (260 μm)	cristalls desenvolupats 10 μm		x	
CGBCNB2d	comuna	BCN237	marró/groc	irregular (67-123 μm)	cristalls desenvolupats (22 μm)	x		
CGBCNB4	majòlica	BCN431	sèrie botifarra	230 μm part blava/110-150 blanca	sense desenvolupar (10 μm)		xxxx	x
CGBCNB4	majòlica	BCN554	sèrie Poblet	225 μm	sense desenvolupa (5-10 μm)		xxxx	x
CGBCNB4	majòlica	BCN555	sèrie Poblet	homogeni. 210-220 μm	sense desenvolupar (5-10 μm)		xxx	x
CGBCNB4	majòlica	BCN702	blava catalana	homogeni. 220 μm	cristalls poc desenvolupats (10 μm)		xxxx	x
CGBCNB5	majòlica	BCN550	sèrie de la ditada	homogeni, 400 μm part exterior; 260 interior	sense desenvolupar (5 μm)		xxxx	x
CGBCNB5	majòlica	BCN646	faixes i cintes	180-200 μm	piroxens (5-10 μm)		xxx	x
CGBCNB5	majòlica	BCN648	sèrie Poblet	homogeni (210-220 μm)	sense desenvolupar (5-10 μm)		xxx	x
CGBCNB5	majòlica	BCN765	blava catalana	homogeni (300 μm)	cristalls poc desenvolupats (30-40 μm)		xxxx	xx
CGLIG	majòlica	BCN667	Ju-i	homogeni (450-725 μm)	cristalls poc desenvolupats (18 μm)		xxxx	xx
CGLIG	majòlica	BCN776	<i>blu berettino</i>	(621 μm)	sense desenvolupar		xxxx	xx
CGMONT	Majòlica	BCN669	<i>Figurato</i>	130-170 μm	15 μm		xxx	x
CGBCNC1	comuna	BCN654	marró	116-78 μm	cristalls poc desenvolupats (21 μm)		x	
CGBCNC2	comuna	BCN715	<i>taches noires</i>	regular (208-194 μm part exterior/63 μm interior)	cristalls poc desenvolupats (76/48 μm)		xx	
CGBCNC2	comuna	BCN549	verd	68-106 μm	cristalls molt desenvolupats (90-80 μm)	x	x	x
CGBCNC2	comuna	BCN724	marró	cristalls molt desenvolupats (138-100 μm)	16 μm			
CGBCNC2	comuna	BCN548	verd	140-151 μm	cristalls poc desenvolupats (35-90 μm)			x

Taula 9.1 – Continua a la següent pàgina

Taula 9.1 – *Continua de la pàgina anterior*

GR/URCP	Classe	Ic	Decoració	Gruix	Interfase	Engalba	Inclusions	Bombolles
CGMAT	comuna	BCN717	<i>taches noires</i>	homogeni (70 μm)	cristalls poc desenvolupats (7 μm)			

Taula 9.2: Composició dels vidrats estudiats mesurat amb MER-EDX expressat en % per massa. Corresponen a la mitjana de 5 microanàlisis en zones no alterades a 3000 X. Els valors en negreta corresponen a components no identificats en les cinc microanàlisis. GR: grup de referència. URCP: unitat de referència composicional de pasta.

GR/URCP	Decoració	Ic	w%															
			Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	PbO	FeO	CaO	SnO ₂	MnO	P ₂ O ₅	CuO	CoO	ZnO	TiO ₂	As ₂ O ₅
CGBCNA3	protomajòlica	BCN572			1.25	31.55	1.59	50.99	1.63	1.72	11.4			0.43	0.41	0.48		
CGBCNA3	protomajòlica	BCN571	0.91		0.72	27.07	1.73	41.54	0.65	1.07	15.76							6.15
NC	verd i manganès	BCN589	0.9		1.13	30.24	1.54	47.02	0.51	1.15	17.39	1.12		1.63				
CGBCNA2	melat	BCN579	0.21	0.62	7.90	27.41	2	41.42	2.97	3.35							0.34	13.78
CGBCNA3	melat	BCN597 (brillant)	0.19	0.19	3.68	22.52	1.21	36.38	2.22	9.75			7.69					13.62
		BCN597 (fosca)		0.55	7.78	56.71	3.52	12.27	6.36	9.71			1.93					0.45
CGBCNA3	marró	BCN598			5.21	30.82	1.27	57.07	1.68	3.22						0.5	0.26	
CGBCNB1a	verd i manganès	BCN440	0.55		2.36	36.34	3.09	39.73		2.36	13.91			0.82				
CGBCNB1a	verd i manganès	BCN446			4.31	43.03	2.35	28.27	1.85	4.43	14.67			0.56				
CGBCNB1a	verd i manganès	BCN452	0.57		4.06	40.42	3.27	32.34	1.62	2.23	13.00	1.25		1.25				
CGBCNB1a	verd i manganès	BCN463	0.66		3.12	34.23	2.40	40.50	1.36	0.40	15.66	0.84		0.75				
CGBCNB1a	verd i manganès	BCN468	0.68		3.43	37.72	3.21	33.24	1.47	3.62	14.88	0.60		1.28				
CGBCNB1a	verd i manganès	MJ0191	0.56		2.50	29.64	1.87	37.81		2.48	18.46			0.43				
CGBCNB1a	verd i manganès	MJ0196	0.72		3.35	36.92	2.09	35.02	1.68	1.21	15.01	3.32		0.67				
CGBCNB1a	verd i manganès	BCN449	0.61		3.98	35.84	2.13	38.78	1.76	2.99	11.55	0.63		1.60				
CGBCNB1a	verd i manganès	BCN451	0.38		2.43	29.05	1.51	48.76	0.75	1.46	14.18	0.40		1.09				
CGBCNB1a	verd i manganès	BCN467	0.66		3.04	33.73	1.60	38.68	1.35	2.29	16.98	0.87		0.56				
CGBCNB1b	melat	BCN157			5.58	35.5	1.32	50.58	3.39	3.34								
CGBCNB1b	marró	BCN799			4.41	33.04	1.16	54.62	1.92	3.14		1.19						
CGBCNB1c	melat	BCN156			3.71	36.31	1.81	55.2		2.97								
CGBCNB1out	verd i manganès	BCN461	0.72		1.82	32.83	1.28	41.86	0.52	1.70	16.99	2.74		0.36				
CGBCNB1out	verd i manganès	BCN453	1.08		2.34	39.84	6.31	34.70	0.21	2.40	12.20			0.63				
CGBCNB1out	verd	BCN117			3.48	34.75	1.32	52.67	2.45	2.11		3.23						
CGBCNB1out	verd	BCN602			3.19	33.90	1.59	52.84	1.55	2.86		1.86			1.55			
CGBCNB2	blava de Barcelona	BCN262 (BL)	1.62		3.1	50.19	9.21	27.82	0.43	2.01	5.62							
CGBCNB2	blava de Barcelona	BCN251 (BL)	0.17		2.16	42.04	5.28	38.53			11.83							
CGBCNB2	sèrie alàfies	BCN179	1.18		2.47	48.5	5.73	35.64		0.98	5.5							
CGBCNB2	sèrie alàfies	BCN174			2.84	46.68	5.15	35.78	0.27	0.32	8.78		0.2					
CGBCNB2	orles diverses	DIA649	2.06		2.85	48.83	5.53	31.05		2.49		7.04						
CGBCNB2	blava de Barcelona	BCN177	0.8		2.88	50.16	5.5	40.67										
CGBCNB2	blava de Barcelona	BCN250	0.75		2.59	45.79	5.43	36.74	1.03	2.54	4.91		0.21					
CGBCNB2	blava de Barcelona	BCN261	1.35		3.23	56.37	6.47	28.38	0.73	2.45	0.9		0.12					
CGBCNB2	sèrie alàfies	BCN622	0.99		2.69	43.07	4.46	43.81	0.25	0.55	4.35		0.41					

Taula 9.2 – Continua de la pàgina anterior

GR/URCP	Decoració	Ic	w%															
			Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	PbO	FeO	CaO	SnO ₂	MnO	P ₂ O ₅	CuO	CoO	ZnO	TiO ₂	As ₂ O ₅
CGBCNB2	sèrie alàfies	BCN624	1.42		3	47.17	4.13	37.96	0.43	1.74	6.28		0.44					
CGBCNB2	sèrie alàfies	BCN626	1.94		2.93	43.18	5.61	34.45		1.62								
CGBCNB2	policroma	DIA650	2.15		3.58	48.14	3.6	37.22		1.58	3.73							
CGBCNB2	policroma	BCN668	1.47		4.06	49.52	6.05	32.97	0.59	2.67	3.28						0.25	0.17
CGBCNB2	reflex metàl·lic	BCN564	0.62		2.70	43.63	4.10	43.62	0.37	0.80	4.01	0.38						0.1
CGBCNB2	reflex metàl·lic	BCN565	1.01		2.71	43.01	5.44	39.22	0.57	1.44	6.6							
CGBCNB2	reflex metàl·lic	MJ0114	0.57		2.36	45.64	4.71	40.37		0.78	5.57							
CGBCNB2	reflex metàl·lic	MJ0114			1.79	44.89	4.26	33.37	1.57	1.59			12.54					
CGB2out	sèrie alàfies	BCN438	1.16	0.78	3.53	42.58	7.14	38.14	1.56	2.80			1.13					6.78
CGBCNB4	sèrie de la botifarra	BCN431	0.76	1.03	4.03	48.90	12.67	29.26	0.94	2.43								
CGBCNB4	sèrie Poblet	BCN554	1.45	1.15	3.82	59.90	8.30	19.43	1.33	2.48	3.75	1.70						
CGBCNB4	sèrie Poblet	BCN555	0.81	0.81	3.41	46.21	12.61	29.47	0.87	2.94								
CGBCNB4	blava catalana	BCN702	0.95	0.82	2.45	42.67	11.73	33.35	1.39	4.82								
CGBCNB5	sèrie de la ditada	BCN550	0.80		4.36	54.38	6.00	32.78	0.75	0.71			0.56	0.45	0.5			
CGBCNB5	faixes i cintes	BCN646	1.16	0.76	4.86	59.84	7.25	15.58	0.69	1.88	9.24							
CGBCNB5	influència francesa	BCN648	2.00	1.10	4.56	54.73	7.19	22.71	1.05	3.20	4.84		2.57	1.07	1.94			
CGBCNB5	blava catalana	BCN765	0.33		2.77	40.66	5.72	36.05	0.95	1.71			0.87	1.42	0.69			
CGLIG	Ju-i	BCN667	3.02	0.47	3.22	40.91	6.02	40.97	0.81	2.29								
CGMONT	<i>Figuratto</i>	BCN669	0.42	0.42	2.92	45.97	6.68	31.26	0.77	1.66								10.31
CGBCNB2d	marró/groc	BCN236		5.76	36.67	0.23	52.08	3.73	0.55					0.98				
CGBCNC2	taches noires	BCN715		1.10	8.01	38.62	3.18	42.44	4.02	2.66								
CGBCNC2	verd	BCN549 (vidrat)		0.22	4.09	25.79	0.61	54.48	0.59	0.23					2.44	0.09		11.45
CGBCNC2	verd	BCN549 (engalba)	0.54	1.23	11.90	49.59	6.41		5.02	25.68								
CGBCNC2	marró	BCN724	0.22	0.41	4.03	30.88	0.44	59.18	2.25	0.72					1.57	0.27		
CGBCNC1	marró	BCN654	0.25	0.63	3.70	31.09	0.45	58.45	2.13	1.19					1.77	0.34		

S'ha diferenciat entre l'estudi dels vidrats de les majòliques i el de les peces comunes, donat que la tècnica de producció d'aquests dos tipus ceràmic és molt diferent. Els resultats es presentaran seguint l'ordre cronològic de les peces.

9.1 Ceràmica majòlica

S.XII-XIII. Produccions arcaiques

Els primers vidrats de plom opacificats amb òxid d'estany sorgeixen a l'Iraq al segle VIII. En un inici, eren majoritàriament vidrats alcalins amb un percentatge entre 1 i 2 % de PbO, que va anar en augment fins al segle X-XI, quan el contingut d'aquest element se situaria entre un 20 i un 40 % del total de la composició, combinat amb un 5–12 % d'alcalí. Aquesta ràtio anirà variant amb el pas dels anys i el tipus de producció. Els vidrats opacs s'aconsegueixen afegint òxids metàl·lics amb gran capacitat de dispersió de la llum (Pradell *et al.*, 2013).

En el cas de Barcelona, les primeres produccions identificades amb una coberta vítria daten de finals del segle XII i del segle XIII, moment en què apareix un conjunt de peces vidrades de color verd al jaciment de Sant Honorat (Beltrán de Heredia Bercero, 2007). L'estudi dels vidrats d'aquesta cronologia s'ha realitzat sobre algunes d'aquestes peces. Concretament, s'han observat ceràmiques comunes vidrades en color melat i peces de vaixel·la considerades majòliques arcaiques del grup de referència CGBCNA. S'ha de tenir en compte que es tracta de les primeres produccions amb vidrat documentades a Barcelona, i possiblement estem davant d'un període d'experimentació previ a l'adquisició del coneixement total per a la producció de decoracions amb plom.

Respecte a les majòliques arcaiques, s'han analitzat els Ic BCN082, BCN248 (Madrid i Fernández *et al.*, 2021), BCN571, BCN572 i BCN598. En general, les peces estudiades presenten un gruix heterogeni, que varia dels 175 μm als 30 μm . Macroscòpicament, tot i considerar-les majòliques arcaiques no presenten una tonalitat blanca, sinó més aviat grisa/marronosa i en tots els casos els vidrats estan craquelats (Vegeu les fotografies dels individus a la Figura 8.16, pàgina 247).

Aquest aspecte pot estar relacionat amb la contracció tèrmica del vidrat durant el refredament, que sol passar als 500 °C i que hauria de ser la mateixa o molt similar a la del cos ceràmic. Si la contracció d'alguna part del vidrat que no ha quedat fixada del tot a la pasta durant el refredament és superior a la del cos ceràmic, el vidrat pateix esforços de tensió que provoquen fractures en la superfície. Si per contra, la contracció del vidrat és menor a la de la matriu, no és tan problemàtic, ja que els vidrats són millors quant a compressió que tracció. Un excés, però, provocaria que el vidrat es trenqués en forma de làmines, és a dir que es craquelés com és el cas. Segons Tite *et al.* (1998), la contracció òptima se situa entre un 5 i un 10 % menys que la de la matriu i per això seria millor aplicar el vidrat sobre un cos ja cuit, evitant una contracció de la matriu més alta que la del

vidrat. La doble cocció és més beneficiosa en pastes calcàries perquè en la primera cocció ja s'hauria produït la descomposició del CaCO_3 i la dissociació de CO_2 i s'evitaria que el CO_2 quedés atrapat dintre del vidrat en forma de bombolles i el pogués trencar. D'altra banda, el color marronós del vidrat d'aquestes majòliques arcaïques també es podria relacionar amb una mala contracció tèrmica que hauria provocat la difusió del ferro des de la matriu cap al vidrat, i que aquest no s'hagués estabilitzat en fases cristal·lines formant piroxens. És a dir, no s'hauria evitat el color groc associat a aquest element (Tite *et al.*, 1998).

L'Ic BCN571 (Figura 9.1, 1) s'inclou en el grup CGBCNA3. Correspon a una servidora amb vidrat marró i decoracions en color blau/turquesa. El gruix del vidrat és homogeni ($98 \mu\text{m}$), amb una interfase poc o gens desenvolupada que fa pensar en un procés de dues coccions (Figura 9.1, 1.1 i Taula 9.1). S'han identificat poques inclusions (totes de Qz), repartides de manera heterogènia, fet que suggereix que no estarien afegides de manera intencionada. Destaca la presència d'òxid d'estany (15.76 %) en gran quantitat, així com zones d'alteració postdeposicional del vidrat en què s'ha identificat cerussita, un carbonat de plom (PbCO_3) que es relaciona amb una alteració de la superfície durant l'enterrament (Salinas *et al.*, 2019). Les partícules d'òxid d'estany estan distribuïdes per tota la peça, sobretot en les zones amb el vidrat blanc, permetent l'opacificació gràcies al reflex i la dispersió de la llum. El grau d'opacificació depèn del nombre de partícules d'òxid d'estany, de la mida, de la diferència de l'índex de refracció entre els cristalls i la matriu vítria, i de la presència d'altres fases cristal·lines entre el vidrat i la matriu (Vendrell *et al.*, 2000). En aquest cas, malgrat un ús abundant d'òxid d'estany i una mida de les partícules entre 3.5 i $1.2 \mu\text{m}$, l'aspecte final del vidrat no és blanc, sinó marró. La selecció de la pasta ceràmica no hauria estat la correcta: s'haurien d'haver utilitzat pastes més calcàries amb unes tonalitats més clares i produir un vidrat més gruixut. En aquest sentit, la quantitat afegida d'òxid d'estany no seria un problema, ja que estudis de Vendrell *et al.* (2000, 325) marquen entre un 5 i un 10 % l'ideal per aconseguir una total opacificació. Però, tot i un ús abundant d'aquest òxid, si el vidrat és massa fi, es continuarà veient el color fosc de la matriu. La quantitat de PbO és l'esperada (41.42 %), així com la de SiO_2 (27.07%) (Taula 9.2).

La mostra BCN572 (Figura 9.1, 2) del mateix grup, és molt similar. El vidrat, homogeni en relació amb la mida, és més gruixut (144 - $175 \mu\text{m}$), amb una interfase poc o gens desenvolupada (Figura 9.1, 2.1). Pràcticament, no s'han identificat inclusions en el vidrat, i destaca la presència d'una gran quantitat de cristalls d'òxid d'estany, que representa un 11.4 % de la composició total del vidrat (Taula 9.2). S'utilitzaria aquest òxid per emblanquir i opacificar el vidrat, en comptes d'afegir inclusions que durien a terme la mateixa funció. El fet de no identificar bombolles en aquest grup es pot relacionar amb un procés de doble cocció, en què els gasos ja s'haurien eliminat durant la primera cocció. En relació amb el pigment emprat, s'ha identificat $\text{CuO}+\text{CoO}+\text{FeO}+\text{ZnO}$ en les zones de coloració blava/turquesa (Taula 9.2). Per tant, pressuposem que es barrejaria coure i cobalt per aconseguir una tonalitat turquesa, com s'ha documentat en altres casos (Pradell *et al.*,

2013), sent el Ni possiblement una impuresa del cobalt.

De la mateixa cronologia, cal destacar l'Ic BCN589 (Figura 9.1, 3) que no acaba de quedar inclòs en el grup a causa de diferències en alguns dels elements composicionals i que s'ha considerat un *outlier* del grup. S'ha interpretat com la primera decoració en verd i manganès del segle XII estudiada de Barcelona. Fins a aquest moment, l'únic color identificat en les protomajòliques era el blau/turquesa o només el negre. Aquesta peça ja incorpora motius decoratius esquemàtics en verd i en negre, més similars a les orles estudiades en les peces de la producció verd i manganès. La tècnica emprada és diferent de la de les peces descrites anteriorment: es tracta d'un vidrat molt prim que augmenta de manera irregular de 24 a 73 μm . S'ha de tenir en compte que hi ha àrees del vidrat que han patit un procés de lixiviació del PbO, i que no s'han tingut en compte a l'hora de realitzar les microanàlisis de composició. A diferència dels Ic BCN571 i BCN572 en què no s'identificaven pràcticament inclusions en el vidrat, s'han identificat alguns cristalls de quars que es concentrarien sobretot en les parts blanques, i no tant en les zones negres o verdes. No obstant això, donada la poca quantitat d'aquests, s'han interpretat com a inclusions relictas. La concentració d'òxid d'estany tenint en compte la mitjana de les cinc microanàlisis és de 17.39 %, quantitat superior al de les peces anteriors (Taula 9.2). No obstant això, el fet que la mida dels cristalls sigui gran i estigui concentrada en determinades parts, es podria relacionar amb una mala molta de l'òxid metàl·lic.

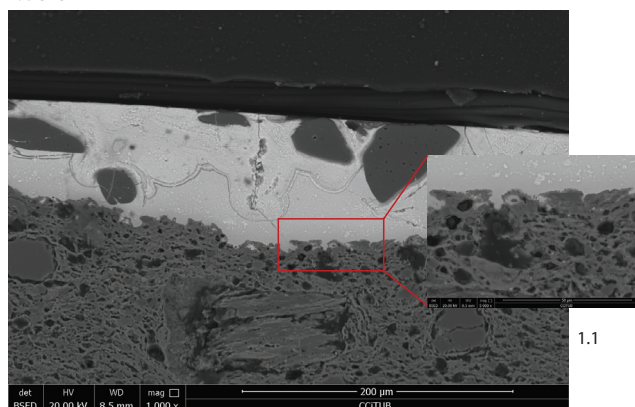
El color verd està fet amb òxid de coure diluït en el vidrat, mentre que a la part decorada en negre s'han identificat possibles cristalls de kentrolita ($\text{Pb}_2\text{Mn}_2(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}_2$) a la zona de la interfase (Figura 9.1, 3.2, on s'aprecien cristalls amb major pes atòmic), així com de bustamita ($\text{CaMn}^{2+}\text{Si}_2\text{O}_6$) que formarien una línia de cristalls. A més a més, les zones negres correspondrien a les parts més gruixudes del vidrat —73 μm — (3.1 de la Figura 9.1).

S.XIV-XVI. Verd i manganès i inici del blau i el reflex metàl·lic

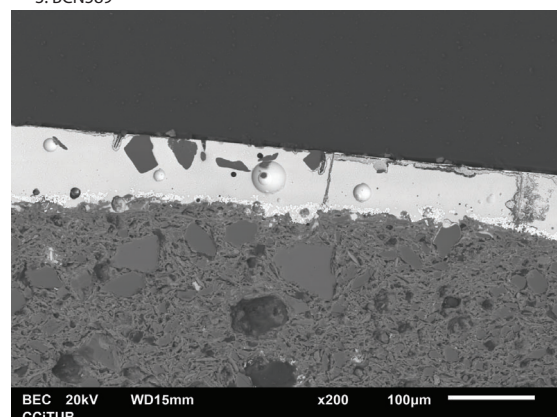
Al segle XIII es documenta a Barcelona l'aparició per primer cop dels motius decoratius en verd i manganès. Aquest fet coincideix amb el canvi d'ús de la matèria primera CGBCNA a CGBCNB per a l'elaboració de les pastes ceràmiques. La majoria dels individus analitzats químicament amb aquestes decoracions corresponen al grup de referència CGBCNB1, que com ja s'ha comentat anteriorment, no només s'especialitzaria en la producció de majòlica, sinó també en la de ceràmica comuna i alfàbies de transport. D'aquest grup, l'estudi dels vidrats s'ha realitzat sobre un total de 10 individus amb decoracions en verd i manganès.

Les peces estudiades en verd i manganès formen part del subgrup CGBCNB1a i evidencien un augment en la complexitat de la tècnica de producció dels vidrats respecte a les ceràmiques estudiades del segle XII-XIII. Alguns dels individus que s'exposaran a continuació han estat àmpliament estudiats durant la Tesi Doctoral donant lloc a dues publicacions (Madrid i Fernández *et al.*, 2021; Peix Visiedo *et al.*, 2021). En general, el gruix dels vidrats és regular en la majoria dels casos i se situa entre 110 i 180 μm , a excepció de

1. BCN571



3. BCN589



2. BCN572

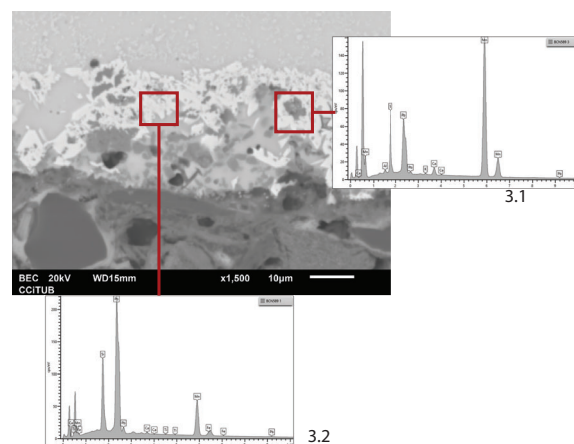
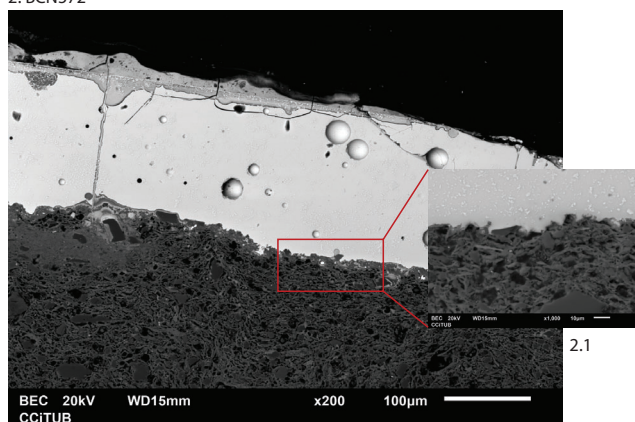


Figura 9.1: Estudi de vidrats per MER de majòlica arcaica. 1. BCN571: vidrat a 200X, 1.1: interfase sense cristalls desenvolupats. 2. BCN572: vidrat a 200X, 2.1: interfase pròpia de dues coccions. 3. BCN589 on es poden apreciar els cristalls de kentrolita desenvolupats a la zona amb decoració negra, 3.1: microanàlisi dels cristalls de MnO, de color fosc; 3.2: microanàlisi dels cristalls de kentrolita de color brillant.

BCN468 que té un gruix de 300 μm aproximadament. No s'han documentat inclusions afegides de manera voluntària, i les poques que s'han pogut identificar — de quars — s'han considerat relictos. El nombre de bombolles presents en els vidrats observats és molt baix, i, per tant, es pot relacionar amb un procés de doble cocció, en què els gasos haurien marxat durant la primera cuita.

Respecte a l'estudi de les interfases, algunes es troben poc desenvolupades (BCN468, BCN467, BCN461) i destaca la presència de pocs cristalls aciculars de feldspat i plom d'una mida entre 28 i 40 μm que s'han relacionat amb un procés de dues coccions en què, possiblement, el refredament de la segona cocció hauria estat ràpid (Molera *et al.*, 2001) i per això no es van arribar a desenvolupar amb grans dimensions (Figura 9.2, 1). D'altra banda, en les peces BCN440, BCN452, BCN463, BCN446 i BCN449 s'ha identificat una interfase amb un grau de reacció molt més alt, caracteritzada per la presència de cristalls

de neoformació de feldspat —possiblement sanidina— que en alguns casos arriben fins a la part superior del vidrat (Figura 9.2, 2 i 2.1 i Microfotografia 1 de la Figura 9.3) amb una mida que arriba fins als 100 μm . El fet que la majoria dels individus estudiats hagin desenvolupat en major o menor mesura cristalls a la interfase es podria relacionar amb un refredament de manera lenta en la segona coccio, afavorint la formació de cristalls a la interfase, i no tant amb un procés d'una sola coccio, donat que en aquest moment la tècnica de producció de vidrats sembla estar ben assolida.

La decoració es va fer amb òxid de manganès per a les zones negres, i òxid de coure per a les zones verdes. S'ha identificat òxid d'estany com opacificador en la totalitat del vidrat, sobretot en les parts blanques. Cal destacar que s'han documentat dues reaccions relacionades amb la decoració en negre. D'una banda, en els Ic BCN440 BCN468, BCN467 i BCN461 l'òxid de manganès es troba dissolt en el vidrat sense formar cristalls (Figura 9.2, 1). En algunes d'aquestes peces també s'ha observat una acumulació d'òxid de manganès en forma de cristalls a la part superior del vidrat (Microfotografia 3.1 de la Figura 9.2) que s'ha relacionat amb una alteració postdeposicional associada a parts de la peça que han patit un procés de lixiviació del PbO — les àrees més clares corresponen a PbO amb molt poca quantitat de Si₂O, i les més fosques a SiO₂ amb poc PbO — (Figura 9.2, 3). En les parts negres a més, s'ha identificat una acumulació de cristalls d'òxid d'estany (Figura 9.2, 4).

D'altra banda, en les peces BCN451 i MJ0191, aquesta última analitzada químicament en el marc de la Tesi Doctoral de García Iñáñez (2007), s'ha identificat a banda de l'òxid de manganès dissolt, acumulacions de cristalls a la zona de la interfase (Figura 9.2, 5) que corresponen, d'una banda, a cristalls de kentrolita (Pb₂Mn₂³⁺(Si₂O₇)O₂), un silicat de plom (6 i 6.1 de la Figura 9.2), així com cristalls aciculars de bustamita de coloració més fosca (CaMnSiO₆), un piroxè de calci i manganès (6 i 6.2 de la Figura 9.2). Aquests cristalls també s'han identificat en peces d'Andalusia (Molera *et al.*, 2018, 2013). Aquests es formarien durant la reducció del Mn⁺⁴, primer en Mn⁺³, i finalment en Mn⁺² amb la reacció amb el plom que es duria a terme a temperatures de 650 °C que es mantindrien estables fins a uns 840 °C (Molera *et al.*, 2013). L'estudi de Molera *et al.* (2013) també suggeria que els continguts alts de plom observats en aquestes peces ajudarien a la formació de cristalls com la kentrolita, mentre que els cristalls de bustamita es formarien a causa de l'ús d'una gran quantitat d'òxid de manganès. Per tant, és possible que les peces estudiades que han desenvolupat aquests cristalls hagin tingut una segona coccio a baixa temperatura, per sota de 840 °C, o que s'hagi aplicat una quantitat major de manganès que a les peces en què no s'identifiquen.

La decoració verda s'ha associat amb l'ús d'òxid de coure que pot aparèixer dissolt en el vidrat sense formar cristalls (BCN463, BCN467, BCN461), o associat amb la formació de cristalls de piroxens (BCN446 i BCN449) (1 i 1.1 de la Figura 9.3) que a més, es relaciona amb les peces que presenten un creixement de cristalls de sanidina des de la interfase fins a la part superior del vidrat (1 de la Figura 9.3). En el cas de la mostra BCN463 s'han

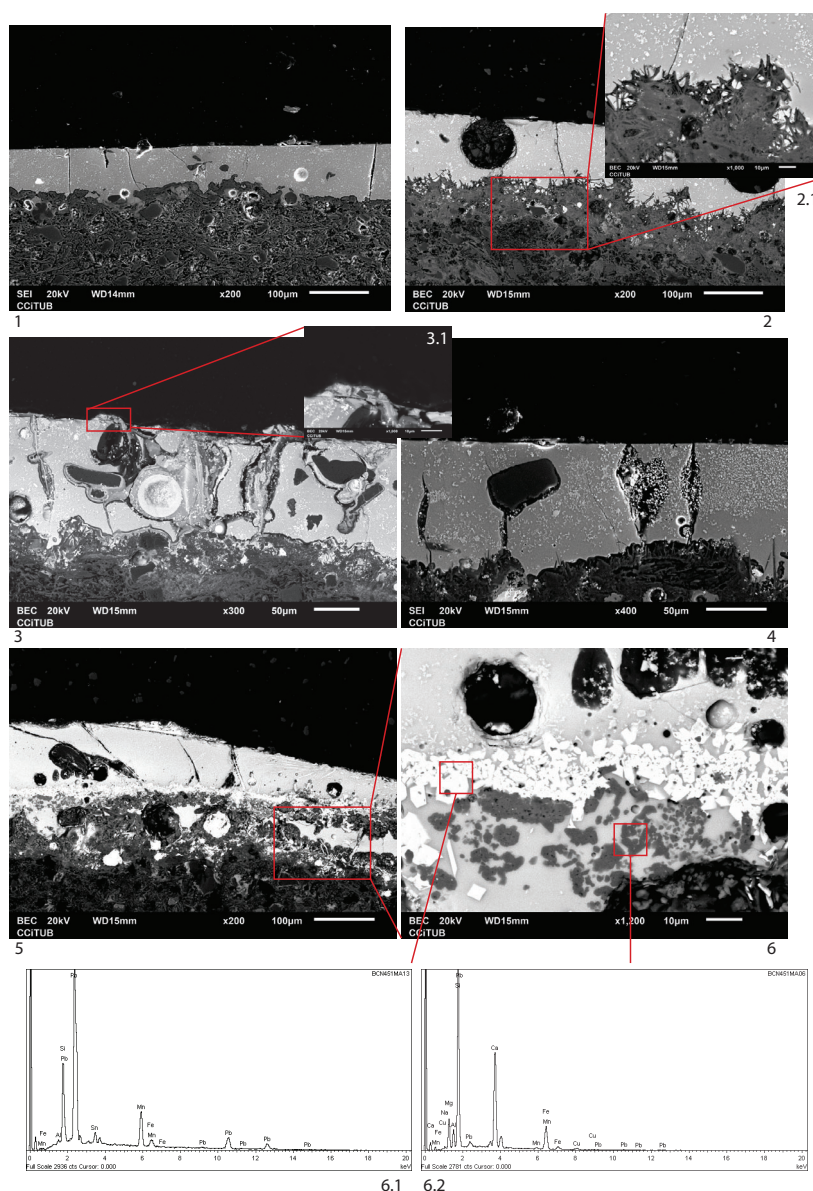


Figura 9.2: Microfotografies per MER d'individus amb decoració verd i manganès. 1. Negre dissolt. 2 i 2.1. Interfase amb cristalls desenvolupats. 3. Vidrat alterat amb lixiviació i acumulacions a la part superior (3.1) a BCN440. 4. Cristalls d'òxid d'estany a la part negra (BCN468). 5. Cristalls a la part negra de BCN451. 6. Cristalls de kentrolita (romboïdes i més brillants (6.1)) i de bustamita (més foscos (6.2)).

identificat piroxens rics en calci que creixen a la interfase (Figura 9.3, 2), i que possiblement també s'haurien format durant la cocció.

Cal destacar la presència d'una engalba blanca sota la zona decorada en verd en l'Ic BCN453 (3-6 de la Figura 9.3) que correspon a PbO , SiO_2 , CuO , FeO i sobretot CaO (5 i 5.1 de la Figura 9.3, Taula 9.2). Es tracta del primer cop que es documenta aquesta tècnica en aquest tipus de produccions barcelonines (Peix Visiedo *et al.*, 2021), però que ja s'havia

identificat en peces italianes del segle XIII (Capelli, 1996, 1999a,b; Capelli i Gangi, 2000). La decoració en verd se situa a la part superior de l'engalba i es relaciona amb la presència d'una línia de cristalls de FeO i CuO (Vegeu 5 i 6.1 de la Figura 9.3). A més, a la part decorada en negre a banda de cristalls de kentrolita i bustamita, s'han identificat cristalls de MnO (4 i 4.1 de la Figura 9.3). Per tant, estaríem davant d'una tècnica de producció del vidrat diferent de les estudiades que no es dona en cap altre individu estudiat fins al moment.

Els valors en la composició del vidrat obtinguts a partir de 5 microanàlisis suggereixen que les receptes per a l'elaboració dels vidrats podrien ser similars. Els individus mostren una relació de PbO, SiO₂O₂ i Al₂O₃ amb variacions, que es podrien relacionar amb els diferents rangs de TCE establerts per DRX i que provocarien que alguns elements del vidrat volatilitzessin més ràpid en algunes de les peces. BCN451, BCN461 i BCN463 mostren uns valors més alts de PbO i més baixos de SiO₂ que s'aproparien més als valors de les ceràmiques comunes vidrades (Taula 9.2), que solen tenir continguts de PbO més elevats. A més, es tracta dels individus en què s'ha identificat la formació de cristalls de kentrolita i bustamita a la zona negra, que es podrien explicar per un ús excessiu de PbO o una TCE baixa en la segona cocció que provocaria l'aparició d'aquestes fases. Els valors d'òxid d'estany són alts (14–18 %) i similars als identificats en la protomajòlica del grup de referència CGBCNA. Finalment, l'estudi de les interfases ha permès determinar amb seguretat que la majoria de les peces van patir un procés de dues coccions, i, per tant, l'aplicació del vidrat es va dur a terme sobre una superfície prèviament cuïta, evitant problemes de craquelació del vidrat o l'aparició de bombolles durant la cocció que poguessin fragmentar la superfície. La quantitat d'inclusions observades fa que no s'hagi determinat amb seguretat un afegit voluntari d'aquestes per opacificar el vidrat, i possiblement només s'utilitzava l'òxid d'estany per dur a terme aquesta funció.

Tot i tractar-se d'un grup que es relaciona majoritàriament amb la producció de peces en verd i manganès, també coincideix amb l'aparició de les primeres produccions de ceràmica decorada en blanc i blau i en reflex metàl·lic al segle XV, coincidint amb la davallada de les decoracions en verd i manganès. Caldrà realitzar observacions d'aquestes peces en un futur.

A finals del segle XV s'identifica arqueomètricament un canvi en la preparació de la pasta per part dels ceramistes, que correspon al grup de referència CGBCNB2. Es caracteritza per ser una producció més calcària que CGBCNB1 i restringida a la preparació de majòlica. El grup de referència encara inclou algunes peces amb decoracions en verd i manganès, però la majoria dels individus que el conformen presenten decoracions en reflex metàl·lic i en blau sobre blanc de la producció blava de Barcelona, concretament, de la sèrie de les alàfies, i blava catalana d'orles diverses. L'inici d'aquestes noves decoracions podria venir impulsat pel desplaçament de ceramistes valencians al segle XV, que produirien nous motius decoratius que acabarien substituint les decoracions esquemàtiques de les produccions en verd i manganès. L'estudi de vidrats s'ha dut a terme sobre 1 peça en verd i

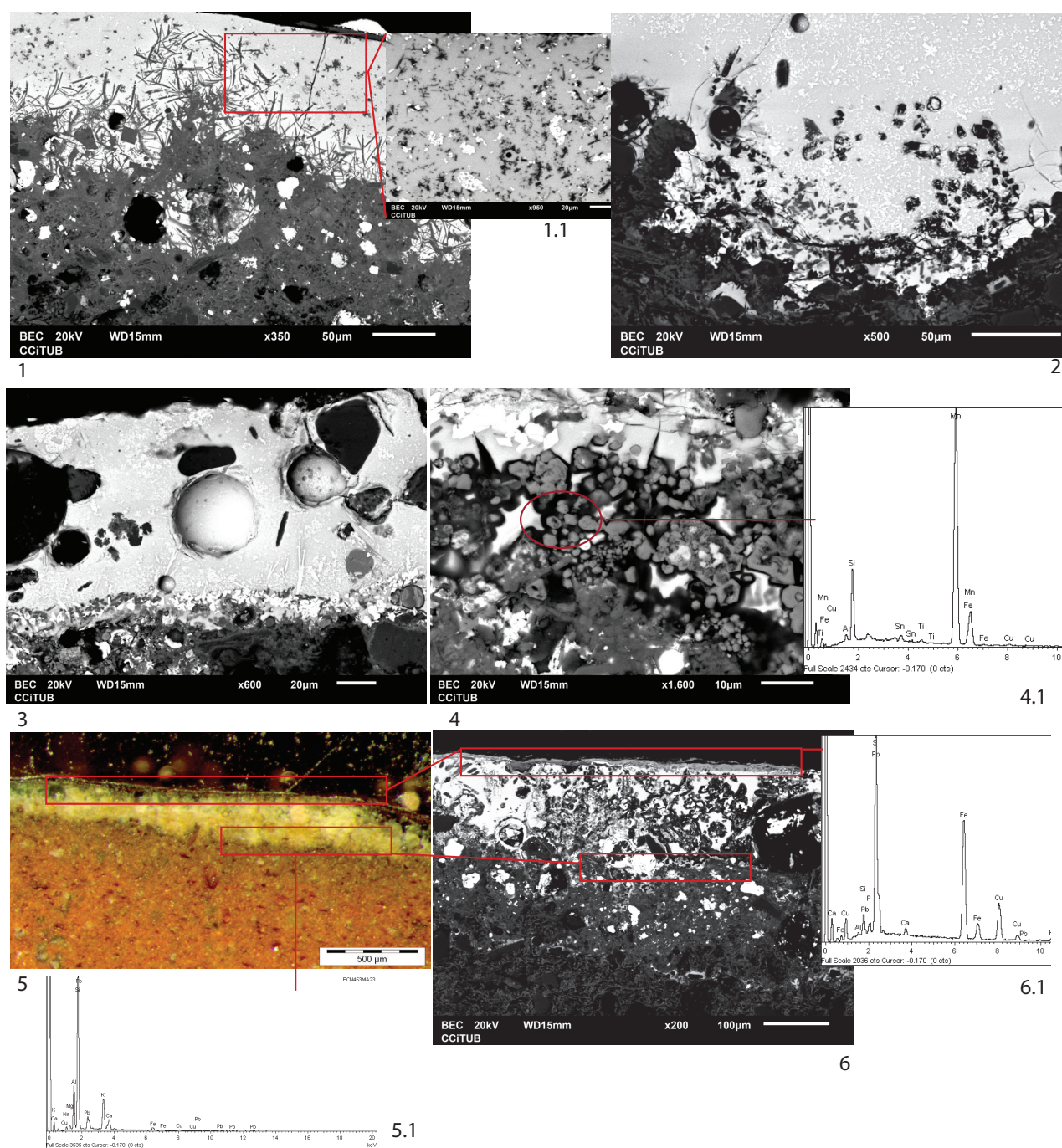


Figura 9.3: Microfotografies per MER d'individus amb decoració verd i manganès. 1. BCN449 amb cristalls aciculars de feldspat potassi i plom a la interfase. 1.1. Desenvolupament de piroxens a la part verda. 2. Piroxens rics en calci. 3. Cristalls de kentrolita, bustamita i manganès (4 i 4.1) a la part negra de BCN453. 5 i 6. Engalba blanca identificada a BCN453 microanalitzada (5.1) observada macroscòpicament (5) i decoració verda a la part superior (6.1).

manganès, 11 en blau sobre blanc, 2 policromes i 5 en reflex metàl·lic.

Primer de tot, la peça en verd i manganès — MJ0091, analitzada a la Tesi Doctoral de

García Iñáñez (2007) — té un gruix homogeni, que oscil·la entre 60 i 90 μm , similar al de les ceràmiques observades del grup anterior. No s'ha detectat el desenvolupament de cristalls a la interfase i els valors d'òxid d'estany són similars a les peces del grup CGBCNB1. No obstant això, s'han documentat diferències importants en els valors de K_2O que es comentaran més endavant.

Respecte a les peces en blau, s'han estudiat ceràmiques amb decoracions classificades arqueològicament dintre de la sèrie de les alàfies, de la producció blava de Barcelona. Aquestes, es comencen a documentar arqueològicament a finals del segle XIV i perduren fins al segle XVI. Decorativament, encara conserven certs motius esquemàtics que s'aniran perdent fins a arribar a la sèrie de les orles diverses, incloses en la producció de blava catalana. D'aquest tipus, s'han observat peces que daten de finals del segle XVI i primera meitat del segle XVII amb l'objectiu de documentar l'existència, o no, de diverses tècniques de producció de vidrats relacionades amb el canvi de motius decoratius.

Els vidrats tant de les peces de la sèrie de les alàfies, com de les orles diverses (Taula 9.2 i 9.1) semblen anar en la línia de l'estandardització d'aquest grup quant a la producció de la majòlica. Són superfícies molt més homogènies que en CGBCNB1, en què les interfases pràcticament no han desenvolupat cristalls de feldspat, silici, potassi i plom (Figura 9.4, 1.1). Aquest fet es relaciona amb una doble cocció —aplicació del vidrat sobre una superfície prèviament cuita— que en aquest cas és especialment beneficiosa, ja que es tracta de peces que han augmentat el seu contingut de CaO en les pastes, i, per tant, poden produir gasos durant la cocció que fragmenten el vidrat.

Primer de tot, s'explicaran les peces amb decoracions incloses en la sèrie de la blava de Barcelona del segle XV i XVI. Ja estudiades amb anterioritat al present estudi (Madrid i Fernández *et al.*, 2021), es va identificar un augment d'inclusions de quars i feldspat així com de bombolles en les peces BCN250 i BCN251 respecte a les peces observades en verd i manganès. Tot i això, el SnO_2 identificat en la peça BCN251 és un 11.83 % del total de la composició, i no es pot assegurar que l'ús d'inclusions anés en paral·lel a la disminució de SnO_2 . D'altra banda, altres peces observades del mateix grup pràcticament no presenten inclusions de Qz en el vidrat (BCN262, BCN261, BCN624 (Figura 9.4, 4)) i semblen seguir la mateixa tècnica de producció que en el grup CGBCNB1. És possible que s'hi hagin afegit inclusions de Qz de manera intencionada, però la quantitat observada no és suficient per afirmar-ho amb total seguretat. L'estudi de les interfases, molt poc desenvolupades, suggereix un procés de doble cocció.

Respecte a les decoracions de les peces de la sèrie d'orles diverses, sí que s'ha identificat un canvi quant a tècnica de producció. Els individus DIA649 i DIA650, observats amb anterioritat (Madrid i Fernández *et al.*, 2021) experimenten un augment significatiu de les inclusions de quars i feldspat respecte a les peces descrites anteriorment, tot i ser del mateix grup de referència, suggerint una nova tècnica de producció. Cal destacar l'individu DIA650 (Figura 9.6, D), ja que és el primer cop que s'identifica en aquest grup

una quantitat d'inclusions de Qz tan elevada que ens fa pensar en una intencionalitat per part del ceramista per aconseguir un vidrat més opac. En aquest cas, es tracta de dues peces amb valors molt baixos de SnO₂, que en el cas de DIA649 no s'ha arribat a identificar en les anàlisis a 3000 X. Aquesta tècnica, com ja es veurà, serà la característica de les produccions de blava catalana del segle XVII i XVIII dels grups CGBCNB4 i CGBCNB5, que possiblement s'inspiren en la tècnica de producció dels vidrats italians. És també la peça amb el vidrat més gruixut identificat fins a aquest moment —800 μm. Les datacions estilístiques i arqueològiques (Cerdà Mellado, 2001; Telese Compte, 1991) per a aquest tipus de decoracions són més avançades que per a la sèrie de les alàfies. En conclusió, els vidrats produïts a finals del segle XVI, i sobretot a inicis del segle XVII suggereixen una tècnica diferent que es caracteritza per l'afegit voluntari d'inclusions.

El color blau en tots els casos s'ha aconseguit gràcies a l'ús de CoO, que es troba diluït en el vidrat, encara que en moltes de les microanàlisis realitzades en la zona blava no s'ha arribat a identificar aquest òxid. Possiblement, això es deu al fet que la quantitat utilitzada seria tan baixa que se situa per sota del límit de detecció. En els casos en què sí que s'ha pogut analitzar, s'ha identificat l'associació Co+FeO+Ni+Mn, característic de l'asbolana ((Ni,Co)_{2-x}Mn⁴⁺(O,OH)_{4n}H₂O)), tot i que alguns estudis com el de Roldán *et al.* (2006) suggereixen que el MnO es podria utilitzar com un antíflux per evitar la dissolució del blau durant la fossa i que el resultat final fos una línia nítida. Algunes de les peces —BCN250 i BCN251— mostren una línia macroscòpica negra a sota de la decoració blava, feta a base de FeO que a vegades arriba fins a la part superior del vidrat (3.BCN251 i 3.1 de la Figura 9.4). Podria ser una guia per a pintar la decoració blava, fet identificat documentalment per Cerdà Mellado (2021) en el seu estudi, o una alteració. El fet de trobar únicament FeO ens decantaria més per la primera opció.

En algunes de les peces del segle XVI de la sèrie de les alàfies (BCN174, BCN179 i BCN622) s'han identificat cristalls de plom, calci i arsènic a la part de la decoració blava (1.3. 2 de la Figura 9.4), concretament a la zona de la interfase que es podrien haver originat durant el procés de fossa-refredament i que es relacionen amb un pigment de cobalt ric en arsènic conegut com *zaffre* (Pradell *et al.*, 2013). Correspondria al pigment utilitzat en aquest període, la rosanita/erythrite (Co₃(AsO₄)₂8H₂O) (Zucchiatti *et al.*, 2006), inventat el 1520 per Peter Weidenhammer a Erzebirge (Saxònia), i que coincidiria amb els tractats de compra de safra per part dels ceramistes de Barcelona identificats per García-Oses (2018a). El desenvolupament d'aquests cristalls també s'ha documentat en l'individu BCN438, considerat un *outlier* de CGBCNB2.

Els estudis arqueomètrics sobre la composició dels pigments blaus per a peces valencianes (Coll Conesa i Roldán García, 2012) van identificar eritrina, cobaltita i skutterudita. Al segle XIV destaca la presència de zinc conjuntament amb el cobalt. L'absència de zinc a partir del segle XV es relacionaria amb un canvi de matèria primera, en què els pigments de cobalts amb impureses de zinc ja no circularien. L'associació de

cobalt i arsènic es comença a documentar a partir del segle XVI, identificant un canvi de matèria primera. En aquest sentit, Coll (2009) va identificar una relació de ferro, cobalt i zinc (Fe–Co–Zn) al segle XVI. Consecutivament, una relació de manganès, ferro, cobalt i níquel (Mn–Fe–Co–Ni), que es relacionaria amb l'ús del mineral asbolana per evitar la difusió del cobalt i crear línies més nítides. Aquesta combinació s'identificaria per a peces de finals del segle XIV fins al segle XIX. Així mateix, una relació de ferro, cobalt, níquel i coure (Fe–Co–Ni–Cu), o ferro i níquel també es va observar en peces del segle XIV i XV que es podria relacionar amb l'ús de minerals com l'eritrita o esmaltita/escuterudita, que tindrien arsènic. Aquest component, però, s'hauria perdut durant el procés de torrefacció del mineral a causa de les altes temperatures. Finalment, la combinació de ferro, cobalt, níquel i arsènic es va identificar en peces del segle XVI, que utilitzarien la mateixa matèria primera que en el cas anterior, però la preparació que implicaria la torrefacció conservaria l'arsènic. D'aquesta manera, es podria deduir com el cobalt provindria de fonts locals, com l'asbolana $((Ni, Co)_{2-x}Mn^{4+}(O, OH)_4nH_2O)$ possiblement de Xóvar (Castelló), un dipòsit a 50 km de Manises i Paterna. D'altra banda, l'eritrita s'extrauria de Guajar, a Granada, Màlaga i Almeria. La presència de pirita relacionada amb el níquel i el cobalt faria pensar en les mines de Chodes (Saragossa), i l'escuteradita i la cloantita amb arsènic $((Co, Ni, Fe)As_{2-3})$ en Gistain (Osca, Aragó) (Coll, 2009). No obstant això, no hi ha cap referència en fonts documentals que confirmen l'explotació d'aquestes mines en període baixmedieval o en època moderna. Com s'ha comentat, Cerdà Mellado (2021) identificà com el pigment blau era portat de naus carregades de ceràmiques de València, i, per tant, el pigment utilitzat a Barcelona hauria de tenir el mateix origen que el valencià.

A banda de les decoracions blaves, s'han estudiat peces decorades en reflex metàl·lic. Segons els tractats (Cock, 1876; Piccolpasso, 1879), la decoració metàl·lica s'aconseguia barrejant cinabri, coure i argent, pintant una capa molt fina sobre la peça cuita dues vegades prèviament i coent-la en condicions reductores per tal d'alliberar molts fums a 600 °C per tal que els òxids metàl·lics es reduïssin a metalls i quedessin atrapats en la capa anterior de vidrat (Molera *et al.*, 2001; Pradell *et al.*, 2013). En aquest sentit, el cinabri, també anomenat vermelló, rarament s'identifica, ja que durant la cuita si se sobrepassa els 450-500 °C es descompon i volatilitza (Molera *et al.*, 2001). L'estudi de les peces amb aquestes decoracions s'ha basat en 2 peces analitzades químicament en la Tesi Doctoral de García Iñáñez (2007), MJ0114 i MJ0117 (Madrid i Fernández *et al.*, 2021), i 4 nous individus (BCN656, BCN564, BCN626 i BCN746) que se situen cronològicament entre finals del segle XV i el segle XVI.

Respecte al gruix, els vidrats són molt homogenis i oscil·len entre 100 i 260 μm , sent inferiors que els de peces amb decoracions blaves, i més similars a les produccions en verd i manganès del grup CGBCNB1. A excepció de l'Ic BCN746, s'han identificat diverses inclusions de quars i feldspat (Microfotografia 3 de la Figura 9.5) de mida molt petita, sense que la seva presència es pugui relacionar amb total certesa amb una intencionalitat

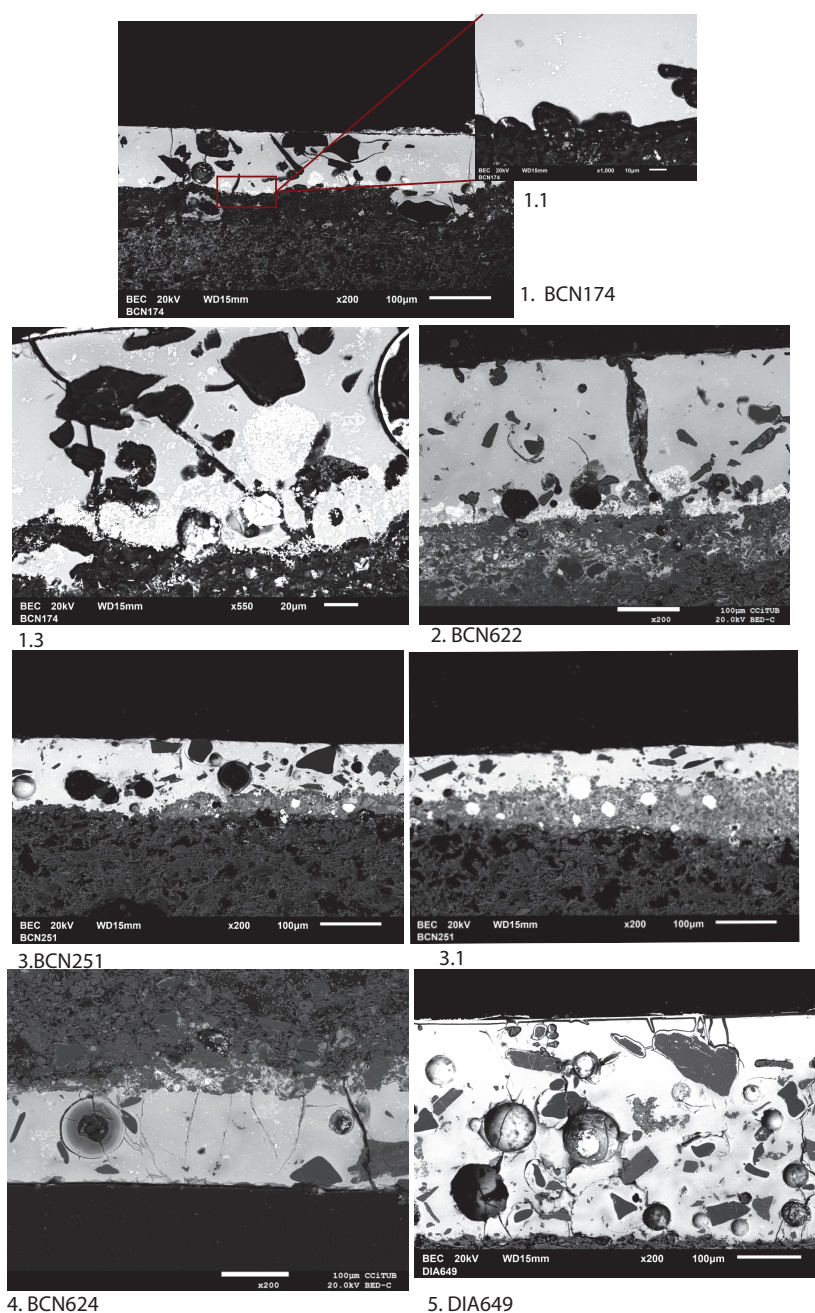


Figura 9.4: Microfotografies per MER d'individus amb decoració blava i blanca. 1. BCN174 i 1.1. Interfase sense el desenvolupament de cristalls. 1.3. Cristalls d'arsènic a la interfase de la part blava. 2. BCN622. Cristalls d'arsènic a la part blava. 3. BCN251, 3.1: línia de FeO desenvolupada a la interfase de la part blava. 4. BCN624: vidrat net amb inclusions relictas. 5. DIA649: vidrat ple d'inclusions.

per part del ceramista. Com a fases d'alteració secundària, s'ha identificat el desenvolupament de cerussita a la zona de la interfase en l'individu BCN564 (Figura 9.5, 1.1).

No s'han detectat reaccions en la interfase que puguin portar a pensar en un procés d'una sola cocció i els cristalls de sanidina identificats es troben molt poc desenvolupats (Taula 9.1) amb gruixos que se situen entre 23 i 64 μm . S'ha identificat una major reacció en la zona de la interfase en la peça BCN626, en què es pot apreciar la formació de cristalls de sanidina i de piroxens (Vegeu 2 i 2.2 de la Figura 9.5). Com era d'esperar, la decoració en reflex metàl·lic en tots els casos només s'ha pogut relacionar amb l'ús d'òxid de coure en la part superior del vidrat (3.1 de la Figura 9.5).

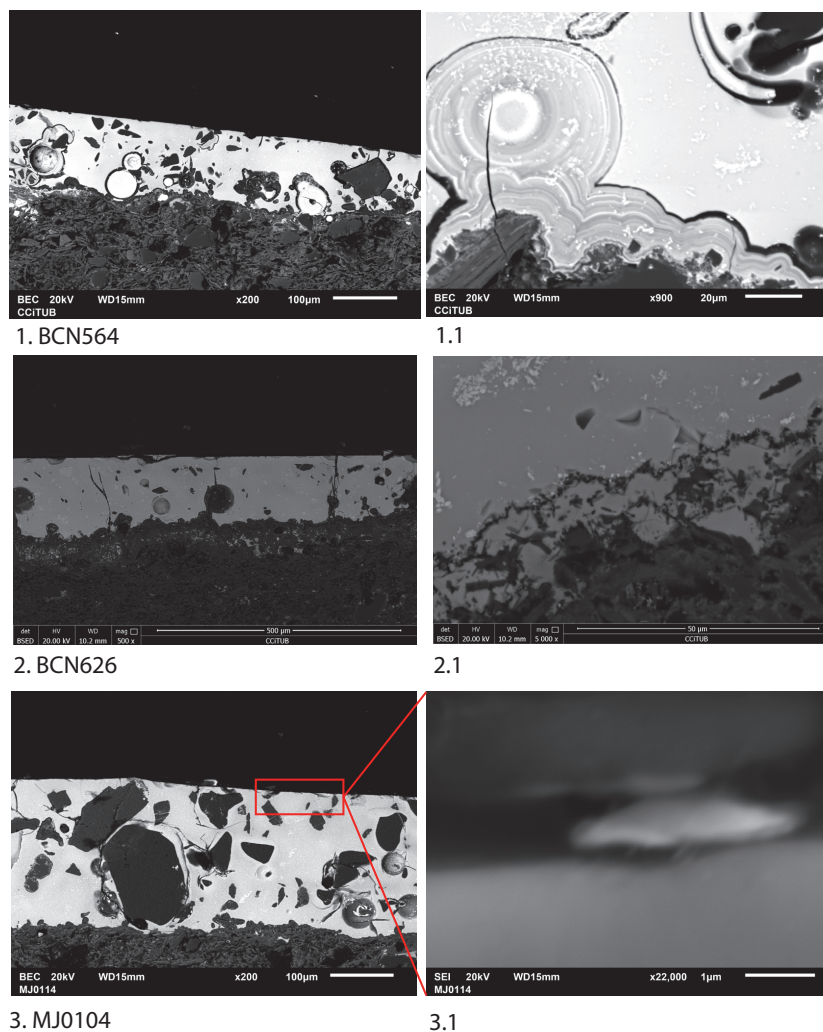


Figura 9.5: Microfotografies per MER d'individus amb decoració en reflex metàl·lic. 1. BCN564 on es poden observar una gran quantitat d'inclusions. 1.1. Cerussita. 2. BCN626: línia a la interfase, 2.2: piroxens a la interfase. 3. MJ0104: gran presència d'inclusions. 3.1: decoració en reflex metàl·lic amb CuO i FeO .

Finalment, es van poder observar dues peces amb decoració policroma (DIA650 i BCN668). Es tracta d'individus amb un vidrat més gruixut que les produccions amb decoracions exclusivament blaves o en reflex metàl·lic. En general, la interfase es

caracteritza per la manca de cristalls de neoformació, però en algunes parts de la peça s'han documentat cristalls de silici, alumini i potassi (Figura 9.5, C). La decoració groga se situa a la part superior del vidrat, i tal com es pot comprovar en les Microfotografies de MER, es documenta la presència de partícules d'antimoniat de plom amb ferro — que corresponen als cristalls blancs de la Microfotografia A de la Figura 9.6 — per aconseguir una tonalitat groga/ataronjada. Tal com es va concloure en l'estudi de Pradell *et al.* (2013), el pigment groc requeriria una sinterització prèvia a l'aplicació en el vidrat de la ceràmica, que consistiria a coure el plom i l'òxid d'antimoni a temperatures al voltant dels 1000 °C. Consecutivament, s'ha identificat CoO i FeO associat al color blau. A més, en aquestes àrees s'ha identificat cristalls d'arsènic, però a diferència dels altres individus estudiats amb el mateix desenvolupament d'aquestes fases, en aquest cas se situen a la part superior del vidrat i no a la interfase (Figura 9.5, B).

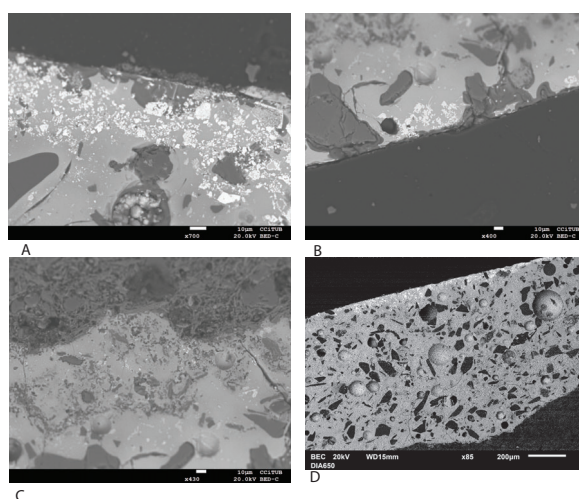


Figura 9.6: Microfotografies per MER d'individus amb decoració policroma. A. Cristalls d'antimoniat de plom i ferro a la part superior en BCN667. B. Cristalls d'arsènic a la part blava del vidrat en BCN668. C. Piroxens desenvolupats a la interfase en BCN886. D. DIA650: vidrat molt gruixut i presència de moltes inclusions de Qz.

A finals del segle XVI i inicis del segle XVII es produeix un canvi quant a tècnica de producció de vidrats, que no va en paral·lel al canvi d'usos de pastes per a l'elaboració de les ceràmiques, però sí que es pot relacionar amb un canvi en els motius decoració de les peces. La tècnica per a l'elaboració de vidrats de majòliques de la sèrie blava de Barcelona i en reflex metàl·lic utilitzada durant el segle XV es caracteritza per una mida irregular que en la majoria dels casos no arriba als 200 μm , i per la presència de poques inclusions, interpretades com a relictos. En canvi, les peces amb decoracions d'orles diverses de finals del segle XVI i inici del segle XVII es caracteritzen per un augment en el gruix que supera els 300 μm , i per la presència d'inclusions que es podrien relacionar amb una acció voluntària per part del ceramista. Aquest augment ajudaria a opacificar la superfície del vidrat, sense

un ús excessiu de SnO_2 . Tot i identificar aquest canvi en la tècnica de producció dels vidrats, la matèria primera utilitzada per a l'elaboració de les pastes seria la mateixa en tots els casos.

S'han documentat certes diferències en relació amb la composició total dels vidrats respecte al grup anterior. D'una banda, els valors de SiO_2 han augmentat i oscil·len entre 45 i 50 %, mentre que els de PbO es mantenen bastant similars (Taula 9.2). Cal destacar un augment considerable dels valors de K_2O , que se situava al voltant del 1.5 % en el grup de referència CGBCNB1, i que en el grup CGBCNB2 sobrepassen el 5 %; així com una disminució considerable dels continguts de SnO_2 , en què passem de valors que oscil·laven entre el 12 i el 16 % en les produccions en verd i manganès del grup CGBCNB1, a continguts que se situen entre 3–4 % en el grup CGBCNB2 (Taula 9.2). Aquesta disminució no seria un problema en les peces amb decoracions d'orles diverses, ja que la gran quantitat d'inclusions identificades en el vidrat permetrien una opacificació de la superfície. De fet, el resultat final és un vidrat blanc. Però, sí que és un problema en les peces decorades de la producció blava de Barcelona i reflex metàl·lic, en què la disminució de l'òxid d'estany no queda suplida per un augment del nombre d'inclusions. És per això que el color final del vidrat és rosat i no blanc.

S.XVII-XVIII. Producció de blava catalana

A inicis del segle XVII es documenta químicament un canvi de pastes en el grup de referència CGBCNB, que es relaciona amb l'inici de la producció de peces blaves catalanes. Aquest canvi va relacionat amb l'aparició de nous motius decoratius: la vaixel·la ja no es caracteritza per motius esquemàtics ni un *horror vacui*, i s'introdueixen noves orles com la de la ditada, de la botifarra o la salsitxa entre altres acompanyades de persones, animals o paisatges com a motius centrals, sempre en blau sobre un fons blanc. Aquestes ceràmiques es produiran amb dos tipus de pastes, CGBCNB4 i CGBCNB5, que comparteixen les mateixes formes i decoracions.

L'estudi de vidrats del grup CGBCNB4 s'ha realitzat sobre 4 individus: BCN431 de la sèrie de la botifarra; BCN554 i BCN555, un plat i una escudella de la sèrie de Poblet; i BCN702: una escudella del Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes amb dos cercles concèntrics en blau. Tots els motius decoratius analitzats s'emmarquen en les produccions conegudes com a blava catalana. L'objectiu de l'estudi per MER és identificar un canvi en la tècnica de producció de vidrats, que vagi en paral·lel a les noves decoracions i a l'ús d'una nova pasta per a produir la ceràmica.

En totes les peces estudiades, els vidrats són homogenis quant a gruix, situant-se al voltant de 200 μm . S'han identificat una gran quantitat d'inclusions en tots els vidrats, en la seva majoria quarsos i alguns grans de feldspat, fet que suggereix una intencionalitat en afegir inclusions amb la finalitat d'aconseguir una superfície més opaca. Tot i això, hi ha un ús recurrent d'òxid d'estany en totes les superfícies estudiades (Microfotografia 1 marcat en vermell de la Figura 9.7). El fet d'afegir tantes inclusions ja s'havia documentat en dues

peces del grup CGBCNB2, i a partir d'aquest moment serà recurrent en tots els individus estudiats.

Tot i l'homogeneïtat en la tècnica de producció de les peces que se situen en aquesta cronologia, cal remarcar alguns aspectes. La peça BCN431 presenta un gruix homogeni, però s'han de diferenciar dues parts: les zones amb decoració blava tenen un gruix d'uns $230 \mu\text{m}$; mentre que la part blanca oscil·la entre 110 i $150 \mu\text{m}$ (Microfotografia 1 i 1.1 de la Figura 9.7). Aquesta diferència no s'ha documentat en BCN554 ni en BCN555, amb un gruix molt homogeni de 225 i $220 \mu\text{m}$ respectivament. En tots els casos les interfases no mostren el desenvolupament de cristalls, i queda clar que es tracta d'un procés de doble cocció. A més, el fet d'identificar poques bombolles en tota la superfície sent peces que superen el 20% de CaO, corrobora aquesta hipòtesi. Les peces BCN431 i BCN555 han desenvolupat alguns piroxens en determinades àrees del vidrat (Microfotografia 1 marcat en blau de la Figura 9.7), possiblement relacionats amb el procés de cocció/postcocció.

Respecte al pigment utilitzat per aconseguir les coloracions blaves, s'ha identificat la combinació FeO+MnO+CoO. En els individus BCN431 i BCN554, aquesta combinació se situa a la part superior del vidrat, on no s'aprecien inclusions ni cristalls d'òxid d'estany (Microfotografia 1.1 la Figura 9.7). Aquest fet porta a pensar en una aplicació sobre coberta un cop aplicada la frita a la peça. Cal destacar que en l'individu BCN555 no s'han identificat tantes inclusions com en els anteriors, però tampoc sembla que s'hagi aplicat més òxid d'estany en la superfície (Figura 9.7, 2). En aquest cas, no es veu tan clarament la diferència de l'àrea on s'ha aplicat el blau, i no podem afirmar que sigui sobre coberta. Cal destacar l'individu BCN431, en què a diferència dels altres, s'han identificat una gran quantitat de cristalls d'òxid d'estany per tota la superfície del vidrat (Microfotografia 1, marcat en vermell de la Figura 9.7).

Finalment, la peça BCN702 presenta diferències subtils amb les anteriors, però sense que es puguin relacionar amb una tècnica de producció diferent. El nombre d'inclusions i de bombolles identificades és molt similar, així com l'ús quasi indetectable d'òxid d'estany. La interfase està poc desenvolupada, però és l'únic cas en què s'han pogut identificar cristalls de feldspat, plom i silici a la interfase, així com piroxens (Microfotografia 3 de la Figura 9.7) en la superfície del vidrat. No obstant això, la mida dels cristalls és de només $10 \mu\text{m}$, i és molt probable que estiguem davant d'un procés de doble cocció. La decoració es caracteritza per tenir dues tonalitats de blau: s'ha dibuixat una primera circumferència que envolta el diàmetre de la peça amb un blau molt fosc, i una segona, paral·lela a la primera, en un to més clar. La primera correspon a MnO, i no s'ha identificat CoO. No obstant això, no es pot afirmar que realment es fes exclusivament amb MnO, ja que el límit de detecció del CoO és molt baix. En el segon cas, sí que es va identificar CoO+MnO, però no es pot relacionar de manera clara amb una aplicació sobre coberta com en el cas de BCN431 i BCN554.

Els valors de PbO se situen al voltant de 29% , a excepció de BCN554 en què se situa en 19.43% ; i els valors de SiO₂ se situen al voltant de 45% , i de 59.90% en BCN554

(Taula 9.1). En totes les peces s'ha identificat CaO, K₂O —en valors al voltant del 10 %—, MgO i Na₂O que haurien passat a formar part de la composició del vidrat durant el procés de fosa-fusió, des de la matriu de la peça. Cal destacar que només s'ha pogut identificar SnO₂ en un dels casos. A excepció de BCN431, només s'ha pogut documentar realitzant microanàlisis específiques dels cristalls, donat que la quantitat utilitzada és tan baixa que en cap microanàlisi realitzada a 3000 X s'ha pogut detectar.

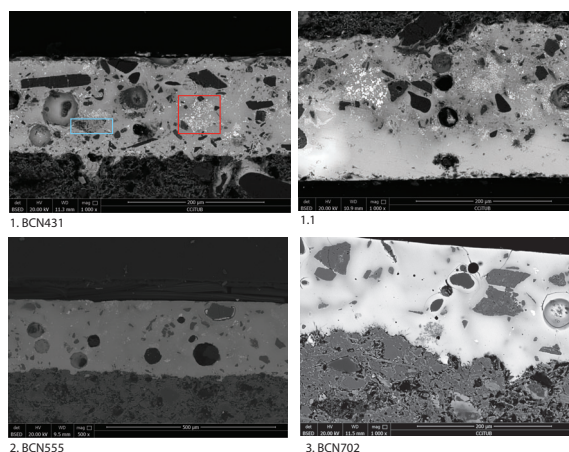


Figura 9.7: Microfotografies per MER dels individus del grup CGBCNB4. A. BCN431: en blau piroxens i en vermell acumulació d'òxid d'estany. 1.1: blau aplicat sobre coberta. 2. BCN555: vidrat amb poques inclusions. 3. BCN702: cristalls a la interfase poc desenvolupats.

Per tant, en l'estudi dels vidrats de cronologies posteriors al segle XVII es pot apreciar un canvi de tècnica molt important respecte els grups CGBCNB1 i CGBCB2, que es caracteritza per un augment del gruix dels vidrats, l'augment del nombre d'inclusions identificades, que ja era superior en CGBCNB2 que en CGBCNB1, però també per la disminució de l'ús d'òxid d'estany. Es pot afirmar que existiria una voluntat en afegir inclusions, que permetria la disminució de l'òxid d'estany necessari per ofacificar el vidrat. A més, l'ús de pastes que superen el 20 % de CaO ajudaria a aconseguir unes tonalitats molt clares en les matrius, afavorint la disminució d'opacificants necessaris perquè el blanc del vidrat no quedés rosat.

Com en el cas del grup CGBCNB2 el pigment en tots els casos s'ha obtingut gràcies al CoO, diluït en el vidrat que en aquest grup va associat a CoO+FeO+Mn, sense haver identificat Ni en cap dels casos. Per tant, podríem descartar l'ús de l'asbolana ((Ni,Co)_{2-x}Mn⁴⁺(O,OH)_{4n}H₂O)). Tampoc s'han identificat cristalls d'arsènic i es podria descartar l'ús de rosalita/erythrite (Co₃(AsO₄)₂8H₂O) (Zucchiatti *et al.*, 2006) que vindria de la zona de la Saxònia. Tot i això, s'ha de tenir en compte que l'arsènic pot volatilitzar a altes temperatures i que això podria explicar la seva absència. Podríem estar davant d'un canvi d'aprovisionament de cobalt, sense que es pugui afirmar amb total certesa.

L'altre grup de referència estudiat que inclou peces amb les mateixes formes, decoracions i de la mateixa cronologia és el GR CGBCNB5. L'estudi de vidrats s'ha dut a terme en els

individus BCN550, BCN646, BCN648, BCN765 i BCN779, que corresponen a un plat amb l'escut del martiri de Santa Caterina, un plat de la sèrie de la ditada, un plat d'influència francesa, un plat amb tres línies en blau i un broc policrom. La tècnica de producció dels vidrats sembla ser la mateixa que per a CGBCNB4.

Com en els casos anteriors, s'han identificat un gran nombre d'inclusions de quars i feldspat, que suggereixen l'existència d'una voluntat per part del ceramista d'afegir inclusions que funcionen com opacificants (Microfotografia 1 i 4 (BCN550 i BCN765) de la Figura 9.8 i taula 9.1). Els cristalls d'òxid d'estany documentats en la superfície són menors que en els grups CGBCNB1 i CGBCNB2, i molt similar quant a quantitat que en el grup CGBCNB4. Les interfases no han desenvolupat cristalls de sanidina, i es podria deduir que es tracta de dues coccions, fet corroborat per la presència de peces sense vidrar però amb la primera cocció realitzada. No obstant això, l'individu BCN765 ha desenvolupat cristalls de sanidina a la zona de la interfase i es caracteritza pel creixement de cristalls de plom, silici i alumini que creixen al voltant de les inclusions de feldspat (Microfotografia 4.1 de la Figura 9.8), així com piroxens presents a la zona de la interfase (Microfotografia 2 marcat en vermell i 3.1 de la Figura 9.8). Aquests segurament, es formarien durant el procés de fosa-fusió per un refredament més lent en els altres casos (Molera *et al.*, 1993).

Per contra, en l'individu BCN646, amb decoració de faixes i cintes característica per tenir una tonalitat blau cel i una altra blau fosc, i en BCN648, d'influència francesa, s'han identificat moltes més inclusions de quars i feldspat, així com la presència d'un nombre més elevat de cristalls d'òxid d'estany, sobretot en BCN646 (Microfotografia 2 i 3 de la Figura 9.8). El gruix del vidrat en aquest cas és una mica inferior a la resta, mesurant 200 μm en BCN646 i 220 μm en BCN648 (Taula 9.1).

Respecte al color blau, el pigment està fet a base de $\text{CoO}+\text{FeO}+\text{MnO}+\text{Ni}$, a diferència del grup CGBCNB4 en què no s'identificava Ni. Podríem deduir que el pigment utilitzat seria un altre, i, per tant, a banda de la preparació de pastes diferent també s'utilitzaria una altra matèria primera pel vidrat. Com en el cas anterior, però, la decoració blava sembla estar aplicada a la part superior del vidrat (Microfotografia 1 i 3 marcat en vermell de la Figura 9.8) on no s'aprecien tantes inclusions, i on la microanàlisi ha permès identificar el pigment.

Finalment, en relació amb el contingut de PbO , els percentatges a partir de cinc microanàlisis a cada individu són diferents (Taula 9.2) i oscil·len entre 15.58 % i 36.05 %, mentre que el SiO_2 sembla ser més homogeni a excepció de l'Ic BCN765 (Vegeu taula 9.2). Finalment, els valors de Al_2O_3 , K_2O i FeO semblen ser similars. Com en el grup anterior, en les peces BCN550 i BCN765 no s'ha pogut identificar òxid d'estany en les microanàlisis a 3000 X a causa de la quantitat tan baixa de cristalls presents; cas molt diferent per BCN648 i BCN646, en què s'ha identificat un nombre més elevat de cristalls d'òxid d'estany que han permès identificar valors de 9.24 i 4.84 % en la composició total dels vidrats.

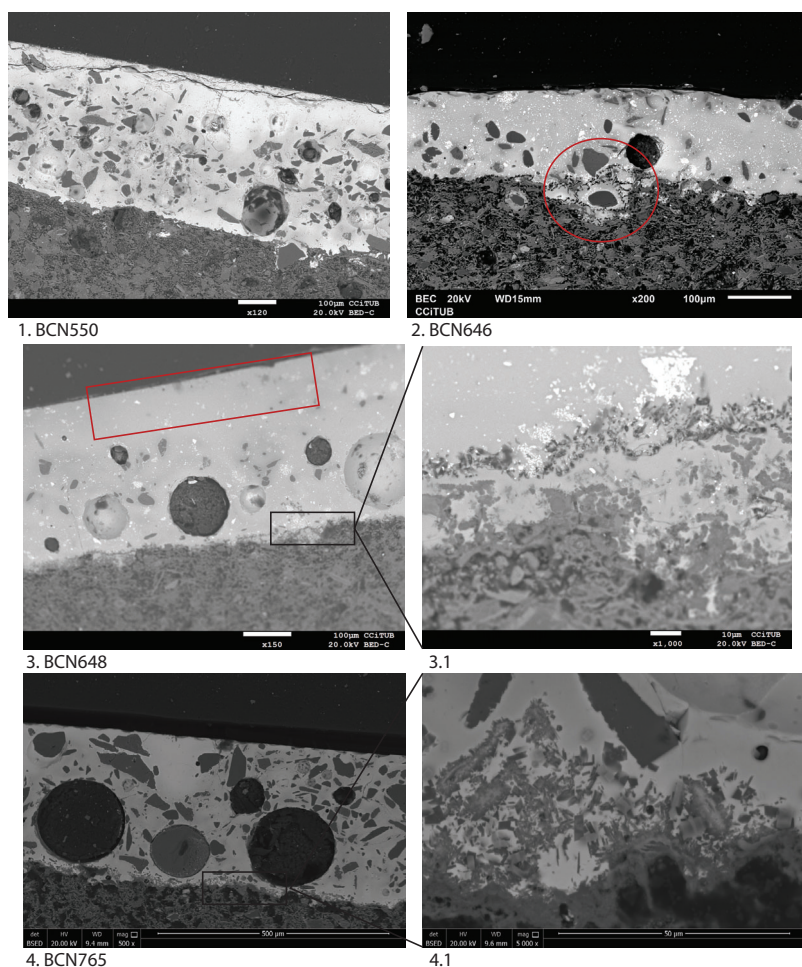


Figura 9.8: Microfotografies per MER dels individus del grup CGBCNB5. 1. BCN550: vidrat amb moltes inclusions. 2. BCN646: piroxens a la interfase. 3. BCN648: blau sobre coberta. El quadrat negre indica l'existència de piroxens a la interfase en 3.1. 4. BCN765: vidrat amb moltes inclusions. 4.1: cristalls que creixen al voltant d'inclusions de feldspat a la interfase de BCN765.

D'acord amb les possibles produccions majòliques italianes de cronologies de finals del segle XVI i del segle XVII, s'han estudiat les peces BCN667 i BCN776 amb decoració lígur Jui i *blu berettino* respectivament, així com la peça BCN669 relacionada amb una possible producció de Montelupo.

Sobre les possibles produccions lígures, s'han documentat una gran quantitat d'inclusions repartides per tot el vidrat, que corresponen a quarssos i feldspats i que en alguns casos arriben a tenir una mida de 140 a 206 μm (Microfotografia 2 de la Figura 9.9). Aquestes, van acompanyades de concentracions d'òxid d'estany en tota la totalitat del vidrat. Es tracta de cobertes vítries molt més gruixudes que les produccions barcelonines, que se situen entre els 450 i 725 μm en el cas de BCN667 i 620 μm en BCN776. En relació amb l'Ic BCN667, la interfase, encara que poc desenvolupada, es caracteritza pel desenvolupament de cristalls

de silici, plom, alumini i calci (Microfotografia 1.2 de la Figura 9.9).

Respecte a la decoració blava, aquesta s'ha detectat a la part superior del vidrat, en zones en què no es detecten inclusions de feldspat ni concentracions d'òxid d'estany (Microfotografia 1 i 2 de la Figura 9.9, marcat en vermell). Està feta a base de FeO i CoO i es relaciona amb la presència de cristalls d'arsenat de plom i inclusions de silici (Microfotografia 1 i 2.1 de la Figura 9.9). En el cas de BCN776, a la zona de la decoració blava s'han identificat cristalls de Fe+Ni+Co, i per primer cop en aquest estudi, el blau s'identifica gràcies a la cristallització del Co, i no es troba diluït en el vidrat. En els grups de referència locals CGBCNB4 i CGBCNB5 s'havia identificat l'aplicació del vidrat sobre coberta, però no es relacionava amb l'ús d'inclusions de quars ni amb un arsenat de plom.

D'altra banda, en relació amb la possible producció de Montelupo, el vidrat també presenta una concentració molt elevada d'inclusions de feldspat i quars, però no tant com en les possibles produccions lígurs. La decoració marró de la peça s'ha aconseguit amb un antimoni de plom ($\text{Sb}_2\text{O}_5\text{PbO}$) al qual se li ha afegit ferro per enfosquir el groc (Microfotografia 3 de la Figura 9.9). A la part superior dels cristalls d'antimoni de plom, s'han identificat inclusions de quars. Per contra, a la zona amb decoració negra s'ha identificat una línia de cristalls formada per dos tipus diferents. A la part superior d'aquesta s'han identificat cristalls de kentrolita ($\text{Pb}_2\text{Mn}_2^{3+}(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}_2$), i a la part inferior, de bustamita (CaMnSiO_6) (Microfotografia 3.1 de la Figura 9.9).

La tècnica de producció sembla ser molt similar a la utilitzada en els grups de referència locals CGBCNB4 i CGBCNB5, però els vidrats italians són molt més gruixuts i es documenten moltes més inclusions que en les produccions barcelonines. En el cas de ciutats com Muel o Sevilla es té el coneixement del desplaçament de ceramistes des de la Ligúria, que en alguns casos van obrir els seus propis tallers (Fernández de Marcos García, 2018a) i van crear noves peces amb formes i decoracions molt similars a les lígurs. Respecte a Barcelona, no s'ha trobat constància documental de la presència de ceramistes lígurs als tallers barcelonins. No obstant això, l'augment de la producció de plats amb peu de morfologia similars als lígurs i l'aparició de noves decoracions com la sèrie de la botifarra que semblen estar inspirades en motius decoratius italians, podrien suggerir o bé la presència de ceramistes lígurs, o bé una difusió de coneixements i tècniques des d'Itàlia.

Gràcies a l'estudi dels vidrats, s'ha documentat una similitud quant a tècnica de producció entre les peces de Barcelona i les de la Ligúria al segle XVII, amb vidrats que es caracteritzen per ser més gruixuts que els dels segles anteriors, i per afegir una gran quantitat d'inclusions de manera voluntària, fet que permet disminuir la quantitat necessària d'òxid d'estany per aconseguir una superfície opaca. Sembla que hi ha l'existència d'una transferència de coneixement que propicia l'aparició d'una nova tècnica a partir del segle XVII. Però, no podem afirmar que això es degui a la presència de ceramistes lígurs treballant a Barcelona. Donada la similitud de les peces lígurs amb la majòlica francesa i algunes peces barcelonines, podria haver-hi una difusió de coneixement

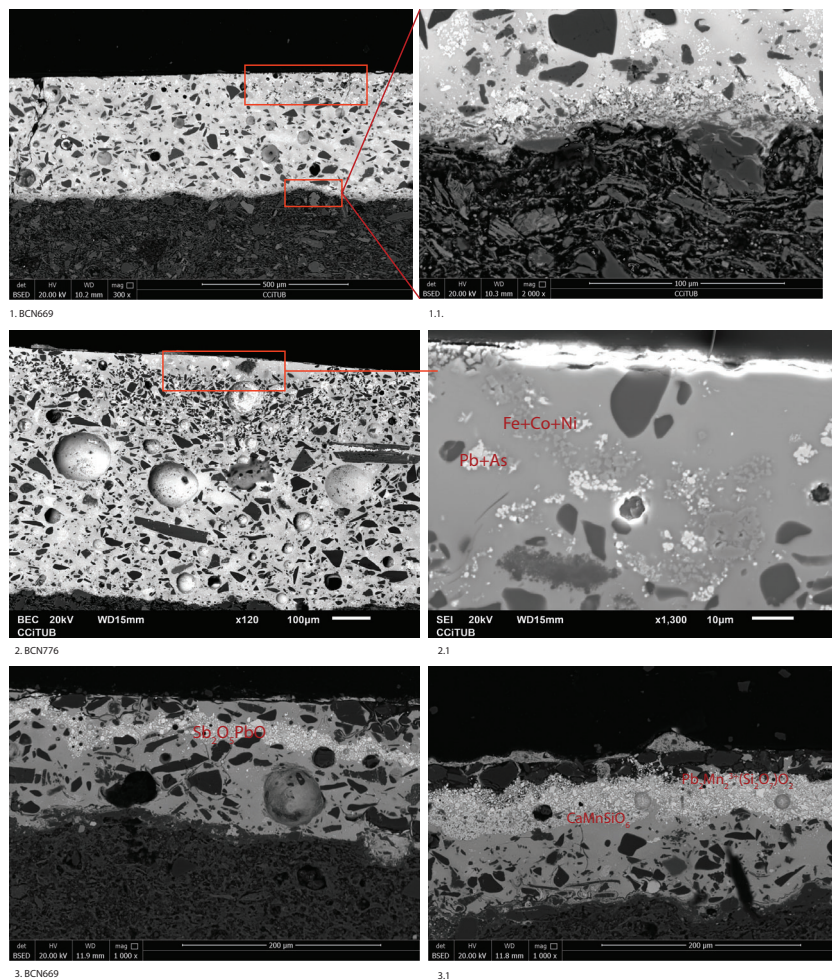


Figura 9.9: Microfotografies per MER de les produccions italianes. 1. BCN669: blau a la part superior, vidrat molt gruixut amb moltes inclusions. 1.1: cristalls desenvolupats a la interfase 2. BCN776: blau sobre coberta. 2.1: decoració blava amb cristalls de Fe, Co i Ni que han cristallitzat, cristalls d'arsenat de plom i de quars. 3. BCN669: cristalls que corresponen a la decoració marró feta amb un antimonial de plom i ferro. 3.1: decoració negra caracteritzada per la presència de cristalls de kentrolita i bustamita, i inclusions de quars a la part superior dels cristalls.

o bé des del nord d'Itàlia, passant per França, fins a arribar a Catalunya, o bé una difusió directa afavorida pels contactes comercials entre catalans i genovesos. Cal remarcar, que tot i la similitud de la tècnica de producció, els vidrats lligurs són molt més gruixuts i les inclusions identificades són més homogènies quant a mida, fet que suggereix que no hi hauria ceramistes vinguts de la Ligúria treballant a Barcelona, i ens decantaríem més per l'opció d'una difusió basada en l'observació o transferència de coneixements.

9.2 Ceràmica comuna

D'altra banda, l'estudi de vidrats també s'ha centrat en l'anàlisi de les cobertes vítries de la ceràmica comuna, que es caracteritzen per correspondre a una tècnica de producció diferent de la majòlica. Es tracta de vidrats coneguts com a *high lead glazes* perquè la quantitat de PbO utilitzada és major que en les majòliques. En la majoria dels casos els vidrats són transparents i el color final és el resultat de la difusió de ferro des de la matriu ceràmica cap al vidrat, i a la transmissió del color de la pasta ceràmica que es reflecteix i es difon (Molera *et al.*, 1997), donant lloc a diferents tonalitats — marró, groc, melat o verd.

Per això, en aquesta producció s'evitaria l'ús d'opacificants com l'òxid d'estany o l'afegit d'inclusions. En aquest sentit, la presència de fases cristal·lines entre el vidrat i la matriu (Vendrell *et al.*, 2000) desenvolupades durant la fase de fusió-fosa del vidrat seria perjudicial per a la transmissió del color. Tot i això, en algunes de les peces estudiades s'han identificat fases cristal·lines en la interfase i bombolles de gas que han escapat de la matriu ceràmica cap al vidrat i que estan envoltades per cristalls de neoformació, que incrementen la quantitat de llum reflectida (Molera *et al.*, 1997) i poden modificar el color final.

S.XII-S.XIV. Produccions arcaiques

Com en el cas de la majòlica, al segle XII s'identifiquen les primeres ceràmiques amb una coberta vítria de Barcelona que corresponen en la seva majoria a peces auxiliars de la cuina i a vaixel·la amb un vidrat verd, marró o melat. La majoria de les peces analitzades es van produir al taller del carrer Hospital amb la matèria primera CGBCNA, i es van consumir en jaciments com Sant Honorat o Santa Caterina. No obstant això, hi ha un conjunt de peces vidrades en verd del segle XII i XIII que no es van produir a Barcelona, i que s'han relacionat petrogràficament amb produccions franceses (Di Febo, 2015).

Respecte a la ceràmica comuna produïda a Barcelona al segle XII i XIII, s'han estudiat els individus BCN579, un gibrell amb vidrat melat del GR CGBCNA2, BCN597 un poal amb vidrat melat i BCN598, un poal amb una coberta vítria marró, ambdós del GR CGBCNA3. Tots tres estan coberts amb un vidrat transparent molt irregular quant a mida. En el cas de l'Ic BCN579 algunes parts del vidrat tenen un gruix de $543 \mu\text{m}$, mentre que en altres de $56 \mu\text{m}$. La interfase presenta un major desenvolupament de fases cristal·lines caracteritzades per la presència de cristalls de plom, potassi i feldspat que les majòliques arcaiques, fet que es podria relacionar amb una única cocció o amb un procés de refredament més lent (Microfotografia 1.2, 2.1 de la Figura 9.11). Aquests cristalls creixen durant la fosa del vidrat i es concentren en la zona d'interacció entre la pasta ceràmica i el vidrat (Molera *et al.*, 1993). En aquesta àrea s'han format cristalls euèdrics (Microfotografia 2.1 de la Figura 9.11) amb una morfologia monoclínic. Molera *et al.* (1993) van relacionar aquesta forma amb el seu creixement durant el procés de fosa-refredament, en què aquesta última part

seria molt lenta. Concretament, corresponen a cristalls de sanidina ((K, Na)(Si, Al)₄O₈), però incorporant plom en la posició M substituint el potassi (Molera *et al.*, 2001). A banda de cristalls de feldspat, plom i potassi a la interfase, en la peça BCN598 s'ha identificat un altre tipus de reacció. D'una banda, es diferencien els cristalls euèdrics que corresponen a sanidina (Microfotografia 2.1 de la Figura 9.11) a causa de la difusió de potassi de la matriu; i, d'altra banda, s'han identificat piroxens rics en calci, que apareixen en zones allunyades de la interfase (Microfotografia 2.2 de la Figura 9.11). Això es deu a l'ús d'argiles calcàries (en CGBCNA3), que provocarien una incorporació del Ca de la matriu en el vidrat, i conseqüentment, la formació de piroxens rics en calci, que tal com han identificat Molera *et al.* (1993) no solen aparèixer a la interfase, sinó en la totalitat del vidrat.

Els valors de PbO en el vidrat se situen entre 41.42 % i 57 %, mentre que els continguts SiO₂ oscil·len de 27.41 % a 30 % (Taula 9.2), molt similars als valors identificats per a la majòlica arcaica. S'ha documentat també la presència de CaO i Al₂O₃, que podrien relacionar-se amb la matèria primera emprada per elaborar el vidrat, o amb la difusió de certs components de la pasta cap al vidrat durant la cocció (Molera *et al.*, 1997, 29). En els tres casos, els vidrats són transparents i el color final seria el resultat de la combinació de la tonalitat de la pasta i del color real del vidrat —que s'aconseguiria gràcies a la difusió de ferro de les matrius, sent l'únic element capaç de donar color a un vidrat de plom transparent—. Un vidrat amb unes tonalitats groguenques superposat a una pasta de colors vermellors donaria lloc a un aspecte melat (Molera *et al.*, 1997).

En general i com era d'esperar, són vidrats que destaquen per l'absència de cristalls per opacificar, ja que l'objectiu és que siguin transparents per aprofitar el color de la matriu i pràcticament no tenen bombolles resultants del gas que marxa durant la cocció. Cal destacar la presència d'As₂O₅ en algunes microanàlisis generals del vidrat, que representa un 13.62 % de la composició en BCN597 i un 13.78 % en BCN579 (Taula 9.2). Aquest element es podria relacionar amb una impuresa d'algun dels òxids utilitzats per a l'elaboració dels vidrats.

Cal destacar la peça BCN597 (Microfotografia 3 de la Figura 9.11), en què s'han identificat dues àrees que corresponen a zones formades per elements amb major pes atòmic i que tenen una coloració més clara, i a zones més fosques. En aquest sentit, s'han realitzat cinc microanàlisis a cadascuna d'aquestes (Taula 9.2). La capa que té un color més clar està composta de SiO₂, PbO, P, Al₂O₃, K₂O i CaO; i la fosca de SiO₂, Al, K₂O amb molt poca presència de PbO. Aquest fet ens portaria a pensar en una mala barreja de la frita, o en una alteració del vidrat que hagués causat la lixiviació del PbO com a fase d'alteració postdeposicional. En aquest sentit, un cop calculades les mitjanes de les cinc microanàlisis de cada zona (Taula 9.2), cal destacar que en la part brillant la concentració de SiO₂ és de 22.52 % i la de PbO de 36.38 %, mentre que en la zona fosca el SiO₂ representa el 56.71 % de la composició total, i el PbO només el 12 %. En aquestes zones també destaquen les quantitats més elevades de Al₂O₃ (7.78 %) i FeO (6.36 %), així com la presència de cristalls negres de PbO, S, CaO i SiO₂, que es poden observar en la Microfotografia 3.3 de la Figura

9.11.

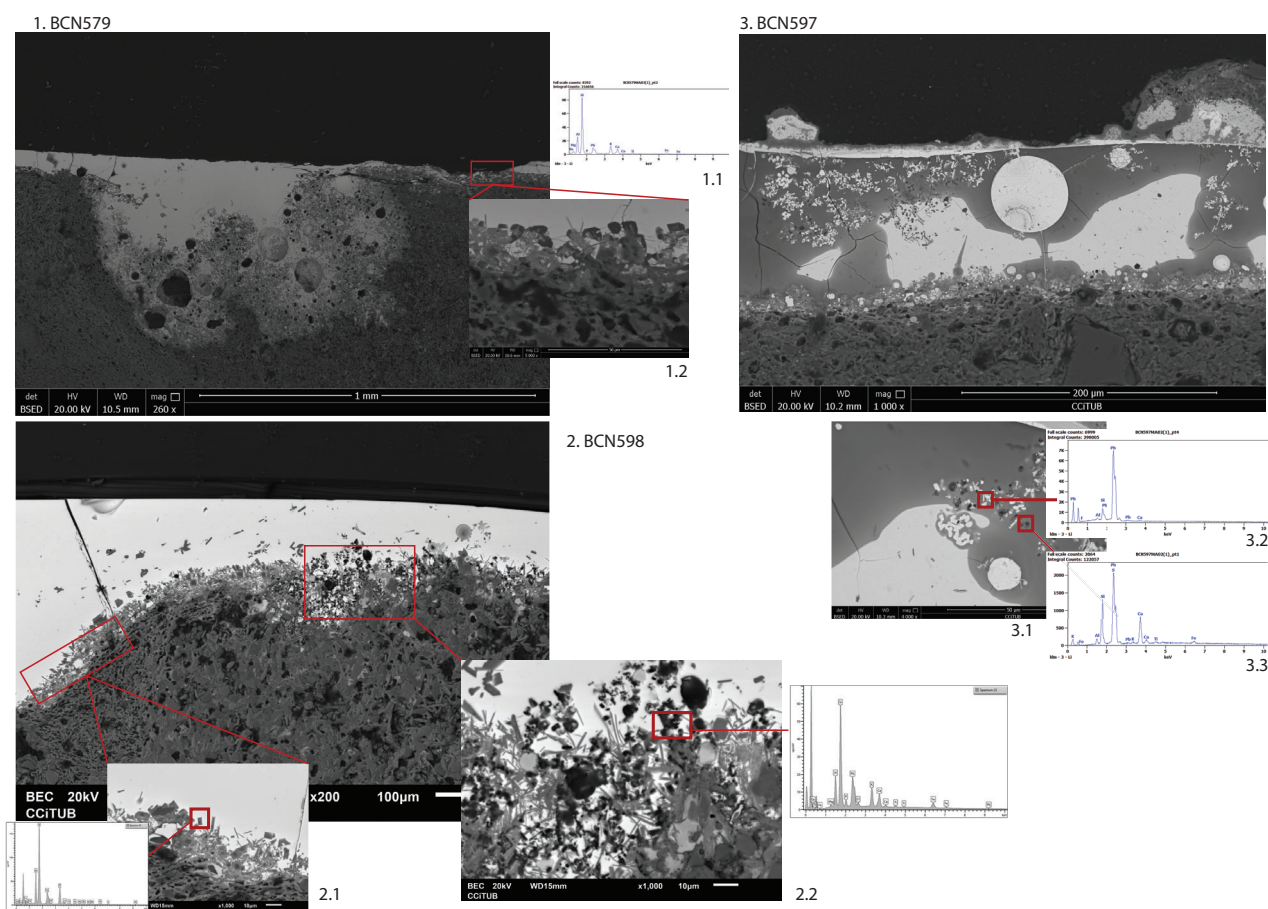


Figura 9.10: Estudi de vidrats per MER de ceràmica comuna arcaica. 1. BCN579: superfície del vidrat en què es pot apreciar la seva irregularitat, 1.1: microanàlisi de la interfase, 1.2: interfase amb cristalls desenvolupats. 2. BCN598: vidrat a 200X, 2.1: interfase amb el desenvolupament de cristalls de Si, Al i Pb, 2.2: desenvolupament de diòpsids. 3. BCN597: lixiviació de PbO i SiO₂ en la superfície del vidrat, 3.1: zona amplificada, 3.2: cristalls brillants corresponents a PbO, 3.3: cristalls més foscos corresponents a PbO, S, CaO i SiO₂.

En relació amb les produccions foranes, s'ha estudiat l'Ic BCN547, una gerra verda del segle XIII que no encaixa amb el grup de referència CGBCNA, i que podria ser una producció del sud de França. La tècnica de producció del vidrat és molt semblant a la peça BCN597 quant a mida i òxid metàl·lic utilitzat per aconseguir la tonalitat verda. La peça ha patit un procés de lixiviació del PbO en la seva totalitat, que va acompanyat de cristalls de PbO i P que es concentren a interfase i al voltant de les bombolles (Figura 9.11).

Vidrats del segle XV al XVIII

A finals del segle XIII i inicis del segle XIV es documenta un canvi de matèria primera de CGBCNA a CGBCNB. En aquest sentit, el grup de referència local CGBCNB1 (S. XIV-XVI),

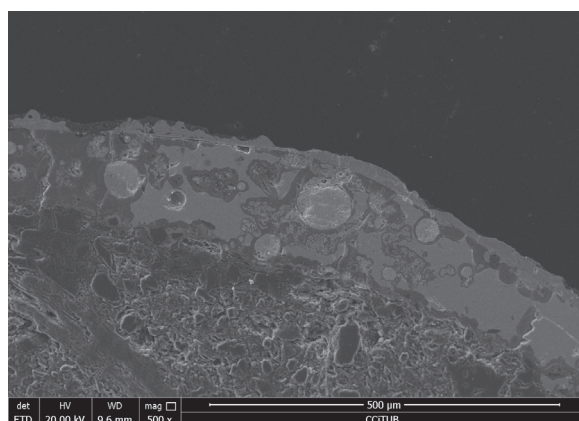


Figura 9.11: Vidrat de la peça BCN547 en què es pot apreciar la lixiviació de PbO i el creixement de cristalls de PbO i P al voltant de les bombolles.

es caracteritza per produir amb la mateixa pasta la ceràmica comuna, les peces de transport i de majòlica. D'aquest grup s'han estudiat els individus BCN157, un bací del subgrup CGBCNB1b; BCN156, un gibrell marró del subgrup CGBCNB1c i BCN117, un poal verd que no acaba d'encaixar amb el grup a causa d'algunes diferències composicionals (Peix Visiedo *et al.*, 2021). La diferència més important respecte a les pastes del grup CGBCNA és l'augment dels continguts de CaO en les ceràmiques que formen part d'aquest nou grup de referència, produint una coloració més clara en les pastes.

En contraposició amb la producció anterior del segle XII i XIII, es tracta de vidrats més gruixuts i homogenis quant a mida, que a excepció de BCN117, tenen un gruix homogeni que varia entre $96 \mu\text{m}$ i $220 \mu\text{m}$ depenent de la part de la peça estudiada — les vores solen ser menys gruixudes —. La interfase dels individus es caracteritza per la cristallització de sanidina i la presència de cristalls aciculars (Microfotografia 2, 2.1 de la Figura 9.12) de feldspat, alumini, plom i potassi que creixen al voltant d'inclusions de feldspat (Microfotografia 3 i 3.1 de la Figura 9.12). Aquests, s'han format durant la fase de fosa-refredament i es podrien relacionar o bé amb un procés d'una sola cocció, o bé amb un refredament lent en la segona cocció (Molera *et al.*, 1993). Cal destacar que en la peça melada la interfase està molt menys desenvolupada i els cristalls tenen una mida de 20 a $40 \mu\text{m}$, mentre que en la marró i la verda arriben als 70 i $126 \mu\text{m}$ respectivament (Taula 9.1). A més a més, en l'individu BCN157 s'ha identificat el desenvolupament de piroxens rics en calci per tota la zona del vidrat. En general, les poques inclusions identificades en els vidrats s'han considerat relictos, com es pot observar a la Microfotografia 1 de la Figura 9.12, a excepció de BCN117 on s'han identificat un nombre de cristalls i bombolles més elevat. Es tracta de l'única peça verda que correspon a la producció més calcària de les estudiades, podent haver desenvolupat més gasos durant la cocció.

En relació amb el color, el vidrat de les peces marrons és transparent i la tonalitat final ve donada dels continguts de FeO que han penetrat de la matriu de la peça cap al vidrat

durant la cocció, permetent un desenvolupament de l'hematites, que juntament amb el color ataronjat de la pasta permetrien una longitud d'ona del groc (Molera *et al.*, 1997) que dona lloc a colors marrons. Respecte a les peces amb un vidrat melat, aquest també seria transparent i el color final seria el resultat de la combinació del color de la pasta vermellós i el FeO difós en el vidrat durant la fase de fosa. El color verd no s'ha aconseguit duent a terme una cocció reductora, sinó afegint òxid de coure a la frita.

Finalment, respecte a la composició total dels vidrats i en relació amb la producció del segle XII-XIII, els valors de Al_2O_3 són lleugerament inferiors, i oscil·len entre un 3 i un 5% (Taula 9.2). No sembla haver-hi diferències importants en els continguts de FeO i K_2O . Les peces tenen una relació de 36 % de SiO_2 i 52 % de PbO, valors molt més alts que en les ceràmiques comunes del grup de referència CGBCNA i que en les majòliques del mateix grup de referència. A diferència del grup CGBCNA, sembla que ja existeix una preparació diferent pels vidrats de la majòlica i de les peces comunes.

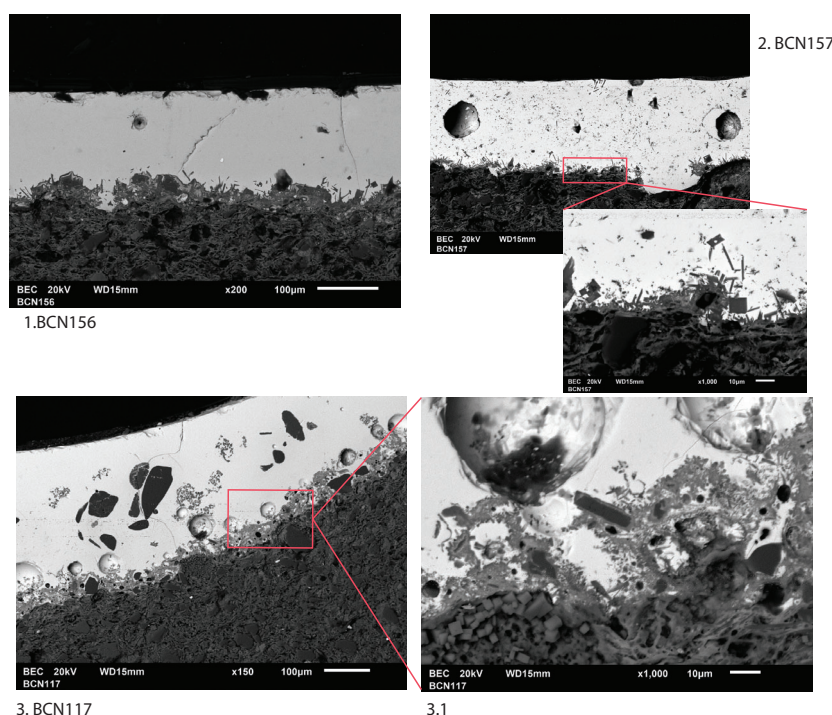


Figura 9.12: Microfotografies per MER de ceràmica comuna de CGBCNB1. 1. BCN156: vidrat melat sense inclusions ni bombolles. 2. BCN157: vidrat melat amb la formació de piroxens en la superfície i amb cristalls aciculars de feldspat potassi i plom i de sanidina a la interfase. 3. BCN117: color verd i presència d'inclusions. 3.1. Interfase desenvolupada amb el creixement de cristalls de feldspat potassi i plom al voltant de feldspats.

Com s'ha explicat, al segle XVI es comença a utilitzar una matèria primera base destinada exclusivament a la producció de ceràmica comuna i de cuina vidrada en verd, marró o melat, que es relaciona amb el grup de referència CGBCNBC i que perdurarà fins al segle XVIII. Durant aquest període es van emprar tres pastes diferents per a l'elaboració

d'aquests productes: una calcària que correspon a CGBCNB1 (S. XV–XVI), una poc calcària i al límit entre calcària i no calcària que correspon a CGBCNC (S. XVI–XVIII), i finalment, una pasta calcària que correspon a CGBCNB2d (S. XVIII). L'objectiu de l'estudi dels vidrats és identificar si aquest ús de matèries primeres diferents també comporta un canvi en la tècnica de producció de vidrats. Per això, del grup CGBCNC s'han estudiat els Ic BCN549, BCN654, BCN715, BCN724 i BCN799 (Madrid i Fernández *et al.*, 2021).

Del grup de referència CGBCNC1 s'ha estudiat l'individu BCN654 (Microfotografias 2 de la Figura 9.13), un plat amb una coberta vítria en marró. El gruix del vidrat no és homogeni, varia entre 78 i 116 μm , i es detecten zones en què aquest ha penetrat dintre de la matriu (Microfotografias 2. BCN654 de la Figura 9.14). És transparent, i destaca per l'absència d'inclusions i bombolles, com era d'esperar. La zona d'interacció entre la matriu i el vidrat no mostra cap reacció, i es podria relacionar amb un procés de doble cocció.

Del grup de referència CGBCNC2 s'han estudiat els nous Ic BCN549, BCN715 i BCN724, que s'han posat en relació amb les peces BCN283 i BCN289, dos plats amb vidrat marró i ratlles negres, així com amb decoracions grogues que imitarien les produccions à *taches noires* observats en el marc del treball de final de grau (Peix Visiedo, 2016). La peça BCN549 (Microfotografia 1.BCN549 de la Figura 9.13) correspon a una setra vidrada en verd amb una engalba blanca entre la matriu i el vidrat (Correspon a la Microfotografia 8.70 de la pàgina 321). Aquest presenta un gruix homogeni en la seva majoria, que oscil·la entre 96 i 106 μm , encara que en algunes zones és més fi i mesura 68 μm . Es tracta de l'únic individu de les noves peces observades del grup amb engalba, ja que la resta corresponen a peces decorades en marró i l'engalba només s'associa a les parts amb vidrat verd o groc. El seu ús, però, s'havia identificat en anteriors estudis en els individus BCN283 i BCN289 del mateix grup.

La zona d'interacció entre la matriu i el vidrat ha desenvolupat una gran quantitat de cristalls de plom, alumini, feldspat i silici, la majoria dels quals arriben fins a la part superior del vidrat, assolint un gruix de 80 a 90 μm (Taula 9.1 i Microfotografia 1.2 de la Figura 9.13). Corresponen a cristalls de feldspats rics en plom, que han incorporat alumini i potassi de la matriu ceràmica (Molera *et al.*, 2001) i que també s'han desenvolupat al voltant de les inclusions de la interfase així com en altres inclusions repartides pel vidrat i al voltant d'algunes bombolles. S'han relacionat amb dues morfologies euèdriques diferents: d'una banda, cristalls amb morfologia esquelètica que s'identifiquen a la zona de la interfase de la matriu, i que podrien ser cristalls de sanidina (Molera *et al.*, 1993); i, d'altra banda, cristalls que creixen de grans de feldspats (Microfotografia 1.4 de la Figura 9.13). La morfologia es relacionaria amb una formació durant la fase de fosa-refredament (Molera *et al.*, 1993) que s'hauria dut a terme de manera molt lenta.

En l'estudi de Molera *et al.* (1993) es van analitzar cristalls amb les mateixes característiques amb microsonda, que es van relacionar amb la composició química $\text{K}_{0.85}\text{Pb}_{0.12}\text{Ca}_{0.03}\text{Al}_{1.08}\text{Si}_{2.92}\text{O}_8$. La seva formació es relaciona amb un enriquiment de

plom durant la fosa que provocaria que àtoms de plom s'incorporessin en l'estructura cristal·lina del feldspat. Un cop desenvolupats, quedarien repartits per la superfície a causa de les bombolles que s'originen de forma natural. S'ha de tenir en compte que el desenvolupament d'aquestes fases cristal·lines no és òptim pel producte final, perquè provoquen discontinuïtats òptiques. Per tant, per evitar la seva formació, s'hauria de controlar la fase de refredament (Molera *et al.*, 1993), ja que aquests es formen si el forn es tanca un cop assolit el màxim nivell de temperatura, no es ventila i el refredament es duu a terme de manera molt lenta, o bé si es duu a terme una sola cocció.

En l'individu BCN715 (Microfotografia 1.BCN715 de la Figura 9.14), que correspon a un plat d'imitació de la producció à *Taches Noires*, també s'ha detectat una interfase molt desenvolupada amb un gruix de 48 a 76 μm . Destaquen la presència de cristalls en forma d'agulla de feldspat, silici, alumini i plom, i cristalls de silici alumini i calci (Microfotografia 1.1 de la Figura 9.14). En aquest cas, el gruix del vidrat és el doble que en la peça BCN549, arribant a les 208-194 μm a la part exterior i 63 μm a la part interior (Taula 9.1). S'han identificat algunes inclusions de feldspat, sobretot acumulades a la part de la interfase, al voltant de les quals han crescut els cristalls de neoformació.

En canvi, els individus BCN724 (Microfotografies 1. BCN724 de la Figura 9.13), BCN283 i BCN289 mostren un vidrat molt diferent, molt semblant a la peça BCN654 del grup CGBCNC1. No s'han identificat inclusions ni bombolles en la totalitat del vidrat i el gruix no és del tot homogeni, variant entre 130 i 78 μm (Taula 9.1). Cal destacar que la zona d'interacció entre la matriu i el vidrat no mostra el desenvolupament de grans cristalls de sanidina com en els casos anteriors, sinó que la zona de reacció és de 16–20 μm (Taula 9.1), i la mida dels cristalls és molt petita. Aquesta manca de reacció es podria relacionar o bé amb un refredament més ràpid de la peça que no hagués permès el desenvolupament de cristalls a la zona d'interacció, o per l'aplicació del vidrat sobre una pasta cuita prèviament.

Finalment, del grup de referència CGBCNC3 s'ha observat la peça BCN799, una gerra verda i melada. Com en la majoria de les peces del grup CGBCNC2, també s'ha identificat una interfase caracteritzada per la cristal·lització de sanidina i la presència de cristalls aciculars de feldspat, alumini, plom i potassi (Microfotografia 3, 3.2 de la Figura 9.12) formats durant la fase fosa-refredament que es podria relacionar amb una sola cocció, o amb un refredament lent de la segona cocció (Molera *et al.*, 1993). A més a més, s'han desenvolupat piroxens rics en calci per tota l'àrea estudiada del vidrat. El grau de reacció, difusió i interacció augmenta quan s'aplica el vidrat sobre una peça no cuita prèviament (Tite *et al.*, 1998), provocant un augment en la concentració de cristalls de potassi-alumini-plom-silici. Donada la quantitat i la mida dels cristalls, es podria deduir que el vidrat es va aplicar sobre la superfície de la peça sense coure. Caldria, però, fer un estudi més aprofundit de les interaccions que es generarien entre les engalbes i els vidrats.

En relació amb el color marró, s'ha identificat el mateix procés per obtenir la coloració

de les peces en tots els individus estudiats amb aquesta coloració. El vidrat és transparent, i el color marró s'ha aconseguit gràcies a la difusió de FeO de la matriu durant la cocció, i a l'ús de pastes de color ataronjat. En aquest sentit, dominaria la longitud d'ona típica del groc que sobre una pasta fosca —ataronjada o marró baixa en CaO— permetrien un bon desenvolupament de l'hematites i un color marró (Molera *et al.*, 1997), com s'ha identificat a Barcelona en estudis anteriors (García Iñáñez i Buxeda i Garrigós, 2007). Respecte a les peces melades, el vidrat també seria transparent i el color final seria el resultat de la combinació del color de la pasta vermellós i el FeO difós en el vidrat durant la fase de fosa.

Consecutivament, s'ha identificat CuO i FeO en totes les peces que tenen una coberta vítria verda. El color verd se sol relacionar amb tonalitats grises o negres en les matrius (Molera *et al.*, 1997) a causa d'un procés de reducció durant la cocció que es caracteritzaria per la pèrdua d'òxid de ferro —hematites— que donaria lloc a tonalitats verdes fosques. No obstant això, en el cas de BCN549 i BCN589 s'ha identificat un vidrat verd a base d'òxid de coure sobre una engalba blanca, possiblement per aconseguir una tonalitat més clara en una matriu ataronjada fruit d'una cocció/postcoccó en ambient oxidant. Respecte al color groc de les peces BCN283 i BCN289, no s'ha identificat un antimonià de plom, com sí que s'ha fet en totes les majòliques observades amb aquest color, sinó que el resultat d'afegir una engalba blanca entre la matriu de la peça i el vidrat transparent.

En relació amb aquesta engalba blanca (Microfotografia 1.3 de la Figura 9.13 marcat amb un quadrat vermell), té un gruix de 113 a 130 μm i no s'identifica cap diferència de tonalitat respecte a la matriu per MER, ja que la seva composició quant a massa atòmica és molt similar. Com es pot veure a la Taula 9.2, els valors de CaO de l'engalba se situen al voltant del 20 % mentre que els de la matriu són de 6 %, per la qual cosa pressuposem que s'hauria utilitzat una argila més calcària, o s'hauria afegit calcita a la mateixa argila utilitzada en la matriu per a crear una línia blanca per sota el vidrat. Com es pot visualitzar en la Microfotografia de lupa binocular 9.16, l'engalba blanca només es disposa en les zones en què el vidrat és de color clar. En canvi, les zones amb coloració marró o negra estan en contacte amb la pasta ataronjada de la matriu.

Finalment, el color negre de les peces que imiten les produccions à *taches noires* és el resultat de l'ús d'òxid de manganès. En cap dels casos estudiats s'han identificat cristalls de kentrolita o bustamita associats a la decoració en negre, i l'òxid metàl·lic sempre apareix diluït en el vidrat.

Els percentatges de PbO se situen entre 42.44 i 59.18 %, i els de SiO₂ oscil·len entre 25 % i 38.62 % (Taula 9.2). Aquests valors són similars als observats en les ceràmiques comunes del grup de referència CGBCNB1. Com en el cas de CGBCNB1, també s'ha identificat una diferència respecte al grup CGBCNA en relació amb els valors d'Al₂O₃ que se situaven entre 5 i 7 %: en aquest grup no supera el 4.42 % (Taula 9.2). La tècnica de decoració de vidrats sembla ser la mateixa: un vidrat transparent que gràcies al color de les pastes de les matrius assoleix el color marró sense l'ús d'òxids metàl·lics, i el color verd i negre seria el resultat

d'afegir òxid de coure i òxid de manganès. Cal destacar l'ús d'una argila calcària en les parts amb decoració verda o groga, que evitaria l'ús d'una coccio reductora per obtenir tonalitats verdes, així com l'ús d'un antimoni de plom per a les parts grogues. No obstant això, s'han identificat diferències en la zona de la interfase, donat que en algunes mostres hi ha un gran desenvolupament de cristalls de feldspat, alumini i plom i en altres no. Aquest fet es podria relacionar amb un refredament més lent en el cas de les peces amb reacció a la interfase, o amb un procés de doble coccio en aquelles peces que han desenvolupat pocs cristalls de sanidina.

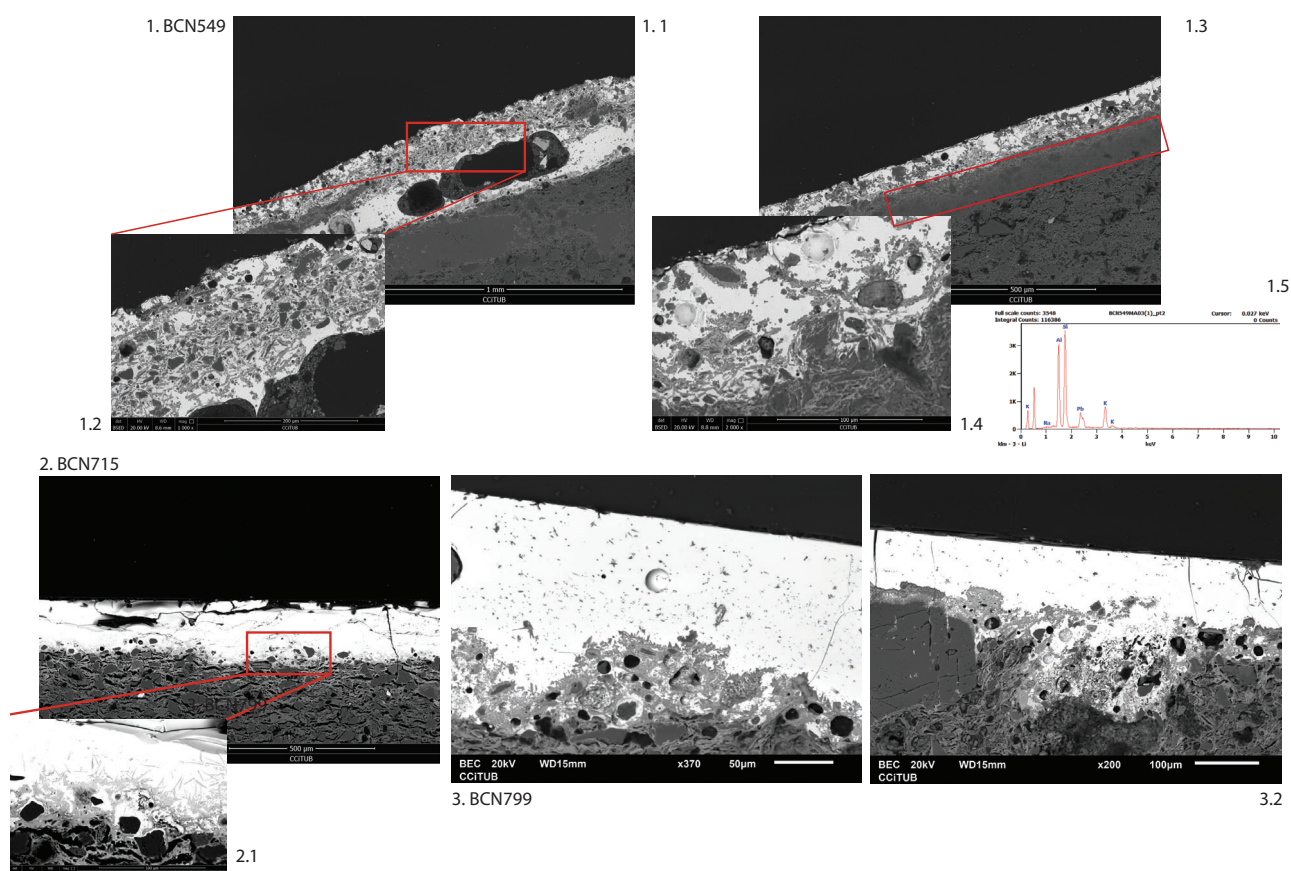


Figura 9.13: Estudi de vidrats per MER de CGBCNC. 1. BCN549, 1.1: vidrat a 200X, 1.2: interfase amb cristalls de plom, alumini, potassi i silici desenvolupats, 1.3: marcat en vermell l'engalba blanca entre la matriu i el vidrat, 1.4: interfase on s'aprecien cristalls que creixen de grans de feldspats. 2. BCN715: vidrat a 200 X, 2.1: zona ampliada de la interfase amb cristalls de feldspat i alumini. 3. i 3.2. BCN799 amb el desenvolupament de piroxens i vidrat que penetra a la matriu.

Finalment, cal destacar el subgrup CGBCNB2d, format per 5 peces de vaixel·la comuna vidrada en marró amb decoracions grogues i negres del segle XVIII que utilitzaria la pasta CGBCNB2, tot i ser un grup format en la seva majoria per majòlica. D'aquest subgrup es van estudiar els vidrats dels individus BCN236, una imitació de la producció *marmorizzata* de la Val d'Arno, BCN237, una imitació de la producció esgrafiada francesa, BCN290, una

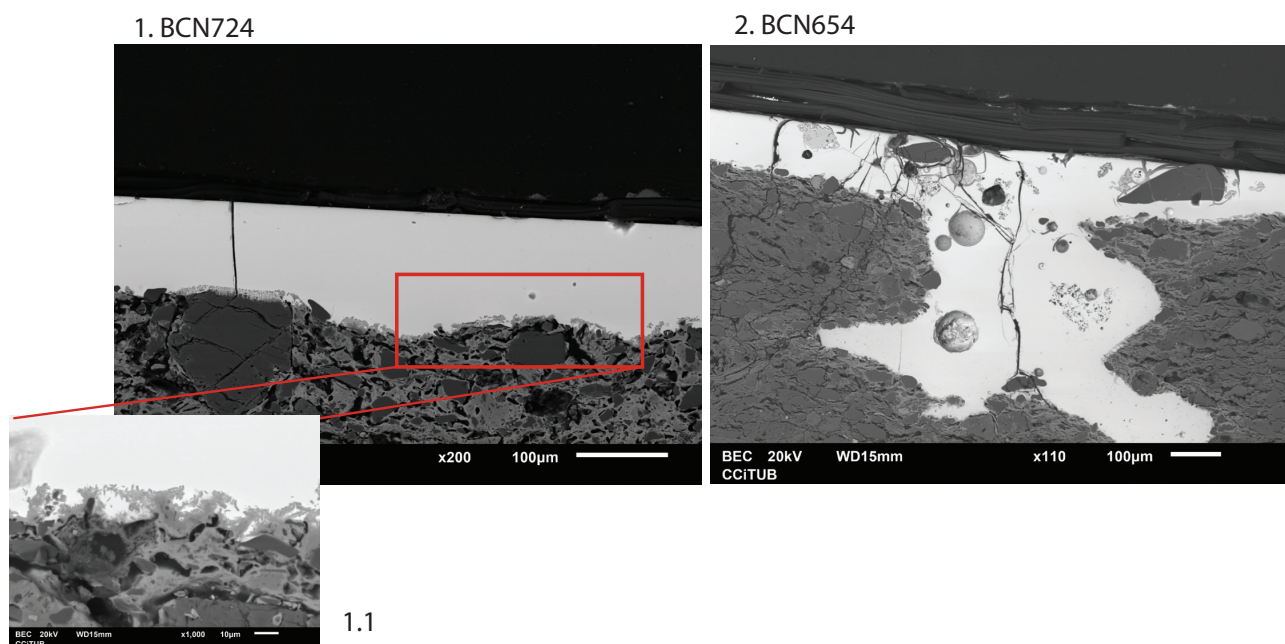


Figura 9.14: Estudi de vidrats per MER de CGBCNC. 1. BCN724. 1.1. Interfase molt poc desenvolupada. 2. BCN654: zona de vidrat que penetra dintre de la matriu.

peça comuna policroma amb decoracions similars a les mataronines, i BCN292, imitació de la producció d'Albisola à *taches noires* els resultats del qual estan publicats a Madrid i Fernández *et al.* (2021).

Es mostra una tècnica de preparació similar a les peces BCN715 i BCN654 del grup CGBCNC: un vidrat sense inclusions, de gruix variable que en algunes parts penetra en la matriu, i transparent que utilitza el color fosc de la pasta ceràmica per aconseguir les tonalitats marrons. Les interfases de les peces observades es caracteritzen per la presència de cristalls aciculars i de sanidina, però poc desenvolupats que ens porta a pensar en un procés de dues coccions. No obstant això, l'Ic BCN290 es caracteritza per una interfase molt desenvolupada amb la presència de cristalls aciculars que arriben fins a la part superior del vidrat (Microfotografia 9.15). Aquesta reacció podria suggerir o bé un procés d'una sola cocció, o un refredament lent amb la segona cocció, que hauria permès el desenvolupament de cristalls de plom, silici, alumini i feldspat.

Com en el grup CGBCNC, les peces es caracteritzen per l'existència d'una engalba blanca entre la matriu i el vidrat en les zones grogues i verdes, igual que en els individus BCN283, BCN289 i BCN549 del grup CGBCNC2, però en les zones amb coloracions més fosques, a diferència del grup anterior, s'ha detectat una engalba marró per sobre de l'engalba blanca (Figura 9.16), feta possiblement amb la mateixa matèria primera que la pasta ceràmica. D'aquesta manera, l'engalba blanca es troba en la totalitat de la peça, però només està en contacte amb el vidrat en les zones que corresponien a la tonalitat groga. El color crema

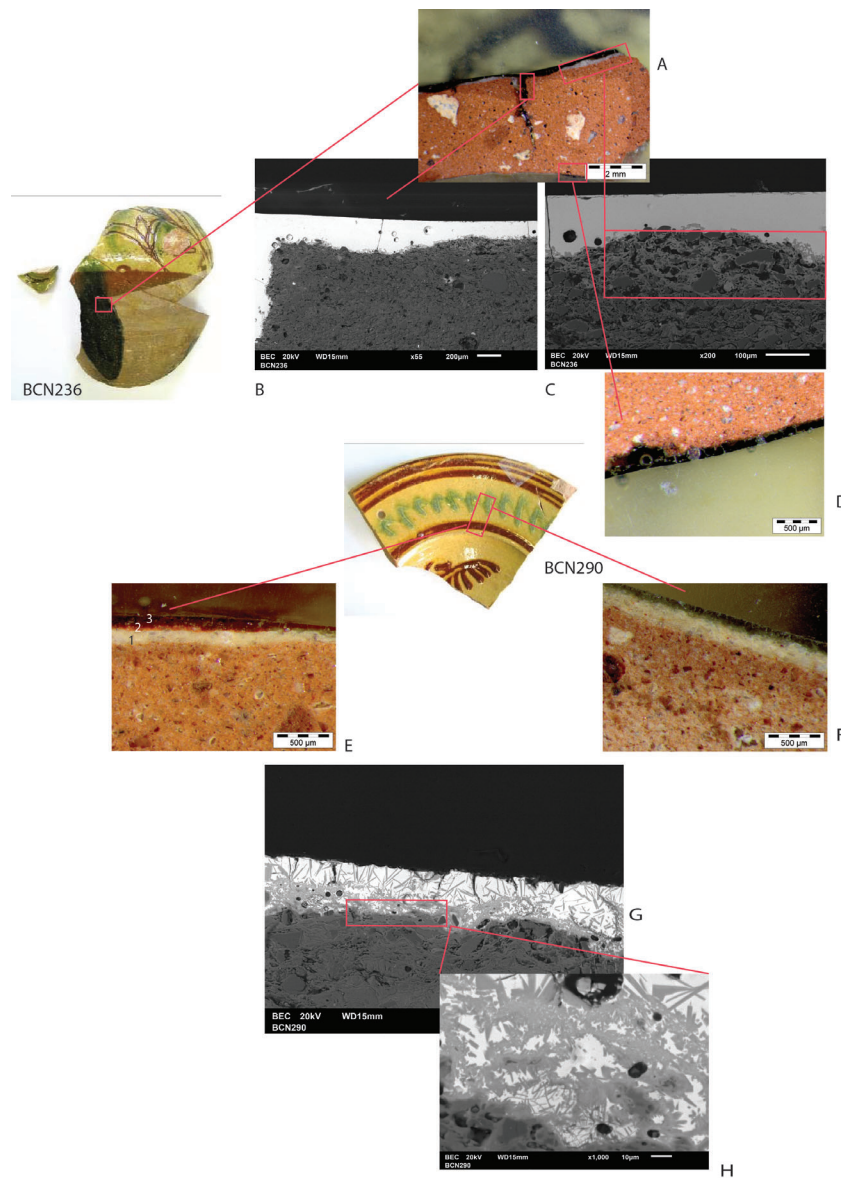


Figura 9.15: Estudi de vidrats per MER de CGBCNB2d. A. Engalba blanca vista per lupa binocular i vidrat que penetra en la matriu. B i C. Engalba a BCN236 en què no s'aprecia la diferència per MER. D. Vidrat que penetra en la matriu a BCN236. E. Engalba marró superposada a engalba blanca sota el color marró de BCN290. F. Engalba blanca en contacte amb el color verd. G. Cristalls en forma d'agulla desenvolupats a la interfase.

permetia que el vidrat transparent es veiés groc sense importar el color fosc de la pasta ceràmica. Aquesta tècnica també s'ha identificat a l'obrador del carrer Argentona de Mataró (Muñoz Rufo i Cerdà Mellado, 2020).

Sembla que l'ús d'aquesta engalba està relacionat amb la vaixel·la de taula comuna — plats i servidores — i amb algunes ceràmiques amb funcions auxiliars de cuina per a emmagatzemar líquids. El seu ús es podria explicar per la presència de pastes molt

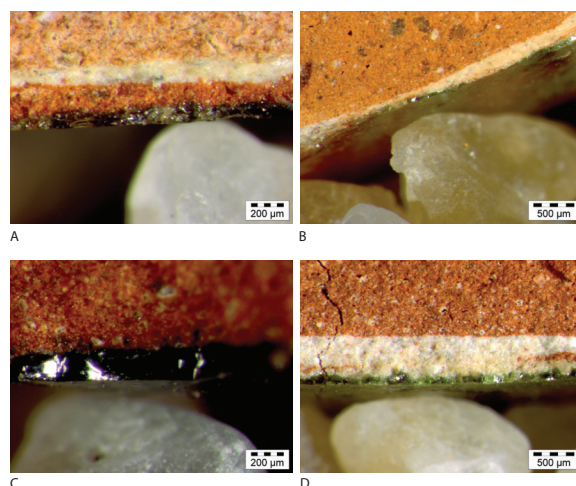


Figura 9.16: Engalba identificada en els individus de ceràmica comuna del segle XVIII. A i B: peces BCN292 i BCN237 del GR CGBCNB2d. Es pot apreciar com l'engalba blanca no desapareix en les parts fosques, i se superposa una engalba marró a sobre. C i D: BCN283 i BCN289: peces del grup CGBCNC2. L'engalba només s'identifica a les parts grogues o verdes.

fosques. El fet que els vidrats siguin transparents és un problema si es vol aconseguir una tonalitat clara com el verd o el groc. En aquest cas, en comptes d'utilitzar un antimonià de plom com en el cas de la majòlica, s'utilitza una engalba blanca. Es tracta d'una solució molt més econòmica, evitant l'ús d'òxids metàl·lics cars, que quedaran restringits a la majòlica.

S'han pogut identificar certes diferències en l'estudi dels vidrats de les peces comunes del segle XVII i XVIII, que suggereixen dues tècniques de fabricació diferents. L'obtenció del color en tots els casos és la mateixa: es tracta de vidrats transparents, sense inclusions ni bombolles, amb un gruix que varia i que pot arribar a penetrar dintre de les matrius ceràmiques i transparent que aprofita el color de la matriu que està en contacte directe amb el vidrat. Les zones amb colors clars com el groc i el verd estan en contacte directe amb una engalba blanca feta amb una argila calcària, i en el cas del verd s'ha afegit òxid de coure. En les zones amb tonalitats marrons o negres, el vidrat està en contacte directe amb la matriu ceràmica. Però, en el cas del GR CGBCNB2d, l'engalba blanca es troba en tota la totalitat de la peça, i en aquelles zones amb vidrat fosc s'ha superposat una engalba marró, possiblement feta amb una argila ferruginosa, per sobre de la blanca, mentre que el grup CGBCNC, només es documenta l'engalba blanca en les zones clares.

Del segle XVIII, en relació amb les importacions de ceràmica comuna, s'ha estudiat l'individu BCN717, que queda inclòs en el grup CGMAT, relacionat petrogràficament amb una possible producció mataronina (Di Febo, 2015). Es tracta d'un plat amb decoració marró i línies negres, amb un vidrat fi de $70 \mu m$, en què no s'observen inclusions ni bombolles. La interfase està molt poc desenvolupada, amb la presència de cristalls aciculars de feldspat, ferro, silici i plom de $7 \mu m$ de gruix, fet que suggeriria un procés de

doble cocció. Els valors de PbO (63.53 %) són més alts que en les peces de ceràmica comuna produïdes localment, i destaca la quantitat de FeO identificada (4.30 %), la més alta documentada de totes les peces estudiades.

En el tractat *Statistiques des provinces de Savone, d'Oneille, d'Acqui et de partie de la province de Mondovì, formant l'ancien Département de Montenotte* del 1824 del prefecte napoleònic Chabrol De Volvic es duu a terme una descripció del procés de manufactura de la ceràmica *à taches noires* d'Albisola, en què s'especifica que les peces se sotmetien a un procés de dues coccions en condicions oxidants. Malgrat que no s'han estudiat peces per MER d'Albisola, la manca de desenvolupament de cristalls en algunes de les ceràmiques comunes estudiades podria estar interpretat com un procés de dues coccions.

L'estudi de vidrats per MER ha permès evidenciar una gran complexitat de tècniques a Barcelona, entesa com un gran centre productor. Els resultats suggereixen la preparació de diferents receptes per a la majòlica i per a la comuna vidrada, així com possiblement la implicació de diversos tallers. Aquest fet permetria reforçar l'estudi documental de Cerdà Mellado (2021) i de García-Oses (2018a), en què s'haurien identificat un gran nombre de ceramistes treballant a la vegada a la ciutat de Barcelona, sobretot entre els segles XV i XVII.

Estudiar les peces des del segle XII ha permès identificar un procés d'experimentació fins a assolir un bon coneixement de la tècnica tant en les produccions de majòlica com de ceràmica comuna. Respecte a les primeres, les produccions locals del segle XII ja incorporen òxid d'estany com opacificador i s'ha identificat un procés de doble cocció. Tot i això, el resultat final no és l'esperat per una majòlica: el vidrat té una tonalitat marró, sobre la qual destaquen decoracions turqueses. Es documenta un ús en excés d'òxid d'estany — al voltant de 14 % — que no es tornarà a identificar en cap de les altres produccions estudiades, i que possiblement no estaria ben molturat. A més, el gruix del vidrat no seria l'adequat, i es documenta una mala contracció tèrmica, ja que els vidrats estan craquelats. La decoració en color turquesa és el resultat de l'ús de CoO amb CuO i FeO, barreja ja identificada en produccions del segle V (Pradell *et al.*, 2013).

La producció en verd i manganès del segle XIV mostra diferències importants respecte a la majòlica arcaica. Es tracta de peces que només estan vidrades per la cara interior i que incorporen motius decoratius esquemàtics en verd i en negre. En relació amb el color, el turquesa queda substituït pel verd i únicament s'afegirà òxid de coure. Com en el grup anterior, els valors d'òxid d'estany continuen sent alts, i no serà fins a l'inici de les produccions en blau i en reflex metàl·lic que comencen a disminuir. En totes les peces estudiades, a banda de l'òxid de coure per a la decoració verda, s'ha identificat òxid de manganès en les zones decorades en negre que pot anar associat a la cristallització de bustamita i de kentrolita. Els vidrats són més homogenis quant a mida i s'han identificat algunes interfases que es caracteritzen pel desenvolupament de cristalls de sanidina i altres de forma acicular que en alguns casos arriben a la part superior del vidrat. Això podria

suggerir un procés d'una sola cocció, o que el refredament de la segona cocció s'hauria dut a terme de manera molt lenta, afavorint el desenvolupament de fases cristal·lines en el vidrat. D'acord amb els continguts elementals que conformen el vidrat, no semblen ser diferents dels de la majòlica arcaica.

Les peces estudiades amb decoracions blaves i en reflex metàl·lic dels segles XV i XVI són més gruixudes que les produccions en verd i manganès i es caracteritzen per la disminució d'inclusions d'òxids d'estany. No obstant això, aquest fet no anirà en paral·lel a l'augment del nombre d'inclusions, i els vidrats d'aquesta cronologia es caracteritzen per tenir unes tonalitats rosades i no blanques. A partir del segle XVII, quan sorgeixen les produccions d'orles diverses i de blava catalana, el gruix del vidrat augmenta, s'afegeixen inclusions de manera voluntària i els vidrats assoleixen unes tonalitats blanques. Podríem dir que la recepta utilitzada per a la producció de vidrats sembla estar del tot estandarditzada.

Cal destacar la diversitat de combinacions identificades en relació amb el color blau. D'una banda, en algunes de les peces del segle XV i inicis del segle XVI amb decoracions pròpies de la blava de Barcelona, com la sèrie de les alàfies, s'ha documentat una engalba feta de FeO entre la matriu i la decoració blava que podria correspondre a la guia que dibuixaria el motiu decoratiu, sobre la qual s'hauria d'aplicar el pigment blau. El cobalt es podria relacionar amb l'ús d'asbonala, que podria ser importat de València. En els individus adscrits al segle XVI i XVII no s'ha identificat aquesta engalba de FeO, i el CoO es relaciona amb la presència de cristalls d'arsenat de calci, originats duran la fossa i fusió del vidrat. Es podrien relacionar amb l'ús de roselita o ercirità, importats de la Saxònia. Aquest fet a més, està documentat històricament (García-Oses, 2018a).

Els estudis per a peces valencianes (Coll, 2009) apunten que el mineral utilitzat per a la preparació dels blaus seria diferent que el de Barcelona al segle XIV i XV, en què no s'identifiquen cristalls d'arsenat de calci, com sí que és el cas de València, i es podria hipotetitzar un aprovisionament de cobalt diferent per a cada ciutat. Al segle XVI la situació canvia, i la tècnica de producció del blau en els dos casos serà la mateixa, caracteritzada per la cristal·lització d'arsènic. Ambdues ciutats es trobarien en la mateixa xarxa comercial, i possiblement s'importaria el cobalt de la Saxònia. Encara que algunes de les ceràmiques del segle XV i XVI queden incloses en el grup CGBCNB2, possiblement el mineral emprat per aconseguir tonalitats blaves seria diferent que en les peces del segle XVI–XVII, identificant un canvi d'aprovisionament de matèries primeres.

Altres estudis desenvolupats per Capelli *et al.* (2010) sobre decoracions blaves de peces italianes recuperades a Granada, han identificat cristalls d'arsènic, i l'associació CoO+CuO+Ni, suggerint també un aprovisionament de la zona d'Erzgebirge a la Saxònia. Aquests cristalls també s'han identificat en altres estudis sobre peces de Barcelona (Pradell *et al.*, 2013), apuntant que s'haurien format durant la cocció en fer servir un arsenat de cobalt, com el que es troba a Saxònia.

Respecte a la ceràmica comuna, s'ha identificat una recepta diferent que per a la majòlica.

Els vidrats en tots els casos són transparents, i per això no s'afegeixen inclusions. El color final és el resultat de la reflexió de la llum amb el color de la matriu ceràmica. Respecte als continguts elementals, el SiO₂ es manté estable amb el pas dels segles, mentre que els valors de PbO semblen anar en augment. En aquest cas, algunes de les mostres es caracteritzen pel desenvolupament de fases cristal·lines en les interfases, acompanyades de piroxens rics en calci i del creixement de cristalls de feldspat, plom i silici en inclusions de feldspat, que es podrien relacionar amb un procés d'una sola coccíó.

S'ha identificat FeO en la totalitat del vidrat, possiblement incorporat des de la matriu en el procés de fosa, CuO afegit només en les zones verdes, i MnO aplicat només a les àrees amb decoració negra. Cal destacar la presència d'una engalba blanca en les zones amb decoracions grogues i verdes per evitar que el color fosc de les matrius donés lloc a tonalitats marrons o melades. Aquesta, enaltiria el color crema de l'engalba, evitant l'ús de pigments com l'antimoni de plom.

Cal plantejar el perquè dels canvis en la tècnica de producció dels vidrats de majòlica locals que s'han documentat amb el pas dels segles. Per fer-ho, és important tenir en compte quines ceràmiques arriben a Barcelona i quan. Als segles XV i XVI, la ceràmica local dels contextos arqueològics estudiats van acompanyades d'una gran quantitat d'importacions valencianes. Destaquen les produccions en reflex metàl·lic i blau de Paterna i Manises, que influenciaran els motius decoratius de la producció blava de Barcelona. Al segle XVI es produeix una crisi a València, que coincideix amb la davallada de les importacions valencianes als jaciments de Barcelona. A partir de la segona meitat del segle XVI, el mercat ceràmic queda ocupat per les importacions italianes. Les bones relacions comercials amb Gènova facilitaran l'entrada de productes ceràmics procedents de la Ligúria, que ràpidament es comencen a imitar. És possible que l'entrada d'aquestes ceràmiques marqui el canvi de motius decoratius identificats de la blava de Barcelona a la blava catalana. Les peces es caracteritzaran per la presència d'orles a les vores i per motius centrals amb representacions humanes, animals i paisatgístiques. Algunes de les produccions locals com la sèrie de la botifarra s'inspiren en peces lígurs com les *blu berettino*. A més a més, es deixa de produir ceràmica en reflex metàl·lic.

En paral·lel als canvis dels motius decoratius, la tècnica de producció dels vidrats també canvia, i serà molt similar a la tècnica utilitzada en els vidrats italians. Aquests augmenten considerablement el gruix, s'afegeixen inclusions per opacificar i el blau es relaciona amb una aplicació sobre coberta. No coneixem, però, el desplaçament de ceramistes lígurs a Barcelona, com sí que passa a Muel, Sevilla o Mataró.

Respecte a les produccions de ceràmica comuna locals, tot i que es tracta d'una tècnica de producció que sembla variar menys en el temps, també s'identifiquen algunes diferències. La més destacable és l'ús d'una engalba blanca feta possiblement amb una argila calcària en produccions que daten de finals del segle XVII i del segle XVIII. Coincideix amb la definició de dos grups de referència que utilitzen dues pastes diferents per a la preparació de vaixel·la

de taula comuna, CGBCNC i CGBCNB2d. En les peces incloses en el grup CGBCNC només s'ha identificat l'engalba blanca en les zones en contacte amb el color groc o verd, mentre que en el grup CGBCNB2d, l'engalba blanca es troba a tota la peça, però només està en contacte directe amb les parts grogues.

Només s'ha pogut observar una peça importada comuna amb vidrat marró i caldria fer un estudi més aprofundit sobre les importacions amb l'objectiu de determinar si l'inici de l'ús de l'engalba és quelcom importat o local.

És possible que l'arribada de peces foranes amb noves decoracions sigui el que provoqui canvis en els repertoris decoratius per adaptar-se als nous gustos locals. El següent pas és plantejar qui està consumint aquests productes i si tots els contextos arqueològics estudiats consumeixen el mateix nombre de peces locals que importades.

Capítol 10

Propietats mecàniques i tèrmiques de les ceràmiques locals

En aquest capítol es presentaran els resultats de l'estudi de les propietats mecàniques i tèrmiques d'un total de 37 individus ceràmics inclosos en el present treball. Aquest, s'ha basat en l'estudi de la resistència mecànica a la fractura realitzat sobre 21 individus, en el test de la força hertziana calculat sobre 14 peces, i en l'estudi de la conductivitat tèrmica dut a terme sobre 5 ceràmiques. A causa de la manca de fragments necessaris per a la preparació requerida, l'estudi només s'ha pogut basar en les produccions locals, i no s'han pogut tenir en compte les importacions. Com en el cas de l'estudi dels vidrats, els resultats es presentaran seguint l'ordre cronològic de les peces i diferenciant la majòlica de la ceràmica comuna i de cuina. Aquests es resumeixen en la Taula 10.1 amb l'objectiu de donar una visió global del conjunt peces analitzades.

Cal tenir en compte que la ceràmica és un tipus de material que està constantment en ús, que se sotmet a diverses formes d'estrès i que ha de ser capaç de suportar càrregues sense que la seva estructura col·lapsi. En aquest sentit, un dels majors inconvenients de la ceràmica és la seva fragilitat: totes les peces, independentment del seu ús, forma o pasta, poden trencar-se si en la seva matriu es presenta alguna imperfecció (Kilikoglou *et al.*, 1998). Aquest problema es pot relacionar amb el fet d'afegir materials no plàstics a l'argila — desgreixants — per a millorar la seva qualitat final o facilitar la cocció de la peça. Les propietats mecàniques i tèrmiques de la ceràmica es desenvolupen en els diversos passos del procés de manufactura. El refinatge de l'argila, la barreja o no amb altres argiles, afegir desgreixants, les condicions de la cocció i la TCE — en aquest sentit, la porositat i la densitat de les matrius ceràmiques són primordials per definir el comportament tècnic de les peces (Kilikoglou *et al.*, 1998) — són factors que acabaran influint en la textura i la microestructura de la ceràmica, i que definiran les propietats mecàniques dels objectes (Muller *et al.*, 2016).

Els estudis tecnològics de materials arqueològics ens permeten identificar si els recipients van ser « ideals » o no a partir de l'estudi de les característiques de les pastes. A

més, també s'han de tenir en compte altres aspectes com l'ambient geològic, que podria aportar variabilitat en els materials crus. Aquests tipus d'estudi ens permet un apropament més funcional, que serveix per identificar les accions dels ceramistes gràcies a l'anàlisi dels materials ceràmics i el seu comportament.

Taula 10.1: Resultats dels tests de conductivitat tèrmica, assajos de la resistència mecànica a la fractura i dels càlculs de la força Hertziana realitzats sobre els 37 Ic estudiats. La càrrega màxima s'expressa en Newtons (N), la resistència a la fractura en mega Pascals (MPa), k = conductivitat tèrmica.

Ic	Classe ceràmica	GQ	TCE	Conductivitat tèrmica		Resistència mecànica		Força Hertziana	
				K	Gruix (mm)	Carrega màxima (N)	Resistència a la fractura (MPa)	Carrega màxima (N)	Resistència a la fractura (MPa)
BCN571vidrada	majòlica arcaica	CGBCNA3	850-950/1000 °C					1819.580	77.518
BCN462vidrada	majòlica	CGBCNB1	> 950-1000 °C					1042.008	64.373
BCN761vidrada	majòlica	CGBCNB1	950-1000 °C					1687.988	75.603
BCN551vidrada	majòlica	CGBCNB2	850-950 °C		6	398.7	17.1		
BCN552	majòlica	CGBCNB2	850/900-1000 °C		5	350.5	20.6		
BCN552vidrada	majòlica	CGBCNB2	850/900-1000 °C		5.8	412.5	16.8		
BCN564	majòlica	CGBCNB2	850-900-1000 °C		4.9	420.8	22.1		
BCN564vidrada	majòlica	CGBCNB2	850-900-1000 °C		5	287.1	17.8		
BCN565vidrada	majòlica	CGBCNB2	850-950/1000 °C					1189.231	67.272
BCN624vidrada	majòlica	CGBCNB2	> 950-1000 °C					671.844	55.612
BCN634vidrada	majòlica	CGBCNB2	850-900-1000 °C		4.6	272.9	18.5		
BCN668vidrada	majòlica	CGBCNB2	> 950/1000					1155.459	66.629
BCN746vidrada	majòlica	CGBCNB2	> 950-1000 °C					836.319	59.823
BCN760vidrada	majòlica	CGBCNB2	850-900-1000 °C					1143.635	66.401
BCN555vidrada	majòlica	CGBCNB4	> 950-1000 °C		5.5	331.4	18.0		
BCN550	majòlica	CGBCNB5	> 950-1000 °C		3.3	110.1	16.6		
BCN647vidrada	majòlica	CGBCNB5	> 950-1000 °C		3	71.5	12.3		
BCN648vidrada	majòlica	CGBCNB5	> 950-1000 °C		5	286.8	15.0		
BCN707vidrada	majòlica	CGBCNB5	> 950-1000 °C		4	228.6	17.1		
BCN765vidrada	majòlica	CGBCNB5	> 950-1000 °C		4	101.8	11.7		
BCN768	majòlica	CGBCNB5	> 950-1000 °C	0.573	5	149.5	8.2		
BCN768vidrada	majòlica	CGBCNB5	> 950-1000 °C	0.573	4.8	291.9	19.1		
BCN769	majòlica	CGBCNB5	< 800 °C		4.4	81.4	6.5		
BCN579vidrada	comuna arcaica	CGBCNA2	950-1000 °C					1550.570	73.493
BCN597vidrada	comuna arcaica	CGBCNA3	< 800 °C					673.746	55.665
BCN590	cuina vidrada	CGBCNC1	< 800-850 °C	0.654	4.9	270.7	19.9		
BCN590vidrada	cuina vidrada	CGBCNC1	< 800-850 °C	0.654	5.4	324.9	14.0		
BCN654vidrada	comuna vidrada	CGBCNC1	800-850 °C					1378.553	70.668
BCN744	cuina	CGBCNC1	< 800-850 °C		5.6	519.5	19.8		
BCN749vidrada	comuna vidrada	CGBCNC1	< 800-850 °C		6.5	258.4	8.6		
BCN786	cuina vidrada	CGBCNC1	< 800-850 °C	0.629					
BCN791	cuina vidrada	CGBCNC1	< 800-850 °C	0.574					
BCN724	comuna vidrada	CGBCNC2	800-950/1000 °C	0.735	5.2	557.8	26.5		
BCN724vidrada	comuna vidrada	CGBCNC2	800-950/1000 °C	0.735				1485.220	72.445
BCN725vidrada	comuna vidrada	CGBCNC2	950-1000 °C					2029.543	80.392
BCN727	comuna vidrada	CGBCNC2	< 800-850 °C		4.5	262.9	15.5		
BCN751vidrada	comuna vidrada	CGBCNC2	800-850 °C					775.747	58.343

Ceràmica majòlica

Respecte a l'estudi de les majòliques, s'han testat un total de 23 peces amb cronologies que van des del segle XII fins al XVIII per tal d'identificar una evolució en relació amb les característiques d'acompliment del producte final. Com ja s'ha vist en l'anàlisi química, mineralògica i en l'estudi de vidrats es detecta una evolució en la producció ceràmica cap a una major estandardització a partir del segle XIV. Les produccions del segle XII i XIII es caracteritzen per ser les primeres ceràmiques vidrades de la ciutat, i, per tant, estem davant d'un moment d'experimentació i no seria estrany que el producte final no complís del tot amb les característiques d'acompliment preconcebudes.

Per a determinar-ho, s'ha estudiat l'individu BCN571 del grup de referència CGBCNA del segle XII, un plat amb decoracions en turquesa. L'estudi s'ha basat en el càlcul de la força Hertziana per tal d'avaluar com respondria davant de cops, és a dir com es trencaria i quina força suportaria. El test s'ha dut a terme sobre la peça vidrada per tal de determinar si aquest jugaria un paper important a l'hora de frenar la fractura. En aquest sentit, s'esperaria que el plat fos capaç de respondre a una força que s'aplica durant un període curt de temps sense trencar-se, és a dir, hauria de ser capaç d'absorbir l'energia de l'impacte de manera ràpida i respondre a càrregues dinàmiques (Muller *et al.*, 2016). Els resultats han permès determinar que es tracta de la peça amb major resistència mecànica a la fractura de totes les estudiades, i que supera fins i tot les propietats mecàniques de les majòliques del segle XVIII. El trencament de la peça es produeix en el moment en què apareix la fractura, que no es dissipa. El vidrat sembla que no jugaria cap paper a l'hora de frenar-la. Aquest fet es pot relacionar amb l'estudi del vidrat (Vegeu el capítol 9, a la pàgina 379), que presentava certes alteracions, tenia un gruix molt prim, i estava fracturat en la seva majoria.

El trencament de la peça, només en assolir la càrrega màxima es pot relacionar amb una tenacitat baixa. Entenem com a tenacitat la capacitat de les peces a dissipar l'energia de propagació de la fractura gràcies a la presència d'inclusions en la matriu. Tot i haver documentat inclusions de mida molt diversa en l'Ic BCN571 (Figura 10.1), aquestes no serien suficients per dotar a la peça de tenacitat, donat que no superarien el 40 % necessari per desenvolupar una davallada important de la resistència mecànica a la fractura (Muller *et al.*, 2016).

Les produccions en verd i manganès del segle XIV incloses en el grup de referència CGBCNB1 tenen uns comportaments tècnics molt similars a la majòlica arcaica. Les peces estudiades (BCN462 i BCN761) corresponen a dos plats que s'han testat segons el càlcul de la força hertziana amb el vidrat i, per tant, no es va desprendre de les seves capes superficials. Com en el cas anterior, en ser peces de vaixel·la s'esperaria que fossin capaces de respondre a una força que s'aplica de manera molt ràpida i durant un període curt de temps, és a dir, s'hauria d'absorbir l'energia de l'impacte de manera ràpida sense trencar el recipient (Muller *et al.*, 2016). El resultat del test de la força Hertziana ha permès

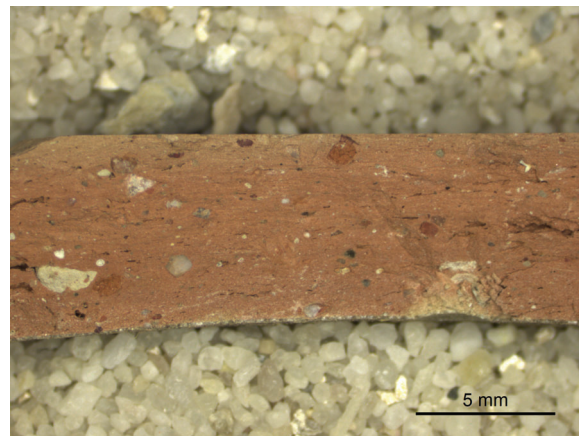


Figura 10.1: Fotografia de la matriu de la peça BCN571 observada per lupa binocular a 6.3 X on es poden apreciar inclusions, que no superen el 40 %.

determinar una resistència mecànica a la fractura de 64.373 i 75.603 MPa. En aquest sentit, tot i que les mostres s'hagin cuit en el mateix rang de TCE i hagin desenvolupat microestructures similars, la majòlica arcaica suportaria una càrrega màxima superior a les peces en verd i manganès. La resistència mecànica a la fractura és similar en els dos casos (Vegeu taula 10.1), fet que es podria relacionar amb un estadi de vitrificació continuada de les matrius observat per MER en què no hi ha grans diferències entre els dos individus. Es tracta de peces amb una tenacitat molt baixa, i una resistència mecànica a la fractura que es caracteritza per uns valors una mica inferiors que en els grups de referència CGBCNA i CGBCNC.

Consecutivament, s'ha dut a terme un estudi de propietats mecàniques d'alguns dels individus que conformen el grup CGBCNB2. S'han seleccionat les peces BCN551, BCN552, BCN564, BCN565, BCN746 i BCN760 decorades en reflex metàl·lic, BCN624 i BCN634 decorades en blau, i BCN668, amb decoració policroma. Corresponen a plats i escudelles i com en el cas anterior han de ser capaços de respondre a una força que s'aplica de manera molt ràpida i durant un període curt de temps (Muller *et al.*, 2016). Per això, l'estudi s'ha centrat en el test de la resistència mecànica a la fractura a partir del test de flexió biaxial i en el càlcul de la força Hertziana (Taula 10.1) amb l'objectiu de testar les ceràmiques per avaluar el seu comportament en ser colpejades. Totes les peces s'han analitzat amb el vidrat i no es va desprendre de les seves capes superficials, a excepció de BCN552 i BCN564 que s'han testat amb vidrat i sense per avaluar quina seria la funcionalitat d'aquest. Totes les peces estudiades es van coure a alta temperatura, i tot i identificar diversos rangs de TCE per DRX, el desenvolupament de les microestructures de les matrius ceràmiques són molt similars: totes han desenvolupat una microestructura cel·lular pròpia de produccions calcàries.

S'ha aplicat el test de resistència mecànica a la fractura a les peces BCN551, BCN564, BCN634. Els resultats suggereixen una resistència mecànica a la fractura similar

(Taula 10.1) que oscil·la entre 16.8 i 22.1 MPa. Aquest fet es podria relacionar amb un estat de vitrificació extensiva de les matrius determinat gràcies a les observacions de les matrius per MER, en què no hi ha grans diferències quant a l'estadi de sinterització/vitrificació. Totes responen de la mateixa manera davant de l'aparició d'una fractura: es tracta de peces amb una tenacitat molt baixa, i una resistència mecànica a la fractura similar que en la ceràmica comuna del grup CGBCNC. En aquest sentit, com s'ha vist en estudis anteriors (Kilikoglou *et al.*, 1998), el desenvolupament de propietats mecàniques òptimes per a ceràmiques es relaciona amb el desenvolupament de microestructures cel·lulars en peces calcàries que han estat cuites entre els 850 i els 1050 °C.

S'ha pogut comprovar com en aquest cas el vidrat no augmenta la tenacitat de les peces i el tipus de trencament de les ceràmiques amb vidrat i sense és el mateix (Figura 10.2). A diferència de les produccions comunes que es veuran a continuació, on sembla que el vidrat ajuda a dissipar la propagació de la fractura, en les peces incloses en el grup CGBCNB2 sembla no tenir cap ús concret més que l'estètic. De fet, com es pot veure a la taula 10.1, les peces testades amb vidrat suporten una menor càrrega màxima i tenen menys resistència mecànica a la fractura que si es testen sense vidrat. En aquest cas, el vidrat empitjoraria el comportament tècnic de les ceràmiques davant de possibles cops.

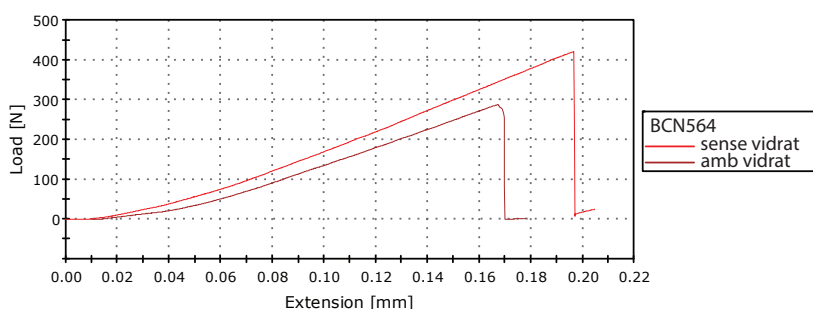


Figura 10.2: Gràfic de la peça BCN564 testada amb vidrat i sense on es pot veure com la peça sense el vidrat té una major resistència a la fractura i major suport de càrrega màxima.

Consecutivament, les peces BCN565, BCN624, BCN668, BCN746 i BCN760 han estat estudiades seguint el test de la força Hertziana a partir del càlcul de la pressió mitjana per avaluar com respondria la ceràmica vidrada davant de cops. Com en el test anterior, les peces presenten una resistència mecànica a la fractura similar —entre 55.612 i 67.272 MPa—, tot i que els individus BCN624 i BCN746 suporten càrregues baixes i en assolir els 671 i 836 N respectivament, les peces es trencarien. En general, el comportament tècnic dels individus dels segles XVI al XVII inclosos en el grup de referència CGBCNB2 és similar i aniria en relació amb l'augment en l'estandardització de la producció observat quant a preparació de les pastes i cocció de les peces.

S'han determinat certes diferències en relació amb les produccions del segle XVII i XVIII. D'aquesta cronologia s'ha dut a terme un estudi sobre la resistència mecànica a la fractura

de l'individu BCN555 del grup de referència CGBCNB4 i de les peces BCN550, BCN647, BCN648, BCN707, BCN765, BCN768 i BCN769 del grup CGBCNB5. Com es pot comprovar en la taula 10.1, s'ha estimat la mateixa TCE per a totes les peces, i el desenvolupament de les microestructures observades per MER és el mateix en tots els casos: es tracta de peces cuites a alta temperatura, superant els 950-1000 °C, que han desenvolupat microestructures amb estadis de vitrificació extensiva/vitrificació total. Com a excepció, i per avaluar si l'estat de sinterització de la matriu pot implicar diferències en el comportament tècnic de la ceràmica, s'ha estudiat l'Ic BCN769, una escudella sense vidrar i amb una sola cocció per sota de 800 °C.

Els resultats del test de resistència mecànica a la fractura suggereixen certes diferències. D'una banda, les peces testades amb vidrat mostren una resistència mecànica a la fractura similar a les del grup CGBCNB2, situant-se entre 12 i 19 MPa. No obstant això, suportarien una càrrega màxima menor, situant-se la màxima en 331.4 N. Alguns individus — BCN647, BCN765 — tenen una resistència mecànica a la fractura baixa en comparació amb la resta de produccions de Barcelona i no s'observa un comportament tan homogeni com en els segles anteriors. En el cas de BCN768, testada amb vidrat i sense, i de BCN769, la resistència mecànica a la fractura de les peces sense vidrat és molt baixa, i són les que tenen un suport de la càrrega màxima més baix. Per tant, podríem deduir que el vidrat jugaria un paper primordial a partir del segle XVII, augmentant considerablement la resistència mecànica a la fractura. Com es pot comprovar en la Figura 10.3, la càrrega màxima que es podria aplicar a l'Ic BCN768 seria major amb el vidrat, però en el moment d'aparèixer la fractura, col·lapsaria del tot la peça.

En canvi, en la peça BCN769, testada sense vidrar, es pot considerar un augment de la tenacitat que no s'havia vist en cap peça anterior del grup. Tot i això, es tracta d'una peça amb una resistència mecànica a la fractura baixa, i un suport de la càrrega màxima també molt baix. Aquest fet es relaciona amb un estat de la matriu en què encara no s'ha assolit una vitrificació inicial. L'estat de vitrificació extensiva/total en peces que pràcticament no tenen inclusions i estan cuites a alta temperatura provocaria un augment considerable de la resistència mecànica a la fractura, com es pot observar en totes les peces cuites per sobre de 950-1000 °C. En canvi, en les peces cuites per sota dels 800 °C pràcticament no hi ha resistència mecànica a la fractura i el suport de la càrrega màxima és molt baix (Figura 10.3). Les temperatures de cocció elevades que donen lloc a la formació de microestructures amb estadis de vitrificació extensiva o total ajudarien a augmentar la resistència mecànica a la fractura de les peces.

Com s'ha pogut comprovar, la presència del vidrat en aquest grup és important i ajudaria a augmentar la càrrega màxima que podria suportar la vaixel·la, evitant el col·lapse de la peça en estar en contacte amb cops constants. No s'han identificat grans diferències d'acord amb la resistència mecànica a la fractura amb les peces majòliques dels grups CGBCNB2. Tindrien un comportament similar, donat que serien produccions fines, amb molt poques

inclusions, cuites a alta temperatura i amb el desenvolupament de matrius amb estat de vitrificació continuada i extensiva. No obstant això, el vidrat en el grup CGBCNB2 no juga cap paper fonamental en la resistència mecànica a la fractura, com sí que ho fa en CGBCNB5.

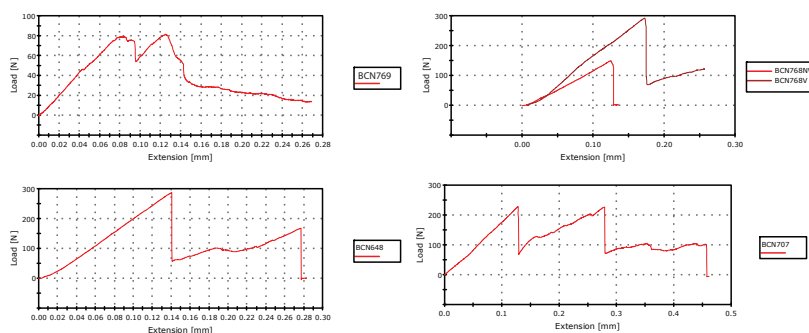


Figura 10.3: Gràfics de resistència mecànica a la fractura dels individus BCN769, BCN768, BCN648 i BCN707. Es pot apreciar com en BCN769, BCN648 i BCN707 l'energia aplicada a la ceràmica és frenada per les inclusions del vidrat, mentre que en BCN768, sense vidrar i cuita a baixa temperatura, la matriu col·lapsa en el moment en què s'arriba a la càrrega màxima.

En general el nivell de càrrega que poden suportar les peces és similar, però el trencament de les ceràmiques un cop apareguda la fractura és diferent. En alguns casos, un cop assolida la càrrega màxima la fractura es propagaria de manera molt ràpida i la peça es trenca ràpidament, però en altres peces un cop apareguda la fractura, aquesta es dissiparia perdent energia i el temps de propagació d'aquesta seria més elevat. Aquests dos casos es poden observar en la Figura 10.4. A la dreta, la peça BCN555 mostra un trencament tipus *brittle*, mentre que l'Ic BCN550 permet observar una propagació més lenta de la fractura. La diferència entre ambdues peces és el vidrat. Com s'ha comprovat en l'estudi de les cobertes vítries (Vegeu capítol 9), al segle XVII augmenten considerablement el gruix, i es detecta l'aplicació voluntària de nombroses inclusions que ajudarien opacificar la peça. Però, no totes les peces presenten el mateix nombre d'inclusions. Les peces amb una gran quantitat de cristalls de quars i feldspat afegits pel ceramista, com l'individu BCN550, es relacionen amb un augment de la tenacitat i la disminució de la resistència mecànica a la fractura, mentre que les peces com BCN555, amb menys presència d'inclusions en el vidrat, tenen un trencament més ràpid, manquen de tenacitat però, tenen una alta resistència mecànica a la fractura. L'aparició de fractures es dona de manera més ràpida en els vidrats amb moltes inclusions, però aquesta es propagarà de manera més lenta que en els vidrats sense inclusions. Possiblement, el gruix del vidrat, conjuntament amb la presència de moltes inclusions ajudessin a augmentar la tenacitat de les peces permetent la dissipació de l'energia de la fractura i dificultant que aquesta arribés a entrar en contacte amb la matriu ceràmica.

Finalment, s'ha dut a terme un assaig de conductivitat tèrmica en la peça BCN768 amb l'objectiu de determinar si seria superior a la de les ceràmiques de cuina, com s'havia

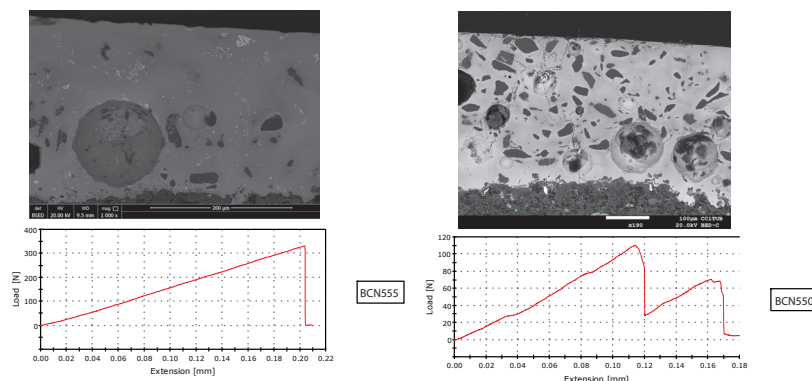


Figura 10.4: Gràfics de resistència mecànica a la fractura i tenacitat dels individus BCN555 i BCN550. A la dreta, BCN555 presenta una resistència mecànica a la fractura alta i una tenacitat baixa, a la dreta BCN550 mostra una resistència mecànica a la fractura i una tenacitat alta.

identificat en altres estudis (Fernández de Marcos García, 2018a). En aquest cas, com era d'esperar la majòlica presenta una conductivitat tèrmica més baixa que la ceràmica de cuina (Taula 10.1).

Ceràmica comuna i de cuina

Com en el cas de la majòlica, per a la ceràmica comuna i de cuina s'han estudiat individus ceràmics de diverses cronologies per identificar una possible evolució quan a tècnica de producció que hagués provocat comportaments tècnics diversos davant de les mateixes situacions. Mentre la majòlica se sol sotmetre a tipus d'estrès dinàmic que es caracteritzen per cops que transmeten energia de manera molt ràpida, la ceràmica comuna se sol relacionar amb càrregues estàtiques que impliquen en la majoria dels casos suportar pes i pressió durant períodes de temps prolongats. Respecte a la ceràmica de cuina, es tracta de la producció que requereix un major coneixement tècnic, ja que ha de fer front a diversos tipus d'estrès. D'una banda, ha de respondre a un canvi constant de temperatura entre la cara interna i la cara externa del vas i suportar un estrès tèrmic que pot donar lloc a la seva fractura. D'altra banda, han de ser tenaces per evitar que si apareix una fractura aquesta es propagui i provoqui la pèrdua del contingut i, finalment, han de tenir una alta conductivitat de la calor que es transmeti per tot el vas i cap als aliments.

A l'hora de tractar els resultats s'ha diferenciat entre ceràmiques amb microestructures fines i poques inclusions, que indiquen un refinament bàsic de la matèria primera i una addició d'inclusions de manera no voluntària, de ceràmiques amb pastes més grolleres, que a vegades presenten inclusions no plàstiques afegides de manera voluntària, provocant un increment de la porositat. En el cas de la ceràmica comuna s'usaria una matèria primera natural menys refinada que per a la majòlica. Un percentatge superior al 40 % d'inclusions en les pastes ceràmiques es tradueix en una menor resistència mecànica. Tanmateix,

provocaria un augment considerable de la tenacitat, propietat que es troba present en ceràmiques amb matrius molt fines.

En relació amb la ceràmica comuna s'han estudiat dos individus de les produccions barcelonines del segle XII i XIII inclosos en el grup de referència CGBCNA. L'estudi tècnic s'ha basat en el càlcul de la força Hertziana amb l'objectiu de testar les ceràmiques per avaluar com respondrien davant de cops, és a dir com es trencarien i quina força suportarien. Concretament, s'han avaluat les peces BCN579 i BCN597, un gibrell i un poal amb vidrat melat. Els testos s'han dut a terme sobre les peces vidrades i no es van desprendre de les seves capes superficials per determinar si aquestes compleixen alguna funció determinant en el moment de frenar la fractura de la peça. En aquest sentit, ambdues haurien de suportar la càrrega del pes durant períodes prolongats, ja que el seu ús està destinat a l'emmagatzematge.

Els resultats permeten avaluar com la peça BCN597 és la que presenta una menor resistència mecànica a la fractura — 55.665MPa —, i en el moment en què s'assoleix la càrrega màxima, a 673.746 N, la fractura s'expandeix de manera ràpida col·lapsant la matriu de la peça. Com es pot observar a la Taula 10.1, s'ha determinat per DRX una TCE que se situa per sota dels 800 °C. Per contra, l'individu BCN579 mostra una resistència mecànica a la fractura superior, de 73.493 MPa, molt similar a les produccions comunes del segle XVI endavant. Les observacions microestructurals de la matriu i l'estudi per DRX han permès estimar una TCE de 950-1000 °C per a aquest individu. En aquest sentit, com s'ha comprovat en estudis previs (Muller *et al.*, 2016) la força de fractura incrementa quan també ho fa la TCE, i es manté estable entre els 950 i 1100 °C. Aquest fet es relacionaria amb la sinterització de la matriu, i la peça amb una menor resistència mecànica a la fractura es troba en una fase prèvia a la vitrificació inicial, com es pot observar en la microfotografia B de la Figura 10.5 corresponent a l'individu BCN597. Les peces cuites per sota de 800 °C pràcticament no han desenvolupat un estat de vitrificació i la resistència mecànica a la fractura serà molt baixa, mentre que peces cuites entre els 950-1000 °C, com és el cas de la microfotografia A de la Figura 10.5, ja han desenvolupat una vitrificació extensiva, augmentat considerablement la resistència mecànica a la fractura.

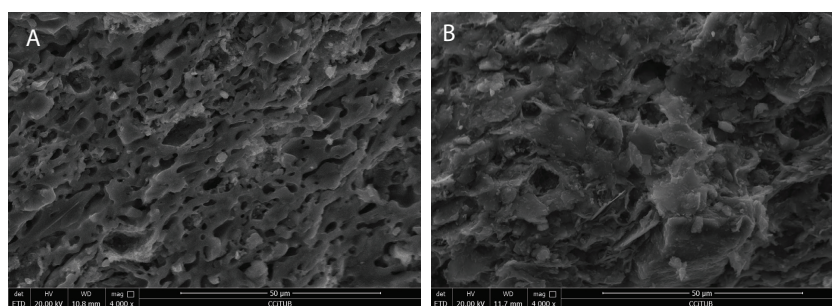


Figura 10.5: Microfotografies per MER dels individus BCN579 (A) amb un estat de vitrificació extensiva i BCN597 (B) amb un estat de no vitrificació.

Respecte a les ceràmiques comunes incloses en el grup de referència CGBCNC del segle XVI al segle XVII, l'anàlisi de les propietats mecàniques s'ha dut a terme en peces comunes i de cuina del grup CGBCNC1 i CGBCNC2 i s'ha basat en la resistència mecànica a la fractura (Taula 10.1) amb l'objectiu de testar les ceràmiques per avaluar el seu comportament en ser colpejades. Per dur a terme aquesta tasca, s'han seleccionat individus amb diferents rangs de temperatura estimada.

Començant pel grup CGBCNC1, s'han testat tres peces. Primer de tot, s'ha estudiat la resistència mecànica a la fractura de l'individu BCN590, que s'ha testat amb vidrat i sense. Es tracta d'un plat vidrat en marró per mantenir els aliments calents un cop cuinats. El mateix individu testat amb el vidrat mostra una resistència mecànica a la fractura inferior que quan es testa sense vidrat, però per contra aquest ajudaria a augmentar substancialment la tenacitat. Com es pot veure a la Figur 10.6, tot i la presència d'inclusions en la matriu, no serien suficients per dissipar l'energia de propagació de la fractura. En canvi, la presència de vidrat ajudaria a augmentar la tenacitat de la peça. La càrrega màxima que suporta el plat és semblant quan es testa amb vidrat o sense, però la coberta vítrica dotaria a la peça d'un major temps de propagació de la fractura abans del col·lapse total.

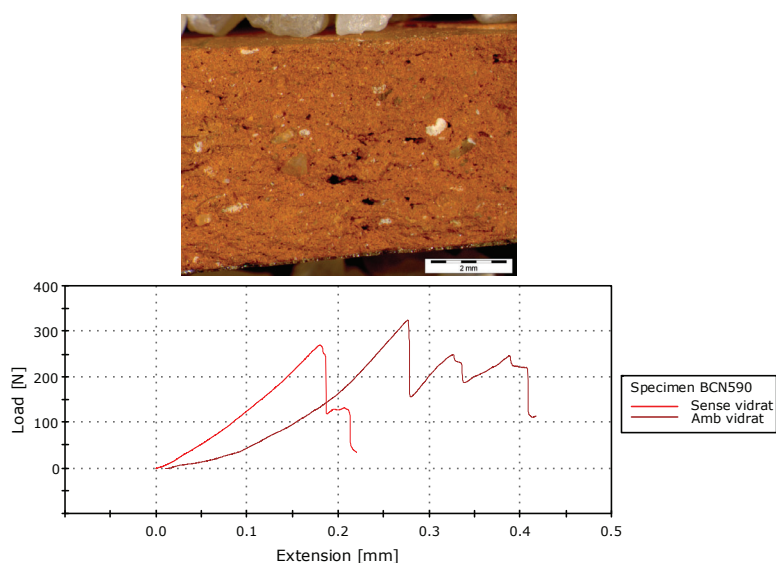


Figura 10.6: Gràfic de la peça BCN590 en què s'aprecia com l'energia aplicada a la ceràmica és frenada pel vidrat, mentre que l'energia aplicada sobre la peça sense vidrar col·lapsa en el moment en què arriba a la càrrega màxima.

Del mateix grup, s'ha testat la peça BCN744, una olla amb vidrat marró exterior. En aquest cas, es va despendre de les seves capes superficials. El resultat mostra una resistència mecànica a la fractura superior que la peça anterior. Finalment, del mateix grup s'ha estudiat l'Ic BCN749, un plat vidrat en marró que s'ha testat amb el vidrat. Es tracta de la peça que presenta la resistència a la fractura més baixa. En aquest sentit, l'estudi de

les microestructures per MER suggeriria un estat de vitrificació inicial que es podria relacionar amb una resistència mecànica a la fractura baixa.

Del grup CGBCNC2 s'han estudiat les peces BCN724 i BCN727. En aquest cas, les dues peces s'han testat sense tenir en compte el vidrat. La primera correspon a la ceràmica amb la resistència mecànica a la fractura superior del grup de referència CGBCNC. L'estudi microestructural de la peça ha permès definir un estat de la matriu que suggeriria un estadi de vitrificació continuada que permet determinar la TCE entre 900-950 °C, sent la temperatura estimada més alta per tot el grup. S'ha de tenir en compte, que és l'única peça sense vidrat que presenta un trencament propi de peces amb alta tenacitat, tot i que el nombre d'inclusions no sigui molt elevat. Per contra, l'individu BCN727, del qual s'ha estimat la TCE més baixa del grup, per sota de 800 °C, respon a una resistència mecànica a la fractura baixa i el nivell de càrrega màxima que pot assolir és més baix (Figura 10.7). Un cop la fractura traspassa el vidrat i arriba a la matriu, si aquesta no presenta una microestructura amb un estadi de vitrificació extensiva, és més fàcil que es propagui i es trenqui molt abans la peça. El temps de propagació en peces que no han assolit un estadi de vitrificació és molt més ràpid, com es pot observar en la Figura 10.7.

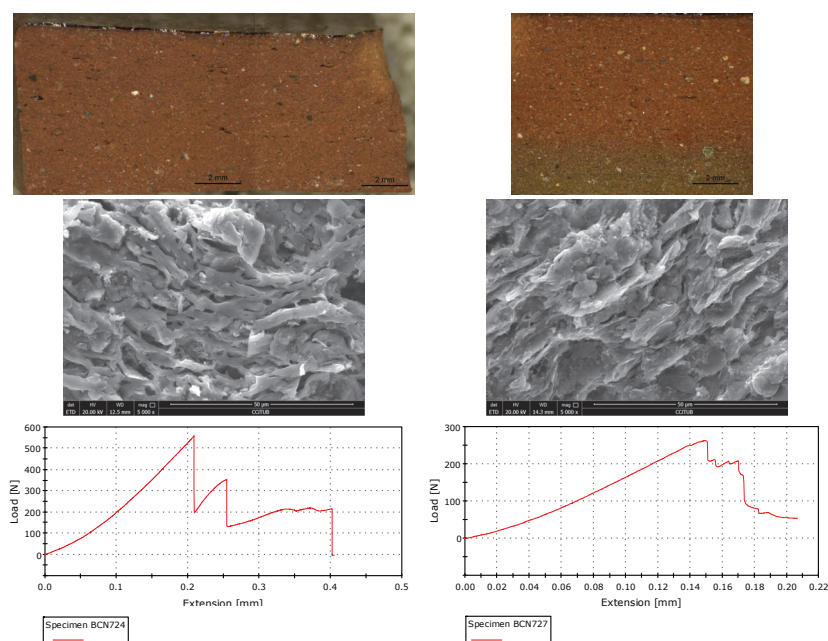


Figura 10.7: Gràfic de tenacitat i resistència mecànica dels individus BCN724 i BCN727 en què s'aprecia com l'energia aplicada a la ceràmica BCN724 és frenada per les inclusions de la matriu, mentre que l'energia aplicada sobre la peça BCN727 col·lapsa més ràpidament en el moment en què arriba a la càrrega màxima, que és molt menor. El temps de propagació de la fractura és molt més ràpid en BCN727. Es pot relacionar amb l'estadi de vitrificació extensiva en BCN724, i de no vitrificació en BCN727.

En aquest sentit, s'ha detectat un augment d'inclusions en les matrius en relació amb

les produccions de majòlica. L'afegit d'inclusions és un fet que es coneix des de l'antiguitat i en una varietat de formes, des de minerals no plàstics com la calcita i el quars; a partir de la barreja d'una pasta fina i plàstica amb una altra relativament pobra en minerals argilosos, o bé utilitzant una argila amb elements naturals no plàstics. Aquests minerals afegits poden actuar com a fundents i reaccionar amb els minerals de l'argila durant la cuita, o poden ser minerals inerts en el moment de la cuita com el quars o el feldspat. Tanmateix, la presència d'inclusions de quars, feldspat i pissarres en les matrius del grup CGBCNC no es pot relacionar amb tota seguretat amb un afegit de desgreixants voluntari per part del ceramista i possiblement formessin part de la matèria primera utilitzada.

S'ha pogut comprovar com la ceràmica cuita a alta temperatura és la que es relaciona amb una major resistència mecànica a la fractura, mentre que les peces amb baixes TCE estimades tindrien una menor resistència mecànica. En aquest sentit, el vidrat augmentaria la tenacitat de les peces i ajudaria a frenar l'energia de la fractura. Tot i que en l'estudi químic del grup CGBCNC s'havia interpretat l'ús de dues pastes diferents, una per les peces incloses en CGBCNC1 i una altra per a CGBCNC2 i CGBCNC3, no sembla que hi hagi una diferència quant a comportament tècnic entre els dos grups de referència. No s'ha evidenciat cap diferència de comportament quant a resistència mecànica a la fractura entre peces comunes i ceràmica de cuina cuites en el mateix rang de temperatura. Les ceràmiques amb una menor resistència mecànica a la fractura semblen estar relacionades amb matrius que encara no han assolit estadis de vitrificació extensiva.

A banda, s'ha realitzat el test de la força Hertziana a partir del càlcul de la pressió mitjana en quadre individus vidrats: BCN654 del grup CGBCNC1 i BCN724, BCN725 i BCN751 del grup CGBCNC2. Els Ic BCN724 i BCN725 corresponen a les peces amb major resistència mecànica a la fractura, seguits de BCN654. Aquests s'han testat amb vidrat i mostren una resistència a la força Hertziana alta, que se situa en entre 70.668 i 80.392 MPa, així com una tenacitat molt baixa. És a dir, en el moment en què apareix la fractura, la peça col·lapsa del tot, però són peces que poden suportar una càrrega màxima alta, de 1378 a 2029 N (Vegeu taula 10.1). En aquest cas, la presència del vidrat augmenta la resistència mecànica a la fractura i el trencament de la peça evidencia una manca total de tenacitat.

L'estudi del test de resistència mecànica a la fractura de l'individu BCN724 sense vidrat (Figura 10.7) relacionava el tipus de trencament de la matriu amb un augment de la tenacitat. Per contra, la mateixa peça sotmesa al càlcul de la força Hertziana sobre el vidrat mostra una manca de tenacitat, i continua sent la peça amb la resistència mecànica més alta. L'estudi de la resta de peces presenta certes similituds: en quasi totes s'ha identificat una alta resistència a la fractura, però una tenacitat molt baixa. Es podria deduir que el vidrat dotaria a la peça d'una major resistència mecànica a la fractura i disminuiria la tenacitat.

Cal destacar la peça BCN751, que correspon a una de les ceràmiques amb més baixa resistència mecànica a la fractura de totes les peces testades en aquest estudi. Aquesta,

presenta una microestructura de la matriu relacionada amb un estat de vitrificació inicial i una TCE definida per DRX entre 800 i 850 °C, mentre que la resta de peces a les quals s'ha aplicat el test de la força Hertziana se situen en temperatures superiors als 850 °C. Com en els casos anteriors, sembla que l'estat de sinterització de les matrius juga un paper important en l'augment de la resistència mecànica a la fractura.

Finalment, s'han dut a terme assajos de conductivitat tèrmica en quatre peces del grup, concretament en dues ceràmiques comunes: BCN590 i BCN724, un plat per mantenir els aliments calents a taula, i un gibrell per emmagatzemar líquids; i en dues olles amb vidrat exterior: BCN786 i BCN791. L'objectiu és identificar una preparació específica de la pasta en la ceràmica de cuina destinada al foc.

En general, el gibrell amb vidrat marró del grup CGBCNC2 és el que presenta un major nivell de conductivitat, que se situa en 0.735 K, mentre que les olles i el plat per mantenir els aliments calents oscil·len entre 0.574 i 0.654 K. Tot i això, són valors que no difereixen molt els uns dels altres i podrien suggerir que no hi hauria una preparació específica per a la ceràmica de cuina que tingués efectes importants en les propietats tèrmiques. En estudis realitzats amb anterioritat (Fernández de Marcos García, 2018a) sobre ceràmica de cuina, comuna i majòlica sevillana, la conductivitat tèrmica en tots els tipus ceràmics estudiats és superior que en les peces barcelonines, i s'apropen més a la conductivitat que té l'Ic BCN724. En el cas de Barcelona, la ceràmica comuna mostra una conductivitat tèrmica superior que la ceràmica de cuina, tot i ser valors similars. Com ja es va deduir de l'estudi de Fernández de Marcos García (2018a), és possible que no només es busqués la transmissió de la calor, i que la retenció d'aquesta també fos un paràmetre a tenir en compte. No obstant això, la ceràmica de cuina barcelonina era coneguda per la seva baixa qualitat i com s'ha documentat en estudis previs (Cerdà Mellado, 2021; García-Oses, 2018a), sovint es compraven les olles i les cassoles a altres zones com la Selva del Camp.

Es tracta de peces amb un nombre importat d'inclusions de quars en les matrius, documentades gràcies a l'estudi petrogràfic. Gràcies a l'estudi experimental de Kilikoglou *et al.* (1998), es va poder identificar com en alguns casos les fractures es podrien relacionar amb l'ús de quars com a fundent, i un percentatge entre 20 i 40 % d'inclusions de quars en la matriu ajudarien a una propagació de la fractura estable, mentre que els valors per sota de 10 % es relacionarien amb un col·lapse ràpid de la microestructura de la matriu. En aquest sentit, la fractura es propaga d'una inclusió cap a una altra, propiciant una dissipació energètica a causa del mecanisme de desviació i bifurcació. Aquest fet es relaciona amb l'augment de la tenacitat. En peces amb poques inclusions i sense una microestructura addicional, manca algun mecanisme de dissipació d'energia que ajudi a contrarestar la propagació de la fractura.

L'estudi de DRX i l'observació microestructural de les matrius han permès definir diferents rangs de TCE en el grup CGBCNC. En aquest sentit, les olles, les cassoles i les peces relacionades amb el foc com escalfetes del GR CGBCNC1 se situen en els rangs més

baixos, entre 800 i 850 °C. Hi ha una major estandardització quant a temperatures en els grups CGBCNC2 i CGBCNC3. Sembla que el desenvolupament de matrius amb fases de vitrificació ajudarien a augmentar la resistència mecànica a la fractura i el vidrat també ajudaria a dissipar l'energia de propagació de la fractura.

En estudis sobre força de ruptura transversa Muller *et al.* (2016) s'ha comprovat com les ceràmiques cuites a 800 °C es caracteritzen per una baixa resistència mecànica a la fractura, que se situa al voltant de 20 TRS/MPa (Muller *et al.*, 2016). En arribar als 950 °C, aquesta augmenta fins a assolir els 40 TRS/MPa, i es manté estable fins als 1100 °C. Això, però, s'aplica per a matrius fines, sense pràcticament inclusions. Per contra, en ceràmiques amb inclusions en la matriu, el nombre d'aquestes provoca una disminució de la resistència mecànica, però un augment de la tenacitat. Peces amb un 40 % d'inclusions es relacionen amb 0 TRS/MPa. En el nostre cas no s'ha aplicat aquesta tècnica, però el test de flexió biaxial per calcular la resistència mecànica a la fractura ha permès comprovar com en el cas de les ceràmiques majòliques amb matrius fines i cuites per sobre dels 950 °C, la resistència mecànica a la fractura és similar, però quan estan cuites per sota de 900 °C disminueix. Com es pot observar en el gràfic 10.8, la resistència mecànica augmenta a mesura que ho fa la TCE, i entre els 950 i els 1000 °C es manté estable. Aquest fet es pot relacionar amb la sinterització i el creixement de fases vítries en les matrius. Gràcies a les observacions microestructurals per MER, s'ha comprovat que en les peces cuites per sota dels 850 °C pràcticament no s'identifiquen processos de vitrificació, però per sobre dels 850 °C es comencen a desenvolupar estadis de vitrificació extensiva, que van en relació amb l'augment de la resistència mecànica a la fractura.

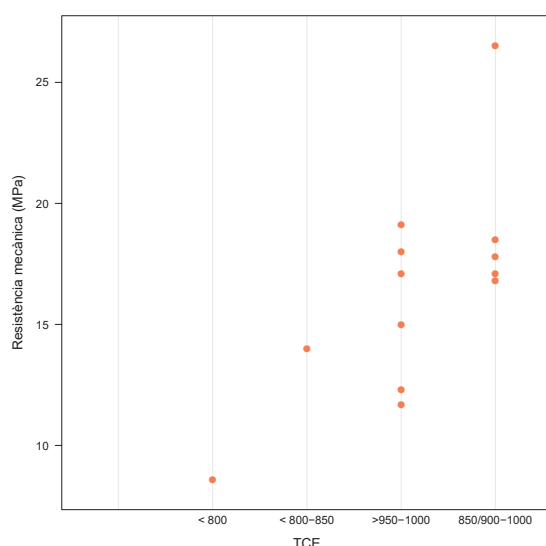


Figura 10.8: Gràfic dispersió sobre la TCE i la resistència mecànica a la fractura de les peces testades amb vidrat.

Capítol 11

Discussió de resultats: la circulació ceràmica a la ciutat de Barcelona

Un cop estudiats i definits els grups de referència i les URCP en què han quedat inclosos els nous individus analitzats en el present treball es procedirà a l'estudi dels contextos arqueològics.

Per dur a terme aquesta tasca s'han mostrejat només les ceràmiques ben contextualitzades arqueològicament. Com s'ha vist en el capítol 6, l'anàlisi dels nous individus es va fer mostrejant jaciments arqueològics ben contextualitzats i tenint en compte la funcionalitat associada a les unitats estratigràfiques en què havien aparegut els materials. D'aquesta manera, s'ha dut a terme un mostreig estratificat de tots els jaciments excavats a Barcelona que s'adscriuen a les cronologies estudiades, aleatòriament per tal de tenir una mostra representativa de la realitat. A més, sempre que s'ha pogut s'han analitzat peces de diverses UE relacionades amb algun ítem que aportés una datació *post quem* que no fos ceràmic, com ara les monedes.

D'altra banda, s'ha estudiat el context arqueològic de les peces analitzades amb anterioritat a la Tesi Doctoral i s'han descartat pel tractament posterior al treball arqueomètric aquelles que procedissin d'estrats sense context, així com aquells jaciments amb menys de 5 individus analitzats. Tampoc s'han tingut en compte peces d'intervencions arqueològiques que no poguessin aportar informació sobre la funcionalitat de l'assentament. És a dir, el mostreig previ a l'inici de la Tesi Doctoral no es va poder controlar i en molts casos no va ser aleatori i és, per tant, incomparable amb el nou mostreig dut a terme.

A banda d'això, cal tenir present que els contextos estudiats se situen en cronologies molt àmplies, que van des del segle XIII fins al XVIII, que no es poden comparar estadísticament i que s'han de treballar en blocs cronològics. No obstant això, el fet d'estudiar contextos tan dispersos temporalment ha permès definir una evolució quant a consum ceràmic a la ciutat de Barcelona en termes de canvis decoratius i tipològics, permetent identificar la relació

entre les produccions locals i les importades que es consumien en cada jaciment a partir dels 529 individus que compleixen els requisits que hem esmentat. En aquest sentit, alguns casos com el jaciment de Sant Honorat i el convent de Santa Caterina han estat estudiats des del segle XIII fins al segle XVII, podent veure el canvi en termes de consum ceràmic al llarg dels segles.

La relació entre els individus estudiats de diversos jaciments arqueològics amb els grups de referència i les URCPs representades s'expressa a la Taula 11.1.

Taula 11.1: Relació entre els jaciments estudiats i els grups de referència/URCPs representats. QG: grup químic. URCP: unitat de referència composicional de pasta.

GQ/URCP	Carders	Pl. Gardunya	Honorat XIII-XIV	Honorat XV-XVI	Hospital	Pedralbes	Caterina XIII-XIV	Caterina XV-XVI	StPere	StSever	VilaMadrid	Born XIV	Born XV-XVI	Born XVII-XVIII	Rull	Avinyo30	Avinyo46
CGBCNA1	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CGBCNA2	0	0	7	0	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
CGBCNA3	2	0	22	0	16	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
CGBCNE	27	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
CGBCNB1	0	14	5	0	0	0	5	0	1	2	0	21	0	0	0	0	2
CGBCNB2	0	40	0	7	0	2	0	8	2	3	0	4	4	7	0	0	6
CGBCNB4	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	4	0	0	24	8	0	0
CGBCNB5	0	0	0	0	0	11	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0
CGBCNC1	0	8	0	2	0	3	0	1	3	3	0	0	3	2	1	0	4
CGBCNC2	0	3	0	1	0	3	0	2	1	0	12	0	3	1	6	0	1
CGBCNC3	0	0	0	1	0	0	0	2	1	3	0	0	3	0	14	0	6
CGMAN	0	12	0	3	0	2	2	4	0	1	3	0	4	1	0	0	1
CGD1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CGGJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CGLIG1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
CGLIG3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CGMONT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CGDLFT	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CGMAT1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
BCN133	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN136	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN170	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN389	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN390	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN391	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN393	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN439	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CGBCNNC002	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN411	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN415	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN107	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN368	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN370	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN378	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MJ0407	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN582	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Taula 11.1 – Continua en la següent pàgina

Taula 11.1 – Continua de la pàgina anterior

GQ	Carders	Pl. Gardunya	Honorat XIII-XIV	Honorat XV-XVI	Hospital	Pedralbes	Caterina XIII-XIV	Caterina XV-XVI	StPere	StSever	VilaMadrid	Born XIV	Born XV-XVI	Born XVII-XVIII	Rull	Avinyo30	Avinyo46
BCN587	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN589	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN593	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN594	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN721	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN722	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CGBCNNC001	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
BCN713	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN716	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN718	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN787	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN089	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN090	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN547	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN797	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN650	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN652	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BCN638	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
BCN230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN273	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN295	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN790	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BCN453	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BCN447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BCN213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BCN369	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BCN371	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BCN372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BCN373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BCN374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BCN384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BCN386	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BCN387	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BCN400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Primer de tot s'ha dut a terme un tractament estadístic amb la prova de khi-quadrat (X^2) de Pearson que permet avaluar una hipòtesi nul·la i determinar la distribució de la probabilitat generada per la mostra estudiada. Amb les dades observades, el resultat ($X^2(1264, n = 529) = 2276.1, p = 2.2 \times 10^{-16}$) ens permet rebutjar la hipòtesi nul·la i ens indica que hi ha una associació significativa entre files i columnes —si no hi ha una associació entre files i columnes vol dir que els conjunts són similars. S'ha de tenir present que en alguns casos el nombre d'individus és petit i això pot restar força als resultats. A més, s'estan comparant jaciments que no comparteixen cronologies i amb funcionalitats molt dispars. Per això, els resultats es treballaran seguint l'ordre cronològic dels assentaments, comparant aquells jaciments que hagin funcionat en el mateix espai temporal.

11.1 S.XIII-XIV

La cronologia en què s'emmarquen les primeres peces estudiades se situa al segle XIII i XIV, moment de prosperitat econòmica que coincideix amb l'expansió mediterrània de la Corona d'Aragó i amb la incorporació de València i Mallorca a la corona, fet que va propiciar un context econòmic molt favorable per a la ciutat comtal. Per García-Oses (2015) aquest desenvolupament comercial podria haver ajudat a augmentar l'especialització en la producció i en l'organització del treball ceràmic, incrementant la jerarquització en els tallers. Tal com s'ha pogut deduir de l'estudi arqueomètric, els grups de referència CGBCNA del segle XIII mostren un grau d'especialització del treball baix i s'utilitza la mateixa matèria primera per a peces amb funcionalitats molt diferents. Dintre del mateix grup químic queden incloses ceràmiques de cuina, comunes vidrades en verd i majòliques arcaïques que derivaran en les produccions en verd i manganès del segle XIV.

Arqueomètricament, al segle XIV es produeix un canvi que es relaciona amb l'abandonament de la matèria primera CGBCNA i amb l'inici de la producció de peces ceràmiques amb la pasta CGBCNB1. Això coincideix amb el trasllat dels ceramistes del Quarter d'Amunt al Quarter d'Avall, i amb l'inici de la producció majòlica en verd i manganès que perdurarà fins a finals del segle XV, quan apareixen les primeres decoracions en blau. Es documenta la preparació de pastes més adequades per a cada tipus de producció, que aniria en relació amb un augment en l'especialització ceràmica coincidint històricament amb el moment de màxima expansió comercial per Europa. L'arribada de peces valencianes al segle XIV podria haver influenciat la producció barcelonina i propiciar el canvi de decoracions en verd i manganès a blau o reflex metàl·lic, possiblement més demandades pels consumidors locals.

En aquest període encara no existeix el gremi de ceramistes. Tot i això, García-Oses (2015) va caracteritzar aquesta fase com la més estricta quant a qualitat final de les ceràmiques, ja que els ceramistes estaven obligats a marcar amb un senyal les seves peces per assegurar que estaven produïdes amb una matèria primera de qualitat. D'aquesta

cronologia s'han estudiat els jaciments de Sant Honorat, que correspon a un alfòndec jueu, del carrer d'Avinyó, 30 (Casa dels Quatre Rius), un possible taller ceràmic amb una casa, dels dos tallers ceràmics del carrer Hospital i del carrer Carders i del convent de Santa Caterina (Vegeu Taula 11.2).

Taula 11.2: Relació entre jaciments del segle XII al XIV i grups de referència/URCP representats. GQ: grup químic. URCP: unitat de referència composicional de pasta.

GQ/URCP	Honorat XIII-XIV	Hospital	Santa Caterina XIII-XIV	Carders	C/ Avinyo, 30
CGBCNA1	4	8	0	0	0
CGBCNA2	7	5	4	0	1
CGBCNA3	22	16	8	2	7
CGBCNE	1	1	0	27	0
CGBCNB1	5	0	5	0	0
CGMAN	0	0	2	0	0
CGD1	1	0	2	0	0
BCN107	1	0	0	0	0
BCN368	1	0	0	0	0
BCN370	1	0	0	0	0
BCN378	1	0	0	0	0
MJ0407	1	0	0	0	0
BCN589	1	0	0	0	0
BCN089	0	0	1	0	0
BCN090	0	0	1	0	0
BCN375	0	0	0	0	1
BCN235	0	0	0	1	0
BCN308	0	0	0	1	0
BCN311	0	0	0	1	0

En aquest cas el resultat (X^2 (72, $n = 140$) = 194.48, $p = 3.309 \times 10^{-13}$) determina l'existència d'una associació significativa entre les variables. Aquest fet no és d'estranyar, ja que el carrer Hospital i el carrer Carders són dos tallers ceràmics i, per tant, tenen una predominança de la matèria primera CGBCNA en el cas del primer, i de CGBCNE, en el cas del segon.

Si comparen exclusivament els jaciments de Sant Honorat, el convent de Santa Caterina, Avinyó núm. 30 i el taller del carrer Hospital el resultat és molt diferent (X^2 (45, $n = 108$) = 59.607, $p = 0.07112$). En aquest cas, el valor p se situa per sobre de 0.05 i ens permet pensar que no hi ha cap associació significativa entre les variables i que els jaciments tindrien un comportament similar. Si es comparen els tres jaciments entre ells, aquests tenen el mateix comportament. Com s'ha pogut comprovar, el taller del carrer de Carders és l'únic que presenta diferències significatives amb la resta.

Els jaciments de Sant Honorat, Avinyó 30 i Santa Caterina tenen un comportament similar amb el taller del carrer Hospital. Això es deu al fet que aquest taller seria el principal proveïdor de ceràmica comuna i majòlica arcaica als jaciments domèstics i religiosos estudiats, mentre que el taller de Carders mostra un comportament heterogeni amb la resta d'assentaments, que no consumirien els productes fabricats en aquest taller.

Com es pot observar en l'anàlisi de correspondències (Figura 11.1) el grup de referència CGBCNE quedaria separat de la resta de jaciments estudiats. Això ens indica que hi hauria d'haver a Barcelona altres contextos arqueològics que no s'han estudiat que consumeixen les produccions d'aquest taller. Tenint en compte aquests jaciments, s'ha pogut documentar un major consum de ceràmica de cuina que correspon al GR CGBCNA1 al jaciment de Sant Honorat que a la resta, mentre que la majòlica arcaica sembla estar més representada al convent de Santa Caterina. Aquestes fluctuacions es poden explicar pel desenvolupament de mostrejos aleatoris que s'han realitzat durant els últims anys i podrien canviar si la mostra d'estudi s'ampliés en un futur. En tot cas, per ara, no són significatives i els tres conjunts es poden considerar similars en els seus conjunts ceràmics.

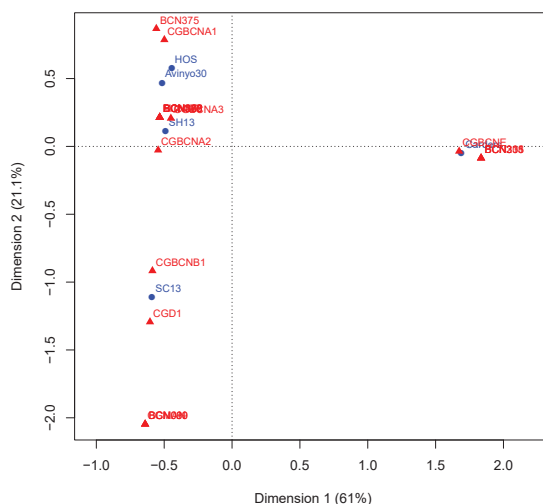


Figura 11.1: Anàlisi de correspondències dels individus estudiats del segle XIII i XIV dels jaciments de Sant Honorat, el convent de Santa Caterina, els tallers del carrer de Carders i el carrer Hospital i la casa dels Quatre Rius. SH13: Sant Honorat, SC13: Santa Caterina, Carders: taller del c/ Carders, HOS: taller del carrer Hospital.

Al segle XIII predomina el consum de ceràmica local, representat en la seva majoria pels grups de referència que utilitzen la matèria primera CGBCNA. Només s'ha documentat una peça del GR CGBCNE al jaciment de Sant Honorat i una al carrer Hospital, confirmant que possiblement els productes fets amb aquesta matèria primera base estarien destinats a un segment determinat de la població. A finals del segle XIII es comença a identificar un abandonament progressiu de peces produïdes amb el GR CGBCNA per peces fetes amb la matèria primera CGBCNB1, que inclourà sobretot produccions en verd i manganès, i que coincideix amb els períodes òptims del comerç barceloní.

Respecte a les importacions, la URCP CGD1, una possible producció francesa, queda representada de manera molt similar a Sant Honorat i al convent de Santa Caterina, mentre que a la casa dels Quatre Rius no s'han identificat peces d'aquesta producció. És el mateix

cas per a les importacions valencianes. Respecte a les ceràmiques no classificades, aquestes tenen una major dominància a l'alfòndec, com era d'esperar. Cal destacar un conjunt de majòliques que corresponen a gerres amb vidrat turquesa o blau i alguna producció en verd i manganès que s'han interpretat arqueològicament com a possibles importacions orientals. Al segle XIII i XIV el jaciment rebia materials de diverses parts del món, i no és d'estranyar documentar peces que no corresponen a produccions locals o conegudes.

Com s'ha pogut comprovar, el nombre de peces analitzades per cada jaciment és molt diferent i pot condicionar el tractament estadístic. Per això, s'ha dut a terme un estudi sobre la diversitat (Buxeda i Garrigós i Madrid i Fernández, 2016) dels contextos estudiats. Sant Honorat mostra una riquesa de 14, i un percentatge de l'entropia de la informació de 88.8 %. La majoria de les peces analitzades queden englobades en els grups de referència CGBCNA2 i CGBCNA1 al segle XIII i XIV, i a partir del XIV en el GR CGBCNB1. Respecte a les importacions, al segle XIII destaquen les produccions de la URCP CGD1 i al XIV i XV destaquen les produccions valencianes, amb 2 individus identificats a Santa Caterina. Finalment, cal destacar un total de 12 peces que no s'han pogut atribuir a cap dels grups de referència o URCP definits fins al moment. La majoria daten del segle XIII i XIV i corresponen a pitxers i gerres amb una coberta vítria melada, verda o en color turquesa. És menys comú a partir de finals del segle XIV quan només s'identifiquen dues olles i una gerra sense classificar. Aquest fet coincideix amb el canvi d'ús de l'assentament, que passaria a ser la casa d'un jurista.

D'altra banda, el convent de Santa Caterina mostra una riquesa de 7, més baixa, i una H_2 % de 87.4, similar a Sant Honorat. En aquest cas, el segle XIII i XIV també queda dominat pels GR locals CGBCNA3 i CGBCNA2, i destaca la presència de dues importacions de la URCP CGD1. Com en el cas anterior, s'han identificat peces del GR CGBCNB1 al segle XIV. Es documenta un major domini de les importacions valencianes al segle XIII, i com a no classificats destaquen dos pitxers vidrats en verd, una tapadora blanca, i una gerra blanca del segle XIII. Finalment, el jaciment del carrer d'Avinyó núm. 3 mostra la riquesa de 9 i el H_2 % més baix, de 62.64, amb un predomini de consum de produccions locals.

El nombre d'individus analitzats de cada jaciment és molt diferent i la riquesa es pot veure afectada si la mostra estudiada no és homogènia en tots els casos. La rarefacció permet corregir el desajust realitzat durant el mostreig i que es pugui comparar la riquesa de dues mostres amb una mida diferent (vegeu Taula 11.3). Com es pot observar, el jaciment de Sant Honorat disminuiria la seva riquesa en ser comparat amb la resta de jaciments, ja que és un dels que té un major nombre de peces analitzades.

Si comparem els jaciments de Sant Honorat i del mercat de Santa Caterina (Vegeu Figura 11.3) la riquesa continua sent superior a Sant Honorat. És normal en el cas d'aquest jaciment esperar l'arribada de peces sense classificar, donat el seu caràcter com a centre receptor de materials. Com es pot observar a la Figura 11.3, la uniformitat és semblant, però en el cas del convent de Santa Caterina es documenta una predominança del grup de

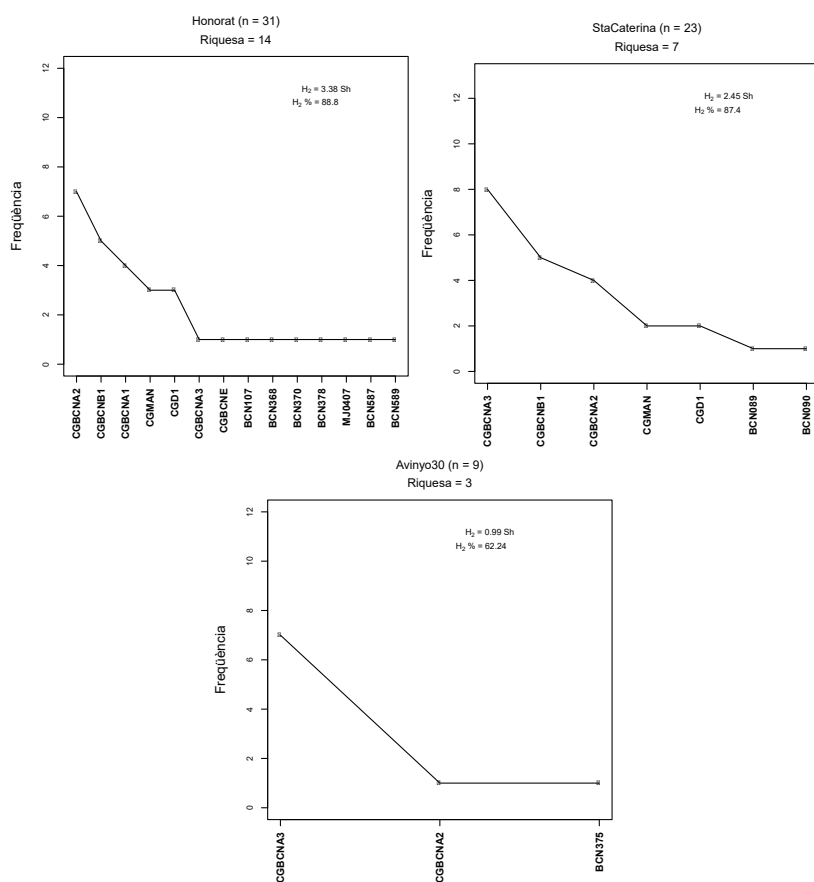


Figura 11.2: Gràfics d'uniformitat dels individus del segle XIII i XIV. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); $H_2 \%$: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible.

Taula 11.3: Riquesa dels jaciments del segle XIII–XIV un cop realitzat el càlcul de rarefacció. En vermell, riqueses comparables després de la rarificació.

Jaciments	Avinyó 30 (n = 9)	Santa Caterina XIII-XIV (n = 23)	Hospital (n = 30)	Carders (n = 32)	Honorat XIII-XIV (n = 30)
Avinyó 30	3	4.922 (± 0.89)	3.12 (± 0.61)	2.344 (± 0.87)	4.654 (± 1.1)
Santa Caterina		5	3.767 (± 0.42)	4.082 (± 0.76)	7.895 (± 1.29)
Hospital			4	4.822 (± 0.39)	9.2 (± 1.24)
Carders				5	9.565 (± 1.2)
Sant Honorat					12

referència CGBCNA3. En ambdós casos es pot veure un canvi a partir del segle XIV, que coincideix amb l'augment de consum de producció local i la identificació de menys peces importades. En el cas del jaciment del carrer d'Avinyó, el nombre d'individus analitzats seria molt baix i es necessitaria una mostra d'estudi més elevada perquè fos estadísticament més significatiu.

Si comparem els resultats amb la corba de rarefacció (Vegeu Figura 11.4) es pot confirmar

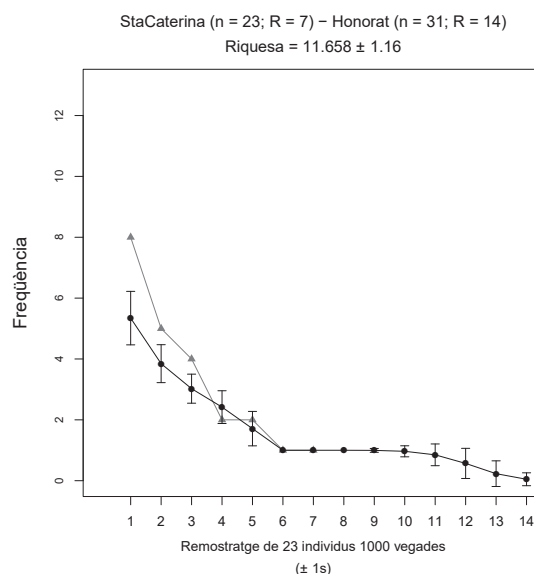


Figura 11.3: Gràfic d'uniformitat dels jaciments de Sant Honorat i Santa Caterina. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); H_2 %: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible.

la dinàmica de l'alfòndec a presentar una major riquesa, ja que es tracta de l'assentament que concentra el major nombre de produccions. Es diferenciaria del convent de Santa Caterina, amb menys produccions identificades i amb un consum majoritàriament local. Finalment, el comportament dels tallers del carrer Hospital i del carrer de Carders són similars quant a riquesa perquè es relacionen amb la producció d'un mateix tipus ceràmic, però treballen amb dues matèries primeres diferents.

11.2 S.XV-XVI

El 1404 es va fundar la confraria de Sant Hipòlit, fet que coincideix amb la davallada de la producció de majòlica decorada en verd i manganès i amb l'inici de la producció de majòliques amb motius decoratius blaus i en reflex metàl·lic que es produeixen amb la matèria primera CGBCNB1. Paral·lelament, s'identifica l'ús per primer cop de la matèria primera CGBCNC destinada exclusivament a ceràmica de cuina i comuna i la pasta CGBCNB2 que es destinarà només per a la producció de majòlica amb decoració blava o en reflex metàl·lic.

El comerç ja havia afavorit un major desenvolupament de l'activitat ceràmica als segles XIII i XIV, però a partir de mitjans del segle XV es documenta arqueomètricament un augment de l'especialització en la producció de majòlica que podria estar relacionat amb la bona fama de la vaixel·la barcelonina, que es produirà en major quantitat i que propiciarà l'ús de la pasta CGBCNB2 destinada exclusivament a la producció majòlica.

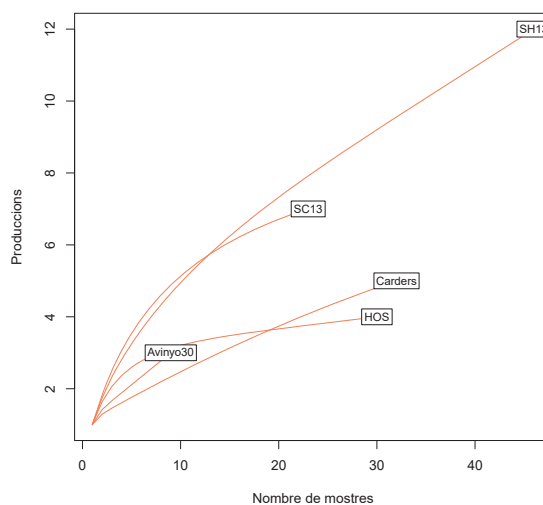


Figura 11.4: Corbes de rarefacció de produccions en els contextos estudiats del XIII i XIV. SH13: Sant Honorat, SC13: Santa Caterina, Carders: taller del c/ Carders, HOS: taller del carrer Hospital.

El grup de referència CGBCNB1 es caracteritza per no utilitzar una pasta específica per a cada producte i es pot dividir en subgrups en funció dels seus continguts de CaO. CGBCNB1a i CGBCNB1e estarien relacionats amb la producció de majòlica amb acabats en verd i manganès, blau i reflex metàl·lic, mentre que CGBCNB1b i CGBCNBc amb la ceràmica de transport i comuna vidrada. Tot i que s'identifica una major estandardització que en CGBCNA, hi ha poc control de les temperatures de cocció que donen lloc a unes matrius amb diversos estats de sinterització. A més, s'han identificat diferències importants en l'estudi de decoracions, amb interfases amb diferents graus de desenvolupament de cristalls, relacionats amb el temps de refredament de la segona cocció, que com es pot observar no és estàndard.

D'altra banda, la pasta CGBCNB2 es destinaria a la producció de majòlica amb decoracions de la sèrie de les alàfies i amb acabat en reflex metàl·lic i el seu ús es relaciona amb un augment de l'estandardització que es tradueix en un major control de les TCE estimades per DRX i MER. L'estudi de les decoracions per MER ha permès identificar una millora i un canvi en la tècnica de producció dels vidrats respecte a les produccions en verd i manganès del GR CGBCNB1. Els vidrats de les noves produccions fetes amb la pasta CGBCNB2 es caracteritzen per un afegit voluntari d'inclusions, encara poques, per opacificar el vidrat en paral·lel a l'ús d'òxid d'estany.

Les peces fabricades amb aquesta matèria primera haurien tingut una forta expansió fora de la ciutat. Tal com ha identificat García-Oses (2015), el 1491 Jeroni Pau escriuria una carta a l'humanista Paulo Pompilio des de la Cort Romana en què mencionaria que la vaixel·la de Barcelona tindria més valor que la florentina o la pisana.

L'ús de la matèria primera CGBCNB2 per a la producció de majòlica i de CGBCNC per a la ceràmica de cuina i comuna correspon a un procés documentat tan històricament com arqueomètricament. Se sap que el nombre de ceramistes en aquesta època era molt elevat, tant com per a permetre la separació dels escudellers dels ollers, gerrers i rajolers (García-Oses, 2015). El 1599 es van al·legar criteris tècnics per justificar la separació dels escudellers que utilitzarien una matèria primera i una tècnica de preparació dels vidrats molt diferent.

Els estudis arqueomètrics realitzats en la Tesi Doctoral corroborarien la documentació històrica del gremi. D'una banda, es destinaria la matèria primera CGBCNB2 a la producció exclusiva de majòlica. Es tracta d'unes pastes calcàries fetes amb una base d'argila neògena possiblement de la zona de Collblanc, que donaria lloc a unes tonalitats més clares de les matrius. D'altra banda, la matèria primera CGBCNC es destinaria a la ceràmica comuna i de cuina, utilitzant argiles plistocenes amb continguts fèrrics més elevats. En aquest sentit, s'han identificat tres grups de referència que es divideixen d'acord amb els continguts de CaO, sent el primer un grup poc calcari, el segon quasicalcari i el tercer calcari. Petrogràficament, les petrofàbriques identificades corresponen amb els grups químics, fent servir la mateixa base argilosa, però amb major contingut de calcita en el grup CGBCNC3 i relacionant-se amb la geologia local del pla de Barcelona.

L'estudi de vidrats també ha corroborat aquesta dualitat. La producció de majòlica requeria una major complexitat que implicava la barreja de plom amb opacificants com l'òxid d'estany i l'afegit d'òxid metàl·lics o pigments per donar coloració als diversos motius decoratius. Estaríem davant d'una decoració composta formada per diversos materials que requeriria un cost econòmic superior, ja que eren necessàries dues coccions per obtenir un bon resultat i molts dels pigments o òxids metàl·lics utilitzats s'havien d'importar, com l'òxid de cobalts de la Saxònia o l'òxid d'estany d'Anglaterra. Per contra, la ceràmica comuna i de cuina es relaciona amb vidrats transparents amb continguts superiors de plom, que aprofitaven el color de les matrius ceràmiques per assolir el color final. El cost de producció no era tan elevat com el de la majòlica.

D'aquest ventall cronològic s'han estudiat els jaciments del convent de Santa Maria de Jerusalem (plaça de la Gardunya), Sant Honorat quan deixa de ser un alfòndec i passa a ser la casa d'un jurista, el convent de Santa Caterina, l'hospital de Sant Sever, dues finques al carrer Sant Pere més Baix, el mercat del Born, i el carrer Avinyó, 46 que correspon a una adoberia (Taula 11.4). En aquest cas, el resultat del khi-quadrat ($X^2(161, n = 245) = 290.43$, $p = 1.17 \times 10^{-09}$) està per sota de 0.05 i queda rebutjada la hipòtesi nul·la. L'associació és causada pels valors de les cel·les que tenen les contribucions majors al valor del khi-quadrat. És a dir qualsevol valor per sobre de 10, per exemple.

D'aquesta manera, com es pot veure a la Taula 11.5 esperaríem identificar al convent de Santa Maria de Jerusalem menys peces de tots els grups químics representats (Vegeu valors en negreta de la Taula 11.5). Aquest fet es deu a un mostreig desequilibrat, i conjuntament

amb el jaciment del Mercat del Born és un dels assentaments amb més peces analitzades amb anterioritat a la Tesi Doctoral. És el mateix cas pel mercat del Born, en què també esperariem identificar menys produccions de CGBCNB1. D'altra banda, es pot apreciar un comportament similar entre la finca de Sant Pere més Baix i l'Hospital de Sant Sever.

Taula 11.4: Relació entre jaciments estudiats del segle XV i XVI i els grups de referència/URCP representats. GQ: grup químic. URCP: unitat de referència composicional de pasta.

GQ/URCP	Gardunya	Honorat S.XV-XVI	Sta. Caterina XV-XVI	St. Pere	St. Sever	Born S.XV-XVI	Rull	Avinyo, 46
CGBCNB1	6	5	5	1	2	20	0	2
CGBCNB2	40	7	8	2	3	11	0	2
CGBCNC1	8	2	1	3	3	5	1	4
CGBCNC2	3	1	2	1	0	4	6	1
CGBCNC3	0	1	2	1	3	3	14	6
CGMAN	12	3	6	0	1	5	0	1
BCN170	1	0	0	0	0	0	0	0
BCN393	1	0	0	0	0	0	0	0
BCN439	1	0	0	0	0	0	0	0
CGCUINA1	1	0	0	1	0	0	0	0
BCN411	1	0	0	0	0	0	0	0
BCN415	1	0	0	0	0	0	0	0
BCN582	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN587	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN593	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN594	0	1	0	0	0	0	0	0
BCN547	0	0	1	0	0	0	0	0
BCN797	0	0	1	0	0	0	0	0
BCN650	0	0	0	1	0	0	0	0
BCN652	0	0	0	1	0	0	0	0
BCN638	0	0	0	0	1	0	0	0
BCN790	0	0	0	0	0	1	0	0
BCN453	0	0	0	0	0	1	0	0
BCN447	0	0	0	0	0	1	0	0

Tal com es pot apreciar a la Taula 11.5, esperariem un menor nombre de peces del GR CGBCNB1 en el jaciment del mercat del Born, i un nombre superior en el convent de Santa Maria de Jerusalem, mentre que el GR CGBCNB2 està més representat en aquest últim jaciment que en el mercat del Born. Respecte a la ceràmica comuna, sembla que hi ha una predominança del consum local.

En relació amb la ceràmica comuna i de cuina sense classificar, no es tracta d'un nombre molt elevat de peces i es podria pressuposar un consum local d'aquest tipus ceràmic. Cal destacar que les alfàbies analitzades del jaciment de Santa Caterina es van produir a Barcelona, mentre les identificades a Sant Honorat a València. Faria falta un mostreig més ampli focalitzat en aquest tipus ceràmic per veure més diferències o similituds.

Cal destacar la presència de moltes peces valencianes al jaciment del convent de Santa Maria de Jerusalem. Aquest fet es podria relacionar amb un nombre de mostra més gran que en la resta de jaciments, que podria provocar una sobre representació d'aquest tipus d'importacions. No obstant això, l'estudi arqueològic ja destacava la gran quantitat de

peces valencianes recuperades en diversos estrats, que es poden relacionar amb l'arribada de monges del convent de la Trinitat de València el 1494. D'altra banda, en la resta de jaciments també dominen les peces valencianes com a importacions més destacables. Aquest fet no és d'estranyar, ja que ens trobem en un període de bonança quant a les relacions comercials entre Barcelona i València.

Dintre de les peces no classificades destaquen olles i cassoles, fet que serà recurrent fins al segle XVIII. En el cas del convent de Santa Maria de Jerusalem s'ha identificat la presència de ceràmica comuna vidrada en verd i tres peces amb un vidrat en reflex metàl·lic i blau (Vegeu figura 8.127) que no s'han pogut atribuir a cap centre productor conegut. La situació és molt similar a Sant Honorat, on destaquen tres olles sense classificar així com peces comunes amb un acabat en verd. En el cas del convent de Santa Maria de Jerusalem no s'ha pogut incloure en cap grup de referència una gerra i una olla; en l'estudi de la finca del carrer de Sant Pere més Baix queden dues olles, un fogó i un gibrell amb acabat verd sense classificar; i en el cas del carrer Avinyó 46, només una mesura amb un vidrat melat.

Taula 11.5: Contribucions del khi-quadrat en els jaciments estudiats del segle XV i XVI. En negreta valors poc representats o sobre-representats. GQ: grup químic. URCP: unitat de referència composicional de pasta.

GQ/URCP	Gardunya	Honorat S.XV-XVI	Sta. Caterina XV-XVI	St. Pere	St. Sever	Born S.XV-XVI	Rull	Avinyo, 46
CGBCNB1	11.67	4.88	5.52	2.33	2.76	10.82	2.33	4.45
CGBCNB2	13.57	5.68	6.42	2.71	3.21	12.58	2.71	5.18
CGBCNB1	11.67	4.88	5.52	2.33	2.76	10.82	4.45	4.24
CGBCNB2	13.57	5.68	6.42	2.71	3.21	12.58	5.18	4.94
CGBCNC1	6.43	2.69	3.04	1.29	1.52	5.96	2.45	2.34
CGBCNC2	4.29	1.79	2.03	0.86	1.01	3.97	1.64	1.56
CGBCNC3	7.14	2.99	3.38	1.43	1.69	6.62	2.73	2.6
CGMAN	6.67	2.79	3.15	1.33	1.58	6.18	2.55	2.42
BCN170	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN393	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN439	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
CGCUINA1	0.48	0.2	0.23	0.1	0.11	0.44	0.18	0.17
BCN411	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN415	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN582	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN587	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN593	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN594	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN547	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN797	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN650	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN652	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN638	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN790	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN453	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09
BCN447	0.24	0.1	0.11	0.05	0.06	0.22	0.09	0.09

La ceràmica de cuina local, inclosa en el grup de referència CGBCNC1 queda més representada al convent de Santa Maria de Jerusalem que a la resta d'assentaments. Tot i la

identificació d'un nombre important de ceràmica de cuina no local, predominen les produccions barcelonines en els assentaments estudiats. No obstant això, sembla que hi ha l'existència d'un comerç de peces de cuina i ceràmica comuna sobretot vidrada en verd de fora de Barcelona que fins al moment no s'ha pogut atribuir a cap població concreta, i que seguint la documentació històrica es podrien relacionar amb la Selva del Camp o Malgrat de Mar, tot i que s'hauria de comprovar arqueomètricament la compatibilitat amb les seves àrees geològiques.

En relació amb la riquesa observada en cadascun dels jaciments, com es pot veure en la Figura 11.5 és similar, destacant Sant Honorat i el convent de Santa Maria de Jerusalem, que coincideixen amb els assentaments amb més peces analitzades.

Per corregir aquest el diferent nombre d'individus estudiats en cada context, s'ha fet un càlcul de rarefacció. Com es pot observar a la corba de rarefacció de la Figura 11.6, el mercat del Born i el convent de Santa Maria de Jerusalem (pl. Gardunya) són els que mostrarien una major riquesa d'acord amb el consum ceràmic. El jaciment del carrer d'en Rull és el que presenta una menor riquesa, ja que funcionaria com a taller ceràmic que utilitzaria la matèria primera local CGBCNC i CGBCNB4, aquesta última al segle XVII. Un cop realitzat el càlcul de rarefacció (Vegeu Taula 11.6), es pot comprovar el convent de Santa Maria de Jerusalem hauria de tenir una riquesa més baixa en ser comparada amb la resta d'assentaments, així com el mercat del Born i el convent de Santa Caterina.

Durant el segle XVI cada cop s'identifiquen menys peces que queden incloses en el grup de referència CGBCNB1 i la majòlica passarà a estar produïda amb la matèria primera CGBCNB2, mentre que per a la producció de la ceràmica comuna i de cuina s'utilitzarà la matèria primera base CGBCNC. Aquestes diferències coincideixen amb el creixement econòmic de Barcelona a la segona meitat del segle XVI, en què la producció ceràmica es va veure també implicada. Tot i la manca d'estudis arqueològics i arqueomètrics relacionats amb l'àmbit de dispersió de la ceràmica barcelonina fora del Principat, podem fer una aproximació gràcies a l'estudi de García-Oses (2015). Es coneix l'establiment de dos ceramistes a Perpinyà encarregats de fer peces com les de Barcelona, que farien portar l'argila des de Montjuïc i la matèria primera pels vidrats així com les eines des de Barcelona, pressuposant que l'àmbit de dispersió de la ceràmica sobrepassaria les fronteres de la ciutat comtal.

11.3 S.XVI-XVII

A finals del segle XVI i inicis del segle XVII identifiquen un canvi en relació amb la majòlica amb motius decoratius en blau. Ja no es produeixen ceràmiques de la producció blava de Barcelona, sobretot de la sèrie de les alàfies, i es comencen a produir peces amb decoracions d'orles diverses que seran el punt de partida de la producció blava catalana. Es tracta d'un canvi molt important d'acord amb els motius decoratius que abandonen les

Taula 11.6: Riquesa dels jaciments del segle XV–XVI un cop realitzat el càlcul de rarefacció. En vermell, riqueses comparables després de la rarificació.

Jaciment	Sant Pere (n = 11)	Sant Sever (n = 13)	Avinyó, 46 (n = 16)	Honorat XV–XVI (n = 23)	Santa Caterina XV–XVI (n = 26)	Born (n = 52)	Gardunya (n = 83)
Sant Pere	8	5.678 (±0.5)	5.212 (±0.7)	4.909 (±0.77)	5.548 (±0.97)	5.191 (±1.03)	4.505 (±1.07)
Sant Sever		6	5.596 (±0.55)	7.135 (±1.05)	6.001 (±0.95)	5.596 (±1.02)	4.861 (±1.08)
Avinyó, 46			6	8.137 (±0.97)	6.524 (±0.9)	6.717 (±0.96)	5.374 (±1.17)
Honorat				10	7.655 (±0.51)	7.057 (±0.93)	6.343 (±1.22)
Santa Caterina					8	7.309 (±0.89)	7.629 (±1.18)
Born						9	9.067 (±1.09)
Gardunya							11

decoracions lineals i esquemàtiques per orles compostes i motius centrals caracteritzats per la presència d'animals, paisatges o figures humanes. Aquestes peces queden incloses en el grup de referència local CGBCNB2 i podrien estar influenciades per l'arribada d'importacions italianes.

El segle XVII s'ha considerat com un període de recessió econòmica que coincideix amb l'arribada de produccions ceràmiques del Mediterrani Occidental, sobretot de la Ligúria, d'Holanda i de França. Aquest fet es pot relacionar amb la descentralització de Barcelona com a centre productor únic i l'aparició de viles al voltant de la ciutat comtal que assoleixen aquest rol, així com amb l'especialització de la navegació de cabotatge que farien que Barcelona es convertís en un centre més receptor que productor. La ciutat es caracteritzava per la presència de comerciants de diverses parts del món i va esdevenir un centre de negocis (García-Oses, 2015) més que d'activitats artesanals.

Aquest període coincideix amb l'aparició, cada cop més notable, d'importacions en les unitats estratigràfiques dels jaciments estudiats, predominant com s'ha vist arqueomètricament les produccions de la Toscana i la Ligúria. Coincideix amb la desaparició gradual de la ceràmica en reflex metàl·lic i amb l'adaptació de les produccions locals als nous gustos italianitzats que es veuen reflectits en la producció de blava catalana. Destaquen peces de la sèrie de la botifarra que recorden a les *scenografia barocca* lligurs o les produccions comunes amb vidrats marrons negres i grocs que s'inspiren en les *taches noires* o les produccions *marmorizzata*. No obstant això, s'ha pogut observar un consum predominant per les produccions locals.

L'arribada d'importacions de l'arc mediterrani coincideix amb la davallada de les importacions valencianes, que havien dominat el comerç fins al segle XV. Des de mitjans del segle XVI i sobretot durant el segle XVII les cases més benestants estudiades del mercat del Born, del carrer Sant Pere més Baix o del carrer Avinyó 46 es caracteritzen per la presència de vaixel·la italiana, que es podria haver utilitzat com un símbol d'ostentació social. Les classes d'aristòcrates tindrien accés a aquest tipus de materials, mentre que els estaments més populars comprarien les produccions locals inspirades en les peces

italianes, econòmicament més abastables. Això explicaria la presència d'importacions al Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes, i no al convent de Santa Maria de Jerusalem o de Santa Caterina, i ens permeten marcar les desigualtats socials de l'època.

En aquest moment identifiquem un canvi de patrons de comportament que es caracteritza per un consum de ceràmiques de diverses parts d'Europa (Vegeu Taula 11.7). En relació amb la majòlica, coincideix amb la producció de plats i servidors de la sèrie d'orles diverses incloses en el grup de referència CGBCNB2a i amb l'inici de la producció blava catalana amb les conegudes orles de la ditada, la salsitxa o la botifarra entre altres, fetes amb la matèria primera CGBCNB4 i CGBCNB5. D'acord amb la ceràmica comuna i de cuina, es continuen consumint peces locals relacionades amb els grups de referència que utilitzen la matèria primera CGBCNC, però també s'identifica ceràmica comuna importada. Com ja s'havia identificat en el segle anterior, serà constant la documentació de ceràmica de cuina no classificada.

Amb això, el resultat del test del khi-quadrat (X^2 (175, $n = 201$) = 328.85, $p = 1.728 \times 10^{-11}$) se situa molt per sota de 0.05. Tanmateix, si es comparen els jaciments entre si la visió és diferent. Els jaciments del carrer d'Avinyó, 46 — ens trobem encara en la fase de taller de draps, i com a tal no es documenten importacions — i el convent de Santa Caterina mostren un comportament homogeni i un valor p de 0.1298. Passa el mateix si es compara el convent de Santa Caterina amb l'Hospital de Sant Sever, amb un valor p de 0.2239. Es tracta d'assentaments que en aquesta cronologia es caracteritzen per consumir majoritàriament ceràmica local. En canvi, si es compara el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes amb la resta d'assentaments el valor p se situa en tots els casos per sota de 0.05. És la mateixa situació en el cas de mercat del Born.

Esperàriem trobar una major representació del GR CGBCNB2 en el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes, a causa possiblement del mostreig. D'altra banda, hi ha una major representació dels GR CGBCNB4 i CGBCNB5, que es tractaran a continuació en un estudi focalitzat en els segles XVII i XVIII (Vegeu Taula 11.8). Cal destacar que la relació entre el Monestir de Santa Maria de Pedralbes i el mercat del Born al segle XVI no és similar, i es documenten més importacions al monestir que no pas al Born.

Com es pot veure l'anàlisi de correspondències de la Figura 11.7, hi ha un major consum de ceràmiques valencianes al convent de Santa Caterina que a la resta, i la tendència serà una davallada a partir del segle XVI d'aquest tipus ceràmic. Respecte a les importacions europees, queden sobretot representades al Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes i al mercat del Born.

Si ens centrem exclusivament en els jaciments d'àmbit religiós, com es pot apreciar en l'anàlisi de correspondències de la Figura 11.8, el convent de Santa Caterina destaca per les importacions valencianes, mentre que el Reial monestir de Santa Maria de Pedralbes és qui rep totes les importacions europees d'Itàlia, Holanda i França. D'altra banda, si comparem l'hospital de Sant Sever i el convent de Santa Caterina, es pot identificar un comportament

Taula 11.7: Relació entre jaciments estudiats de finals del segle XVI i XVII i els grups de referència/URCP representats. GQ: grup de referència. URCP: unitat de referència composicional de pasta.

GQ/URCP	Pedralbes	Santa Caterina	Sant Sever	Born	C/ Rull	C/ Avinyó, 46
CGBCNB2	2	8	0	7	0	6
CGBCNB4	6	0	0	24	8	0
CGBCNB5	11	1	16	0	0	0
CGBCNC1	3	1	3	5	1	4
CGBCNC2	3	2	0	4	6	1
CGBCNC3	0	2	3	3	14	6
CGMAN	2	6	1	1	0	1
CGD1	0	2	0	0	0	0
CGGJ	0	0	0	1	0	0
CGLIG1	1	0	0	2	0	2
CGLIG3	3	0	0	0	0	0
CGMONT	1	0	0	0	0	1
CGDLFT	3	0	0	0	0	0
CGMAT1	1	0	0	0	0	0
BCN721	1	0	0	0	0	0
BCN722	1	0	0	0	0	0
CGCOM2	1	0	0	0	0	1
BCN713	1	0	0	0	0	0
BCN716	1	0	0	0	0	0
BCN718	1	0	0	0	0	0
BCN787	1	0	0	0	0	0
BCN089	0	1	0	0	0	0
BCN090	0	1	0	0	0	0
BCN547	0	1	0	0	0	0
BCN797	0	1	0	0	0	0
BCN638	0	0	1	0	0	0
BCN213	0	0	0	1	0	0
BCN369	0	0	0	1	0	0
BCN371	0	0	0	1	0	0
BCN372	0	0	0	1	0	0
BCN373	0	0	0	1	0	0
BCN374	0	0	0	1	0	0
BCN384	0	0	0	1	0	0
BCN386	0	0	0	1	0	0
BCN387	0	0	0	1	0	0
BCN400	0	0	0	1	0	0

més homogeni. Tots tres destaquen per la identificació de plats i escudelles per encàrrec a tallers locals amb els emblemes respectius dels ordes religioses, però hi ha una manca d'importacions que no siguin valencianes al convent de Santa Caterina i a l'hospital de Sant Sever que marcarien un comportament diferenciat.

Com en els casos estudiats anteriorment, el nombre de peces estudiades per cada jaciment no és comparable. La corba de rarefacció (Figura 11.9) permet situar el mercat del Born i el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes com els jaciments que exhibeixen una major riquesa, i que se separen de la resta sobretot pel consum diferenciat de peces importades.

Taula 11.8: Contribució del khi-quadrat als jaciments estudiats del segle XVI i XVII. GQ: grup químic. URCP: unitat de referència composicional de pasta.

GQ/URCP	Pedralbes	Santa Caterina	Sant Sever	Born	C/ Rull	C/ Avinyó, 46
CGBCNB2	4.92	2.98	2.75	6.52	3.32	2.52
CGBCNB4	8.13	4.92	4.54	10.78	5.48	4.16
CGBCNB5	5.99	3.62	3.34	7.94	4.04	3.06
CGBCNC1	3.64	2.2	2.03	4.82	2.45	1.86
CGBCNC2	3.42	2.07	1.91	4.54	2.31	1.75
CGBCNC3	5.99	3.62	3.34	7.94	4.04	3.06
CGMAN	2.35	1.42	1.31	3.12	1.59	1.2
CGD1	0.43	0.26	0.24	0.57	0.29	0.22
CGGJ	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
CGLIG1	1.07	0.65	0.6	1.42	0.72	0.55
CGLIG3	0.64	0.39	0.36	0.85	0.43	0.33
CGMONT	0.43	0.26	0.24	0.57	0.29	0.22
CGDLFT	0.64	0.39	0.36	0.85	0.43	0.33
CGMAT1	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN721	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN722	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
CGBCNNC003	0.43	0.26	0.24	0.57	0.29	0.22
BCN713	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN716	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN718	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN787	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN089	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN090	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN547	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN797	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN638	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN213	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN369	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN371	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN372	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN373	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN374	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN384	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN386	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN387	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11
BCN400	0.21	0.13	0.12	0.28	0.14	0.11

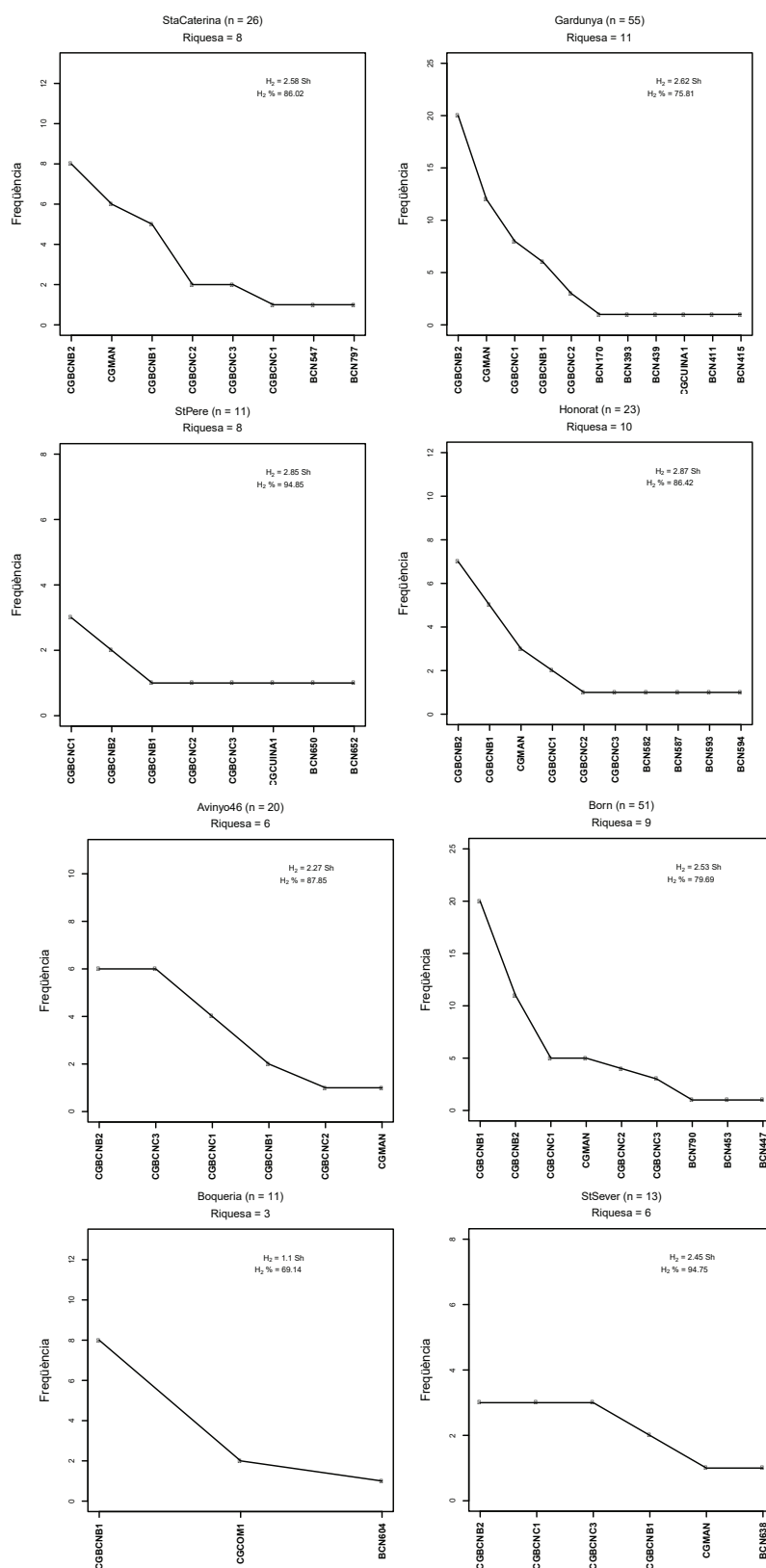


Figura 11.5: Gràfics d'uniformitat dels individus del segle XV i XVI. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); $H_2 \%$: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible.

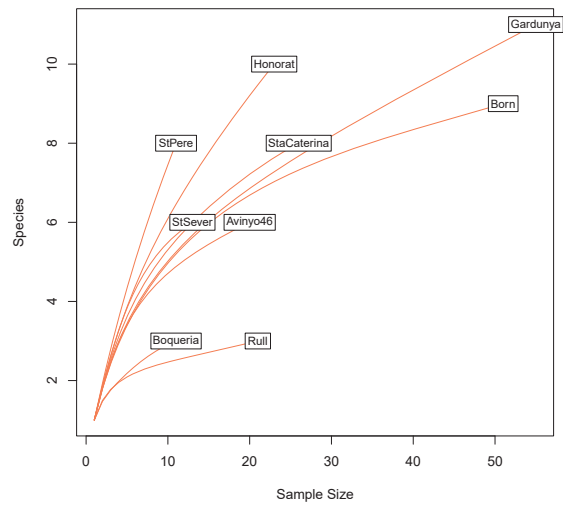


Figura 11.6: Corbes de rarefacció de produccions en els contextos estudiats del segle XV i XVI.

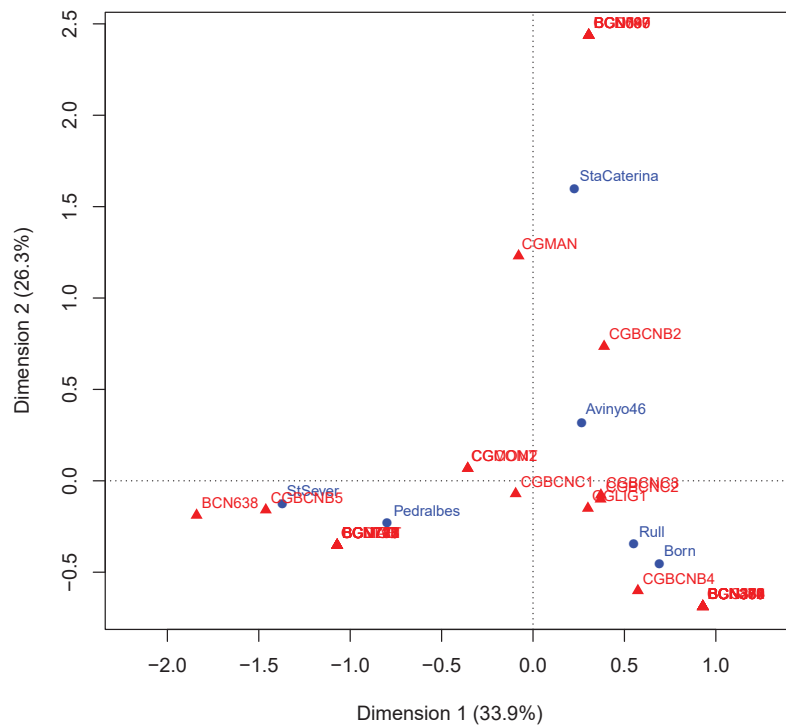


Figura 11.7: Anàlisi de correspondències dels individus estudiats del segle XVI i XVII.

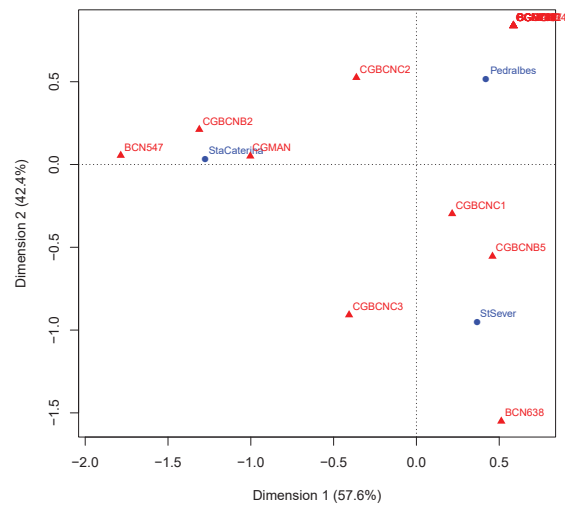


Figura 11.8: Anàlisi de correspondències dels individus estudiats del segle XVI i XVII d'ambits religiosos.

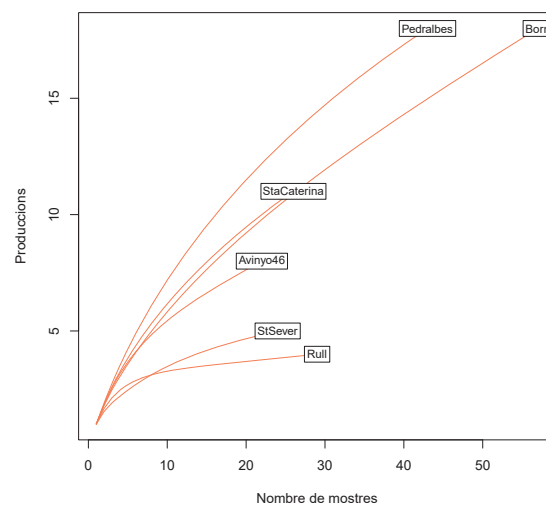


Figura 11.9: Corba de rarefacció dels individus del segle XVI i XVII.

11.4 S.XVII-XVIII

L'estudi acaba a finals del segle XVII i inicis del segle XVIII amb l'últim canvi en relació amb els gustos locals. S'abandonen les preferències per la ceràmica amb decoracions més barroques italianes i els gustos es decanten cap a motius decoratius més senzills, inspirats per les produccions franceses. Tant italians com barcelonins adaptarien els seus motius decoratius a aquests gustos destacant peces lígurs *alla francese*, la producció barcelonina d'influència francesa, les puntes de Berain i la coneguda sèrie de Poblet.

En relació amb la ceràmica comuna, aquest període s'havia caracteritzat per un consum de peces amb vidrat marró i línies negres produïdes a Albisola, conegudes com a *taches noires* que naixerien de la caiguda de la producció de majòlica italiana a causa de la forta competència amb la *cream ware* anglesa. No obstant això, l'estudi arqueomètic desenvolupat a la Tesi Doctoral ha permès evidenciar que bona part de les peces classificades arqueològicament com produccions d'Albisola són productes locals barcelonins o mataronins. No sabem si aquestes peces es vendrien com italianes o com produccions locals que imitarien les primeres, tenint dos costos totalment diferents.

Tot i tractar-se d'una producció molt estesa per tot el Mediterrani, la majoria de les ceràmiques analitzades de Barcelona amb aquest tipus decoratiu no s'han relacionat amb una producció lígur. Això ens porta a pensar en dues situacions que es podrien haver donat. D'una banda, tant els tallers locals barcelonins com els mataronins estarien produint peces amb les mateixes formes i decoracions que les produccions d'Albisola, i les podrien estar venent com a tal. D'altra banda, es coneix la imposició de taxes per a peces procedents de la Ligúria a la península Ibèrica el 1809 i a França el 1820 (Di Febo *et al.*, 2018) que va provocar l'emigració de nombrosos ceramistes lígurs a aquests països per tal de produir localment les peces. Podria donar-se el cas de la presència de ceramistes lígurs treballant en tallers barcelonins o mataronins amb matèries primeres locals. De fet, es coneix el desplaçament de ceramistes italians a Mataró. L'estudi documental (Muñoz Rufo i Cerdà Mellado, 2020) ha permès caracteritzar aquesta ceràmica com « loza a la genovesa » i a més, documentar la presència de ceramistes lígurs com Barile, Xacaronà o Quantino, que treballarien amb terrissers locals com Joan Pujades o Pere Seda, entre altres. La matèria primera del voltant de Mataró podria haver condicionat la focalització de la producció ceràmica en les peces comunes, donat que es tracta d'argiles amb alts continguts de ferro, no aptes per a l'elaboració de majòlica, que a més es produïa en grans quantitats a Barcelona.

Els ceramistes locals tot i adaptar les seves produccions a les demandes locals influenciades per les importacions, com es va fer al segle XIV amb l'arribada de peces valencianes, no van poder fer front a la forta competència i el nombre d'importacions que es troben conjuntament amb la ceràmica local és superior que en els segles precedents. Davant d'aquesta pressió, gràcies a diversos estudis documentals (Cerdà Mellado, 2021;

García-Oses, 2015, 2018a) es coneix que el 1615 el *Consell de Cent* va prohibir l'entrada de majòlica a Barcelona per protegir la producció local. Tot i això, és possible que es venguessin a la zona de fora de muralles, com es feia amb les olles de la Selva del Camp o Malgrat de Mar.

Sembla que no va tenir efecte, i possiblement això va derivar en un inici d'imitacions de produccions lígurs *blu berettino*, conegudes a Barcelona com blau sobre blau o de peces *à taches noires*. García-Oses (2015) detecta un període de crisi en el gremi, que sollicitaria un augment de la quota per accedir a la mestria o l'augment de taxes per contrarestar els problemes econòmics que patien, que es caracteritzen per la disminució del nombre de confreres. A aquests problemes s'ha de sumar la falta de matèries primeres que venien de València com l'òxid d'estany, el coure i el plom (García-Oses, 2015) a causa de la prohibició d'exportació en períodes polítics complicats. A més, la unió del Principat a la monarquia francesa va provocar que Barcelona perdés les relacions comercials amb el sud d'Itàlia. En l'àmbit de les importacions, aquesta època va acompanyada de peces lígurs *alla francese* que no tenen res a veure amb l'*horror vacui* present en les produccions de finals del segle XVI i primera meitat del XVII o les peces policromes de Montelupo.

Arqueomètricament, ja no s'utilitza la pasta CGBCNB2 i la producció de majòlica estarà vinculada a l'ús de dues matèries primeres: CGBCNB4 i CGBCNB5, que produiran mateixes formes i motius decoratius. La ceràmica comuna continuarà produint-se amb la matèria primera CGBCNC, però es comença a identificar l'arribada de peces foranes, algunes procedents de Mataró.

D'aquest context s'han estudiat els jaciments del Reial monestir de Santa Maria de Pedralbes, el convent de Santa Caterina, l'hospital de Sant Sever, el mercat del Born, el carrer Avinyó 46, que passa a ser la casa d'una persona benestant, i el convent de Santa Teresa, a la plaça Vila de Madrid (Taula 11.9).

El tractament estadístic basat en el test de khi-quadrat (X^2) de Pearson dona un resultat ($X^2(216, n = 196) = 361.99, p = 1.81 \times 10^{-09}$) molt per sota de 0.05, permet rebutjar la hipòtesi nul·la i permet observar una associació significativa entre files i columnes. Com es pot veure en la Taula 11.10, respecte a la majòlica local, tot i identificar les mateixes formes i decoracions, el jaciment del mercat del Born destaca per un nombre molt elevat de peces del GR CGBCNB4 i cap del CGBCNB5, mentre que el Reial monestir de Santa Maria de Pedralbes i l'Hospital de Sant Sever destaquen per moltes més peces de les esperades de CGBCNB5 i cap de CGBCNB4, fet que es podria relacionar amb l'existència d'un mínim de dos tallers a Barcelona que distribuïrien de manera diferent, un focalitzat en l'àmbit religiós (CGBCNB5) i l'altre en assentaments de caire domèstic (CGBCNB4). Faltaria, però, ampliar la mida de la mostra per corroborar aquesta hipòtesi.

Tanmateix, el valor p se situa per sobre de 0.05 si es compara el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes amb els jaciments del convent de Santa Caterina i l'hospital de Sant Sever. Tot i el gran nombre de peces importades identificades al monestir de Pedralbes,

Taula 11.9: Relació entre els jaciments estudiats del segle XVII i XVIII i els grups de referència/URCP representats. GQ, grup químic. URCP: unitat de referència composicional de pasta.

GQ/URCP	Pedralbes	Santa Caterina	St Sever	Vila Madrid	Born	C/ Rull	C/ Avinyó 46
CGBCNB4	6	0	0	4	24	8	0
CGBCNB5	11	1	16	0	0	0	0
CGBCNC1	3	1	3	0	5	1	4
CGBCNC2	3	2	0	12	4	6	1
CGBCNC3	0	2	3	0	3	14	6
CGMAN	2	0	1	3	1	0	1
CGGJ	0	0	0	0	1	0	0
CGLIG1	1	0	0	0	2	0	2
CGLIG3	3	0	0	0	0	0	0
CGMONT	1	0	0	0	0	0	1
CGDLFT	3	0	0	0	0	0	0
CGMAT1	1	0	0	4	0	0	0
BCN721	1	0	0	0	0	0	0
BCN722	1	0	0	0	0	0	0
CGCOM2	1	0	0	0	0	0	1
BCN713	1	0	0	0	0	0	0
BCN716	1	0	0	0	0	0	0
BCN718	1	0	0	0	0	0	0
BCN787	1	0	0	0	0	0	0
BCN547	0	1	0	0	0	0	0
BCN230	0	0	0	1	0	0	0
BCN233	0	0	0	1	0	0	0
BCN234	0	0	0	1	0	0	0
BCN256	0	0	0	1	0	0	0
BCN273	0	0	0	1	0	0	0
BCN295	0	0	0	1	0	0	0
BCN385	0	0	0	1	0	0	0
BCN213	0	0	0	0	1	0	0
BCN369	0	0	0	0	1	0	0
BCN371	0	0	0	0	1	0	0
BCN372	0	0	0	0	1	0	0
BCN373	0	0	0	0	1	0	0
BCN374	0	0	0	0	1	0	0
BCN384	0	0	0	0	1	0	0
BCN386	0	0	0	0	1	0	0
BCN387	0	0	0	0	1	0	0
BCN400	0	0	0	0	1	0	0

domina el consum de majòlica local, que correspon a escudelles amb l'emblema del monestir, i la ceràmica comuna també és local — tot i que arqueològicament es classifiqui com *Taches Noires*.

En relació amb el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes i el mercat del Born, no sembla que hi hagi un comportament homogeni. Tot i això, es tracta dels dos jaciments amb un major nombre d'importacions documentades. Cal destacar que l'assentament del convent de Santa Teresa no mostra cap relació amb cap altre jaciment. Possiblement, això es deu al fet d'una manca de peces de majòlica analitzades. Tanmateix, cal destacar que les ceràmiques comunes són en la seva majoria peces que no s'han pogut incloure en cap grup

de referència conegut, a diferència de la resta de jaciments estudiats d'aquesta cronologia, en què predominen les peces dels grups de referència CGBCNC.

Taula 11.10: Contribució del khi-quadrat als jaciments estudiats del segle XVII i XVIII. GQ: grup químic. URPC: unitat de referència composicional de pasta. En negreta, peces que haurien d'estar més o menys representades.

GQ/URCP	Pedralbes	Sta Caterina	St Sever	Vila Madrid	Born	C/ Rull	C/Avinyó 46
CGBCNB4	8.79	1.50	4.93	6.43	10.71	6.21	3.43
CGBCNB5	5.86	3.29	3.29	4.29	7.14	4.14	2.29
CGBCNC1	3.56	1.99	1.99	2.6	4.34	2.52	1.39
CGBCNC2	5.86	3.29	3.29	4.29	7.14	7.14	2.29
CGBCNC3	5.86	2.00	3.00	0	3.00	14	6.00
CGMAN	1.67	1.00	3.29	4.29	7.14	4.14	2.29
CGGJ	0.21	0.39	0.94	1.22	2.04	1.18	0.65
CGLIG1	1.00	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
CGLIG3	1.05	0.18	0.59	0.77	1.28	0.74	0.41
CGMONT	0.63	0.11	0.35	0.46	0.77	0.44	0.24
CGDLFT	0.42	0.07	0.23	0.31	0.51	0.3	0.16
CGMAT1	0.63	0.11	0.35	0.46	0.77	0.44	0.24
BCN721	1.05	0.18	0.59	0.77	1.28	0.74	0.41
BCN722	0.21	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
CGCOM2	0.42	0.07	0.23	0.31	0.51	0.3	0.16
BCN713	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN716	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN718	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN787	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN547	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN230	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN233	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN234	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN256	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN273	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN295	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN385	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN213	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN369	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN371	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN372	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN373	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN374	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN384	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN386	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN387	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08
BCN400	0.23	0.04	0.12	0.15	0.26	0.15	0.08

A més, com es pot veure en l'anàlisi de correspondències (Figura 11.10), el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes tot i ser un context religiós té un comportament més similar al mercat del Born, de caràcter domèstic, que no pas als altres contextos religiosos. Aquest fet, que podria semblar singular, s'explicaria per la presència de dones benestants que, tal com menciona la documentació, mai van exercir el vot de pobresa com sí que es va fer en el convent de Santa Maria de Jerusalem o de Santa Caterina. Aquest comportament diferenciat que es dona en l'àmbit religiós permet identificar patrons de comportament relacionats amb

l'estrat social dels seus membres.

El convent de Santa Teresa, a la plaça Vila de Madrid, es va mostrear previ a l'inici de la Tesi Doctoral, i es va dur a terme un mostreig seleccionant més peces de ceràmica comuna vidrada en marró que d'un altre tipus. Per això, destaca per la presència d'aquest tipus ceràmic, que no s'han pogut atribuir ni a Barcelona ni a cap centre productor conegut, i que no es troben en cap altre dels jaciments estudiats. A més, s'ha identificat un conjunt de peces procedents de Mataró. Esperariem un comportament similar al Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes, com queda corroborat a l'anàlisi de correspondències de la Figura 11.10, donat que també va acollir descendents de les famílies més importants de la burgesia catalana com els Cabrera, Cardona o els Montcada, que tenien una forta influència en la ciutat.

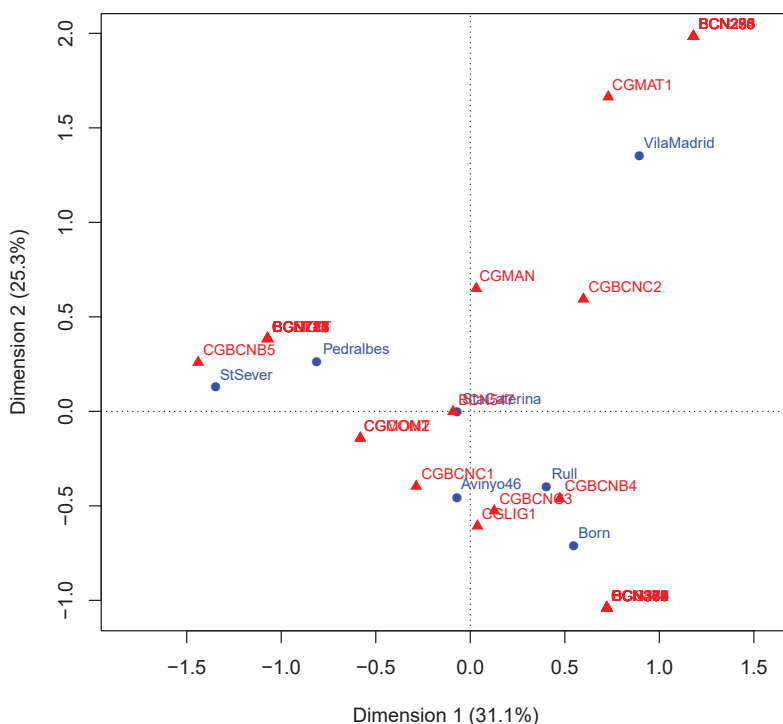


Figura 11.10: Anàlisi de correspondències dels individus estudiats del segle XVII i XVIII.

A continuació, gràcies al càlcul de rarefacció s'ha pogut comparar la riquesa dels jaciments inclosos en aquest període cronològic (Vegeu Taula 11.11). La Figura 11.11 mostra la comparació en termes de riquesa dels diferents jaciments estudiats un cop aplicada la rarefacció. Aquesta ha permès fer un càlcul de remostratge del jaciment amb un nombre superior d'individus 1000 vegades i recalculat la seva riquesa.

El Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes i el mercat del Born mostren una riquesa

de 17 i un percentatge de l'entropia de la informació de 86.57 % en el primer cas, i 71.33 % en el segon. El convent de Santa Teresa exhibeix una riquesa de 11, i un percentatge de l'entropia de la informació de 80.39 %, superior al del mercat del Born, i finalment, el carrer d'Avinyó 46, Santa Caterina i Sant sever són els assentaments amb una riquesa més baixa. Cal destacar que són els assentaments que tenen un menor nombre d'individus més baix.

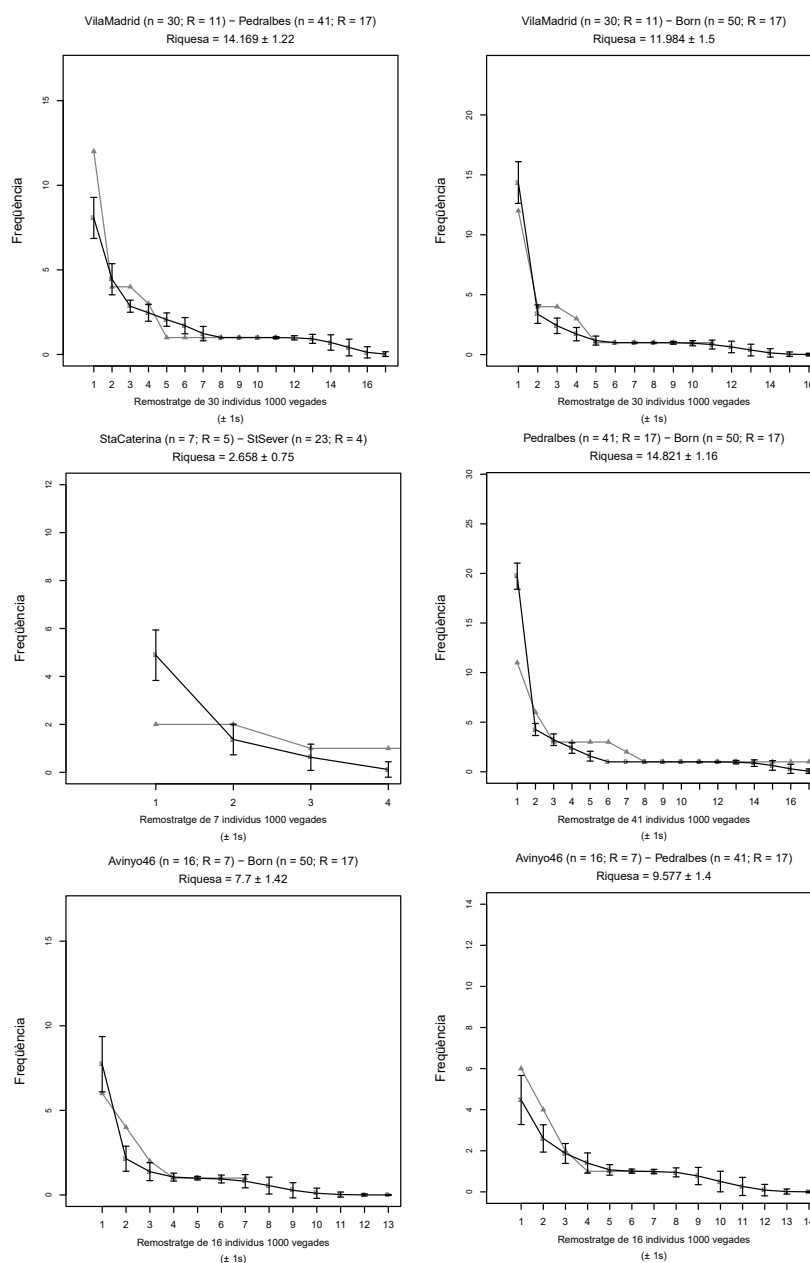


Figura 11.11: Gràfics d'uniformitat dels individus del segle XVII i XVIII. H_2 : entropia de la informació (en shanons, Sh); H_2 %: percentatge de l'entropia de la informació sobre el màxim valor possible.

Si es compara el mercat del Born amb el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes,

la riquesa del monestir baixaria a 14, i la del mercat del Born a 11.9, sent similars a la del convent de Santa Teresa. L'elevada riquesa d'aquest últim estaria condicionada per la identificació d'un conjunt important de ceràmica comuna amb acabat marró que no s'ha pogut incloure en cap grup de referència o URCP coneguda.

Si es compara el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes amb el mercat del Born, ens trobem davant d'una riquesa de 17 i de 14.8, similar donat que es tracta dos jaciments amb un major nombre d'importacions majòliques europees. Tot i la predominança de produccions locals, que corresponen en la seva majoria a plats i escudelles amb l'emblema de la família Montcada, possiblement encarregats a tallers locals, el nombre d'importacions identificades és important. Com es pot veure, el comportament de Pedralbes és més similar als jaciments de caràcter domèstic, que no pas als religiosos. Aquests últims, representats pel convent de Santa Caterina i l'hospital de Sant Sever, exhibeixen una riquesa baixa, i es caracteritzen per la manca d'importacions europees i una predominança de les produccions locals que poden respondre a vaixel·la per encàrrec, amb l'emblema de Santa Caterina i amb plats amb tres traços en blau a l'hospital (Figura ??).

Taula 11.11: Relació entre jaciments del segle XVII–XVIII després del càlcul de rarefacció. En vermell, riqueses comparables després de la rarificació.

Jaciment	Santa Caterina (n = 7)	Avinyó 46 (n = 16)	Sant Sever (n = 23)	Santa Teresa (n = 30)	Pedralbes (n = 41)	Born (n = 50)
Santa Caterina	5	4.384 (±0.87)	2.658(±0.75)	9.352 (±1)	5.371 (±0.99)	9.991 (±1.5)
Avinyó 46		7	3.651 (±0.49)	7.559 (±1.16)	9.577 (±1.4)	7.668 (±1.46)
Sant Sever			4	9.418 (±0.99)	12.135 (±1.34)	9.959 (±1.51)
Santa Teresa				11	14.169 (±1.22)	11.984 (±1.5)
Pedralbes					17	14.821 (±1.16)
Born						17

Les corbes de rarefacció (Figura 11.12) situen els jaciments del Monestir de Santa Maria de Pedralbes i del Mercat del Born com els que consumeixen un major nombre de produccions, seguit del convent de Santa Teresa. Són els tres assentaments en què més importacions europees s'han analitzat. El jaciment d'Avinyó 46, una casa benestant al segle XVIII, també participaria d'aquest consum ceràmic europeu, destacant importacions lígurs o les Montelupo, mateixes que es consumeixen en les cases benestants del mercat del Born. Per contra, el jaciment de Santa Caterina i l'hospital de Sant Sever es podrien relacionar amb un consum més auster quant a importacions europees i amb un predomini de les produccions locals.

A tall de resum, la presència i absència de produccions locals i d'importacions en els jaciments barcelonins estudiats permet aproximar-nos als gustos locals i l'estratificació social del moment. La pau en el Mediterrani va propiciar períodes de comerç òptim que van permetre l'arribada de ceràmiques foranes que van influenciar els ceramistes locals. Altrament, períodes de crisi que van dificultar el comerç o l'arribada de matèries primeres van suposar una davallada en la producció de ceràmica local barcelonina.

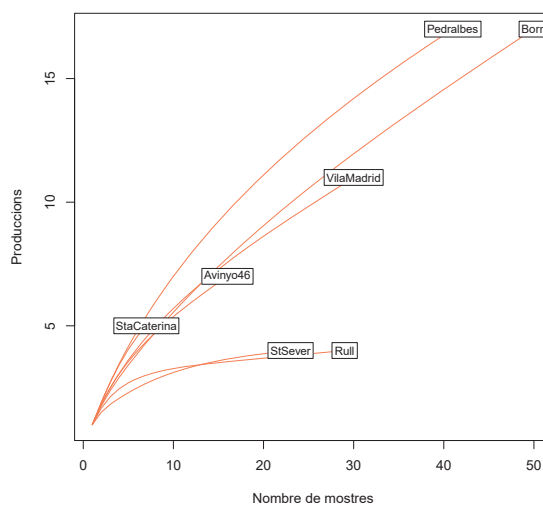


Figura 11.12: Corbes de rarefacció de produccions en els contextos estudiats del XVII i XVIII.

11.5 Consideracions finals

El comportament dels assentaments estudiats del segle XIII i XIV mostra uns patrons similars, que es caracteritzen pel consum de ceràmica local tant majòlica com comuna. Respecte a la majòlica, destaquen en tots els jaciments les produccions decorades en verd i manganès. L'arribada de peces valencians al segle XV afavoriria un canvi de repertoris decoratius, que esdevindrà en la producció de peces amb motius decoratius en blau i en reflex metàl·lic. Consecutivament, l'arribada de peces italianes al segle XVII propiciaria un altre canvi quant a les decoracions que es veurà plasmat en l'inici de la blava catalana.

Per Cerdà Mellado (2021) els canvis en els motius decoratius de la vaixel·la es podien relacionar amb períodes de davallada demogràfica, implicant un menor consum d'aquesta que propiciaria pensar en canvis estètics. D'altra banda, un increment de les rendes es podria relacionar també amb canvis en el consum ceràmic: en aquest cas s'adquirien productes amb un cost econòmic més elevat, que segurament vindrien de fora de Barcelona.

Tot i que històricament la blava catalana ha inclòs tant els motius decoratius de les orles diverses com les orles de la sèrie de la ditada, botifarra, faixes i cintes, salsitxa entre altres, arqueomètricament es tracta de dues produccions molt diferents d'acord amb la tècnica i matèria primera utilitzada. A inicis del segle XVII es deixen de produir majòliques amb motius decoratius d'orles diverses, implicant la fi de l'ús de la matèria primera CGBCNB2, que s'havia utilitzat des del segle XV, i es dona pas a la producció blava catalana.

Aquest canvi en el repertori decoratiu, que es caracteritzarà per motius centrals molt elaborats amb la presència de figures humanes i paisatges coincideix amb l'inici de l'ús de la

matèria primera CGBCNB4 i CGBCNB5 per a l'elaboració d'aquestes peces. Aquests grups de referència es caracteritzen un augment dels continguts de CaO en les pastes respecte al GR CGBCNB2, amb valors que superen el 25 % i que donaran lloc a unes tonalitats molt més clares de les pastes ceràmiques.

Aquest fenomen també va relacionat amb una nova manera de produir vidrats. Les cobertes vítries d'aquests dos grups químics es caracteritzen per un augment del gruix i sobretot per afegir voluntàriament un gran nombre d'inclusions de quars, segurament extret de Montjuïc, que es troben repartides de manera homogènia per tot el vidrat. L'inici d'aquesta acció ja s'havia documentat en les peces del GR CGBCNB2, però mai s'havia observat una quantitat tan elevada com la que s'identifica en les peces de blava catalana, de la sèrie de Poblet o d'influència francesa de segona meitat del segle XVII i inicis del segle XVIII. A banda, s'ha identificat l'aplicació del blau sobre coberta, i no a la zona de la interfase.

L'estudi de diverses majòliques lígurs per MER ha permès identificar la mateixa tècnica de producció. Tot i això, les majòliques italianes són molt més gruixudes i presenten més inclusions i de mida més homogènia que les barcelonines. Això ens porta a pensar que no hi hauria ceramistes lígurs treballant als tallers de Barcelona, com sí que s'ha documentat documentalment a Sevilla o Muel, i que possiblement els ceramistes locals aprenguessin aquesta nova tècnica a través de tractats o d'una difusió de coneixement, més que per un ensenyament directe.

En aquest sentit, l'aplicació del blau sota coberta es va relacionar amb dos processos en l'estudi de Coll Conesa *et al.* (2002), que es podria extrapolar pel cas barceloní. D'una banda, amb la producció d'un taller amb poca especialització en els procediments, en què els coneixements són comuns en la majoria dels ceramistes. El procés de modelatge, assecat i decoració requeriria menys capacitat de resposta davant de canvis de demanda però la qualitat no seria tan alta. El segon procés correspon a una millora en l'organització del taller, amb una compartimentació de les tasques. Augmentaria la capacitat per afrontar canvis en la demanda, però requeriria una major cura dels processos de decoració i de cocció. Finalment, les peces amb una decoració sobre coberta implicarien un tercer procés, relacionat amb una organització complexa en els tallers amb una estructura especialitzada i una diferenciació entre esmaltadors, decoradors i forners.

Aquests processos es podrien haver donat a Barcelona. Les produccions del segle XIII del carrer Hospital correspondrien al primer: no existiria una compartimentació de les tasques i no hi hauria una diferenciació entre qui modela la peça i qui la decora. En aquest sentit, l'argila utilitzada seria la mateixa per a totes les produccions ceràmiques. El canvi d'argiles al segle XIV podria correspondre al segon procés, caracteritzat per un augment de l'especialització, amb una major capacitat d'adaptar-se a canvis en les decoracions de les peces —coincidint amb el moment d'abandonament de la producció en verd i manganès, i l'inici de la producció en blau—, que ens apropiaria a una tercera fase, ja d'especialització i

compartimentació de les tasques a inicis del segle XVI. Aquest moment coincideix amb la separació dels escudellers de la confraria, així com amb l'ús d'una matèria primera específica per a cada producció. D'aquesta manera, l'especialització als tallers seria molt alta, amb especialistes en modelatge, decoració i envernissat de les peces. És a dir, l'augment de la qualitat de les peces va en relació amb l'augment de la implicació quant a temps i diners, així com en un augment de l'especialització. A major complexitat en el procés de producció ceràmica, major complexitat en l'organització del treball.

Durant els segles XVII i XVIII podríem deduir l'existència d'un mínim de dos tallers a Barcelona que utilitzarien matèries primeres diferents per a les pastes. L'estudi del taller del carrer d'en Rull ha permès relacionar la producció de majòlica que es duria a terme amb la matèria primera CGBCNB4 i, en canvi, els trespeus i les peces sense vidrar identificades a un abocador a l'hospital de Sant Sever s'han relacionat amb la utilització de la matèria primera CGBCNB5. Amb aquestes dues matèries es fabricarien les mateixes formes i motius decoratius que anirien destinades a diferents consumidors. Respecte als vidrats, tot i que la tècnica emprada sigui la mateixa, l'òxid de cobalt utilitzat en cada grup químic és diferent i es podria relacionar amb un aprovisionament d'aquest pigment de dos punts diferents.

D'acord amb la ceràmica comuna, no s'han identificat tants canvis relacionats amb les formes o cobertes vítries. No és d'estranyar, ja que a diferència de la majòlica es tracta de peces funcionals que participen de la quotidianitat, no tenen un preu tan elevat i no han de ser visualment atractives perquè no tenen una funció d'ostentació.

Com en el cas de la majòlica, l'estudi dels vidrats també ha permès identificar tècniques de producció diferents. A partir de mitjans del segle XVII es comença a identificar l'ús d'una engalba blanca, possiblement feta amb una argila calcària, en les parts que coincideixen amb les àrees grogues o verdes. D'aquesta manera, no faria falta l'ús de tonalitats clares de les pastes per aconseguir coloracions grogues i verdes, ni l'ús de pigments poc assequibles econòmicament com l'antimoni de plom. En aquest sentit, les peces produïdes a Mataró presenten la mateixa engalba blanca. Cal destacar que en alguns casos les decoracions de les peces produïdes en ambdós centres productors són molt similars, sense poder afirmar amb total certesa que hi hagués una imitació de peces matoronines a Barcelona.

Finalment, cal destacar la pasta CGBCNB2d, interpretada com una producció de ceràmica comuna del segle XVIII. No obstant això, no coincideix cronològicament amb el període de producció de CGBCNB2, ni amb el tipus de ceràmica que es fabrica. Podria tractar-se d'una matèria primera diferent, però sense diferències prou importants en la seva composició química per a separar-se del grup de referència CGBCNB2 en el tractament estadístic. A més, algunes de les peces incloses en aquest grup químic semblen presentar com a motius decoratius l'escut de Mataró.

Cal remarcar que a partir de 1716 els mestres escudellers que tenien obradors encarregaven l'argila d'un mateix tall i la matèria primera utilitzada per tots els escudellers era la mateixa. Per tant, tal com apunta Cerdà Mellado (2021) s'haurien de trobar

diferències arqueomètricament en les produccions d'abans de 1716 —que podrien donar diferents grups químics d'acord amb les diverses pastes emprades— i les produïdes a posteriori, que haurien de ser molt més homogènies quant a composició. El present estudi es focalitza en el període previ a 1714, i sembla corroborar la hipòtesi plantejada per Cerdà Mellado (2021).

Capítol 12

Conclusions

L'objectiu principal que es plantejava a l'inici de la Tesi Doctoral era l'estudi de la circulació ceràmica a la ciutat de Barcelona. Per a poder assolir-lo ha sigut necessari el mostreig aleatori d'un conjunt de jaciments de la ciutat amb cronologies que se situen entre finals del segle XIII i inicis del segle XVIII. De cada assentament s'han mostrejat peces de diverses unitats estratigràfiques que poguessin aportar informació sobre el consum ceràmic a la ciutat.

L'estudi s'ha dut a terme des de tres vessants. Primer, s'han tingut en compte els treballs basats en tipologies i motius decoratius ceràmics, sobretot com una eina per poder adscriure les peces a cronologies concretes i veure una possible evolució d'aquestes. Consecutivament, s'han estudiat detingudament els contextos arqueològics dels quals procedien les peces, sobretot com a referència de la funcionalitat de l'assentament i de quin estament social podria haver desenvolupat les seves activitats. Finalment, s'ha desenvolupat un estudi arqueomètric, que ha sigut el gruix de la Tesi Doctoral i que ha posat en relació la informació històrica amb l'arqueològica per extreure el màxim de conclusions possibles.

La realització d'aquest estudi ha permès adscriure tant els nous individus analitzats, com els estudiats amb anterioritat a la Tesi Doctoral, a grups de referència o URCP conegudes, així com definir nous grups químics. D'una banda, s'ha pogut caracteritzar la producció local de Barcelona i entendre quines ceràmiques es produïen, a quina part de la ciutat, quina funcionalitat tenien i com van anar evolucionant les formes i els motius decoratius. D'altra banda, la caracterització de peces foranes que arribaven a la ciutat a través del comerç ha permès identificar certs patrons en la tècnica de producció i en les decoracions que podrien haver donat l'embranchida als ceramistes locals a modificar els repertoris decoratius o les formes ceràmiques.

La unió dels tres blocs ha permès estudiar l'evolució de la producció local i entendre quin paper van jugar les ceràmiques importades en l'adaptació dels ceramistes als gustos locals. Sí que s'ha identificat una adaptació dels motius decoratius estrangers a les tradicions

barcelonines. En la majoria dels casos no es tracta de la imitació exacta sinó d'una adequació a la demanda, adaptant els motius decoratius externs als gustos locals. Un exemple clar es veu en la sèrie de la botifarra, inspirada en les decoracions lligurs, però incloent un element de la cultura barcelonina com la botifarra.

Finalment, gràcies a les dades obtingudes de l'estudi documental, arqueològic i arqueomètric s'ha pogut caracteritzar la circulació ceràmica a la ciutat de Barcelona i determinar en quines zones es consumia una ceràmica d'un tipus concret, en termes de funcionalitat o qualitat. Per a fer-ho, l'estudi s'ha dividit en blocs cronològics definits d'acord amb els canvis que es van produir en l'organització dels ceramistes de la ciutat, que coincideixen amb els canvis de matèria primera utilitzada i en l'aparició de nous motius decoratius.

La present Tesi Doctoral s'iniciava en l'estudi del segle XIII, un període de prosperitat quan a producció ceràmica malgrat que encara no hi ha la unió dels ceramistes en un gremi. És possible que l'expansió comercial de Barcelona cap al Mediterrani i l'Orient propiciés un augment de la producció ceràmica, en part gràcies a les importacions que arribaven, que donés lloc a un inici de l'organització productiva que culminarà en els segles posteriors. Tal com ha quedat confirmat en el present estudi, es podria afirmar que el canvi més important es dona al segle XIV, quan els ceramistes comencen a produir majòliques amb motius decoratius en verd i manganès, possiblement influenciats per l'arribada de productes estrangers. Gràcies a les restes arqueològiques tant en jaciments valencians com catalans, ens decantem a pensar en una difusió d'aquest tipus ceràmic via Itàlia i França, més que en l'arribada de productes valencians en verd i manganès. Si més no, l'inici d'aquesta producció marcaria un augment significatiu de l'estandardització, que anirà augmentant al segle XV coincidint amb l'arribada d'importacions valencianes. Serà el punt de partida cap a l'organització de la producció ceràmica a Barcelona, propiciant la fundació de la Confraria de Sant Hipòlit.

Possiblement, l'augment de la demanda local de majòlica amb decoracions blaves i blanques i amb acabats en reflex metàl·lic, influenciades per les ceràmiques que arribaven en grans quantitats de València, provoqués la necessitat de millorar l'organització productiva desembocant en la separació del gremi d'escudelles, creant un propi adreçat a la producció de *opus fictile*. En aquest moment es pot caracteritzar Barcelona com un centre productor dividit en dues àrees, el quarter d'amunt, destinat a la ceràmica comuna, de cuina i de construcció i el quarter d'avall enfocat a la producció de majòlica i rajola decorada. Coincideix amb la identificació arqueomètrica d'un gran nombre de peces produïdes amb la matèria primera CGBCNB2 encarregades als tallers locals per servir com a vaixel·la de taula als convents i monestirs estudiats. Aquest fet es relaciona amb l'augment substancial de centres religiosos dintre de la ciutat, i podríem deduir que bona part de la producció de majòlica estaria destinada a satisfer la demanda d'aquests.

L'inici de la producció de la sèrie d'orles diverses i la blava catalana s'emmarca en el ja

mencionat « segle decisiu », un període de transformació en què Barcelona es transforma en un centre comercial, rebent materials de tot el Mediterrani. No hi ha cap dubte que l'arribada de peces estrangeres, analitzades arqueomètricament, van influenciar en gran manera als ceramistes locals i va permetre la transferència de noves tècniques de producció, com s'ha observat en els vidrats del segle XVII, molt semblants als lígurs.

No obstant això, l'extensa durada d'aquest període podria haver anat en detriment a la producció ceràmica. Documentalment, s'ha identificat un període de crisi en la producció ceràmica de majòlica a finals del segle XVII, que coincideix amb la fi de la producció de la blava catalana, influenciat possiblement pels canvis dels gustos locals i per l'arribada de cada cop més ceràmiques d'Europa. Això es traduirà en l'aparició de nous motius decoratius, més senzills, com la sèrie de Poblet, les puntes de Berain o d'influència francesa. Coincideix amb un període de crisi quant a l'arribada de matèries primeres, d'instabilitat política i en el marc de la guerra de Successió que en el món dels ceramistes s'identifica per una davallada del nombre de mestres i per l'empobriment dels confreres. Tot i això, arqueomètricament es documenta un consum local de majòlica majoritari per sobre de les importacions. La diferència sí que es veu en relació amb la ceràmica comuna. Comencen a predominar peces amb vidrat marró i decoracions negres que provenen de Mataró i altres centres que no s'han pogut identificar i es comença a documentar la imitació d'aquestes peces importades per part dels ceramistes locals, possiblement per fer front a la gran demanda d'aquests tipus ceràmics. Tot i la prohibició de venda de peces estrangeres lígurs o de Mataró, s'han identificat arqueomètricament als jaciments estudiats de la ciutat.

La relació entre la ceràmica local i les importacions que es consumeixen a cada jaciment ha permès extraure conclusions en termes de patrons de consum. Tots els jaciments tenen un comportament similar d'acord amb la ceràmica local, que serà predominant durant tots els segles. L'estudi arqueològic i arqueomètric ha permès identificar canvis en els motius decoratius de la majòlica que van en relació amb l'ús de diferents matèries primeres utilitzades pels ceramistes locals. El segle XIII es caracteritza per l'ús de la mateixa matèria primera per a tots els tipus ceràmics, tot i que s'identifica el que podria ser l'inici d'una preparació de tres pastes diferents: CGBCNA1 que inclou diverses ceràmiques de cuina, i CGBCNA2 i CGBCNA3 que es caracteritza per la presència de ceràmica comuna vidrada i majòlica arcaica. El nombre d'importacions no és molt elevat en comparació als segles posteriors, i s'identifiquen peces possiblement produïdes al sud de França que reafirmarien la teoria d'una influència que vindria del nord i no del sud. Els jaciments adscrits a aquesta cronologia no semblen variar molt quant a patrons de consum ceràmic.

El segle XIV es caracteritza per l'inici de la producció de majòlica amb motius decoratius en verd i manganès. Amb la mateixa matèria primera es produirà ceràmica comuna vidrada. En aquest context es comencen a documentar les primeres importacions de majòlica valenciana, que seran recurrents a partir del segle XV, i que es consumeixen per igual en els assentaments que s'han estudiat fins a mitjans del segle XVI. En aquest

moment, destaca l'arribada d'importacions italianes i franceses tant de ceràmica comuna com de majòlica, que ja no es consumirà per igual als jaciments estudiats.

D'una banda, els convents i l'hospital religiós situats dintre de la muralla consumeixen importacions de València, però no s'ha identificat cap peça de procedència europea. En canvi, el Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes, destaca per la presència de peces importades d'Europa, a banda de les valencianes. Aquest patró també es repeteix en els assentaments domèstics i productius. En el cas del mercat del Born, les unitats estratigràfiques associades al barri industrial i residencial mostren més importacions que no pas les analitzades del barri dels pescadors, que es caracteritza per un predomini de consum local. Aquest barri es comportaria de manera similar a l'assentament d'Avinyó núm. 16, una tenda on es produïrien draps. En aquest moment identifiquem l'adaptació dels ceramistes a les noves peces que arriben i amb les quals han de competir.

Podríem afirmar que tots els contextos religiosos, a excepció del Reial monestir de Santa Maria Pedralbes i el convent de Santa Teresa, tenen un comportament similar. Consumeixen ceràmica local, comuna i majòlica, es caracteritzen per la presència de peces de taula amb l'emblema del convent o monestir fetes per encàrrec a tallers locals, i només consumeixen importacions de València. En canvi, el Reial monestir de Santa Maria Pedralbes i el convent de Santa Teresa, a banda del consum local, també compten amb importacions valencianes, italianes, holandeses i xineses, ja que estaria format per un estament social més alt.

Tots els assentaments consumeixen ceràmica local, però les importacions europees queden restringides a contextos amb presència de l'elit. Es tracta d'assentaments on viu gent que formaria part de la burgesia i de les famílies més influents de la ciutat. Això explicaria la presència d'importacions al Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes i al convent de Santa Teresa, i a la resta no. Tot i ser centres religiosos es comporten de manera similar que els assentaments on viu gent de la burgesia, com el Born o el carrer de Sant Pere més Baix. Tot i el vot de pobresa estan consumint peces d'un gran cost adquisitiu perquè formen part de l'elit i hi ha una voluntat de voler continuar ostentant aquest poder.

D'altra banda, la majoria de la ceràmica comuna és local i es consumeix per igual en tots els assentaments de la ciutat. És una producció funcional relacionada amb activitats quotidianes que requereix un cost de producció molt menys elevat que la majòlica. Respon a necessitats funcionals i per això no manifesten grans canvis al llarg del temps. Es mantenen els patrons productius i no percebem variacions d'acord amb la morfologia o la decoració. No s'usa com un element d'expressió de poder i no participa de l'ostentació com si que ho fa la majòlica a través de la decoració. Tots els assentaments estudiats consumeixen la mateixa ceràmica local comuna, però no tots reproduïxen aquest comportament en relació amb el consum de la majòlica. Aquests canvis es perceben sobretot a partir del segle XVI, quan possiblement la vaixel·la de taula passa a considerar-se un bé de major prestigi i un element d'ostentació social.

La integració de les dades històriques, arqueològiques i arqueomètriques ha permès

caracteritzar el procés de circulació ceràmic a la ciutat de Barcelona durant el període baixmedieval i modern. S'ha pogut comprovar la importància de l'estudi de la ceràmica, entesa com un ítem amb un valor social, cultural i econòmic que participa en diversos processos socials, des de la quotidianitat, com és el cas de la ceràmica comuna, a un objecte de poder amb una funció d'ostentació social.

La Tesi Doctoral ha permès caracteritzar la circulació ceràmica a la ciutat de Barcelona així com entendre el funcionament de Barcelona quant a centre productor i consumidor ceràmic amb el pas dels segles. La caracterització arqueomètrica de les peces ha permès atribuir-les a tallers coneguts, refer els contactes comercials entre Barcelona i la resta del món i entendre l'evolució de la producció ceràmica local en relació a les adaptacions als gustos locals. Amb això, el següent pas seria l'estudi sobre la difusió de les peces barcelonines fora de la ciutat. Entenem Barcelona com un gran centre productor, i la quantitat i la qualitat de les produccions ceràmiques estudiades permeten pressuposar un comerç fora de la ciutat cap i casal.

Conclusions

This thesis's main objective is to study ceramics circulation in the city of Barcelona in the Early Modern Period. Thus, archaeological sites with different chronologies (between the 13th and 18th centuries) were sampled. For each archaeological site, materials from different stratigraphic layers have been sampled to get information about ceramic consumption in the city across phases.

The study has been developed around three main points. First, a revision of the historical information has been carried out. Second, the current typologies and decorative motifs have been revised to assign a chronology to the samples studied, taking into consideration the archaeological information was studied to understand the functionality of each context and to shed light on the social status of the people who lived there. Finally, an archaeometrical study was carried out to reveal patterns of consumption and circulation of ceramics beyond the narrative reconstructed from historical sources.

The results of this thesis allowed us to characterise the production of Barcelona in detail by assigning the sampled individuals to the already established reference groups and creating new ones. This allowed us to understand what kind of products were made, in which part of the city and who consumed these products across the phases.

The integration of historical, archaeological and archaeometrical information allowed us to reconstruct the development of local production and understand the influence that imported ceramics had on it. In most cases, local potters adapted their production to the new tastes of these imported ceramics rather than slavishly imitating them. One example is the *botifarra* decorative motif, inspired by Ligurian products but including a *botifarra* as a Catalan element.

This thesis examines pottery production in the 13th century, a prosperous period in terms of ceramic production, even though potters were not unified in a guild yet. The Catalan commercial expansion across the Mediterranean and the Near East probably increased the export of local ceramics. Even though not in great quantity, new ceramic styles were reaching the city from abroad, especially from the south of France.

In the 13th century, local production was characterised by the use of the same raw materials for all the wares, even though a specific paste preparation is documented to produce vessels with the CGBCNA1 paste, while CGBCNA2 and CGBCNA3 are focused on

majolica and coarse ware products. The consumption patterns in this period are similar in all the places studied.

This study confirms a change in the 14th century, when potters started producing majolica with black and green decorative motifs, possibly influenced by the arrival of new products from the western Mediterranean. Comparing these results to previous studies on Valencian and Catalan sites, it can be confirmed that the first glazed products arrived from Italy or France rather than from Valencia. Moreover, with the same paste, coarse ware was also produced.

Furthermore, the introduction of glazing techniques in Barcelona's production seemed to entail an increasing standardisation and specialisation, probably pushed forward by the import of blue-on-white ceramics from Valencia. In this phase, ceramics manufacture started to be organised in guilds with the creation of *Confraria de Sant Hipòlit* for the majolica production separating the *escudellers* from the *ollers*, *gerrers* and *rajolers*, who were devoted to coarse ware products. The great importance of majolica in this century is probably due to the increasing demands of dinnerware sets in the convents and monasteries of the city.

The beginning of the manufacture of ceramics with the decorative motif known as *orles diverses* in the 16th century and the so-called *blava catalana* in the 17th century is related to a transformation period in which Barcelona developed into a commercial centre and several ceramics from abroad were reaching the city influencing the local productions, especially those coming from Liguria.

According to the results of this thesis, in the 16th century, ceramics consumption in the city diversified. On the one hand, most convents and religious hospitals consume Valencian imports; no other European imports were detected. However, all of them used local coarse ware, amongst which cooking vessels and dishes with the emblem of the convent. On the other hand, The Royal Monastery of Santa Maria de Pedralbes and the convent of Santa Teresa are characterised by the consumption of Italian, Holland, and French products, and even Chinese porcelain. Similarly, the contexts around the market of el Born, partly related to the middle class, include vessels coming from Europe, while in the fisher neighbourhood, only local majolica could be found. This neighbourhood shows a similar pattern to the settlement in Avinyó 16, a clothes production house.

To summarise, all the settlements in Barcelona consumed local majolica, but European and oriental imports are concentrated in those settlements where people from the aristocratic classes developed their activities, including in religious contexts. Even though the settlements are different (domestic and religious), people who live there are in the same social statement, and even the poverty vote, they are consuming vessels of high value to show power.

The consumption of coarse ware seems different as it is consumed similarly in all the settlements. It is a functional product related to daily activities and involves less production

cost than *majolica*. That is why it is difficult to identify changes in form or decorations because it is not an ostentation element that does not involve power patterns.

With that, this study allows the characterisation of the ceramic circulation in Barcelona and to understand Barcelona as a productive centre and a ceramic consumer city. The archaeometrical characterisation of all the products led us to reconstruct the relationship between Barcelona and the Mediterranean.

Apèndix A

Annex de taules

Taula A.1: Inventari de les 294 peces analitzades en la Tesi Doctoral.

Ic	Codi	Jaciment	Nom de l'objecte	Fragment	Acabat/producció	Cronologia	UE
BCN428	046/05	Avinyó	plat	perfil complet	Blau i groc, orla de la salsitxa	XVII	
BCN429	046/05	Avinyó	plat	perfil complet	blau i groc, sèrie d'orles diverses	XVII	
BCN430	046/05	Avinyó	plat	perfil complet	blau, sèrie d'orles diverses	XVII	
BCN431	106/1982	Convent dels àngels	servidora	perfil complet	blau, sèrie de la botifarra	XVIII	
BCN432		Carrer Ripoll 1984	servidora	perfil complet	blava, sèrie de les alàfies	XV	
BCN433	278/05	Gardunya	plat	base	blava, emblema convent	XVI	
BCN434	278/05	Gardunya	plat	perfil complet	blava, emblema convent	XVI	
BCN435	278/05	Gardunya	plat	perfil complet	blava, emblema convent	XVII-XVIII	
BCN436	278/05	Gardunya	servidora	perfil complet	blava, sèrie de les alàfies	XV-XVI	
BCN437	278/05	Gardunya	servidora	perfil complet	blava, sèrie de les alàfies	XV-XVI	
BCN438	278/05	Gardunya	servidora	perfil complet	blava, sèrie de les alàfies	XV-XVI	
BCN439	278/05	Gardunya	plat	vora	reflex metàl·lic amb blau	XVI	
BCN440	278/05	Gardunya	plat	perfil complet	verd i manganès	XIV	
BCN441	278/05	Gardunya	plat	perfil complet	blava, emblema convent	XVI	
BCN442	278/05	Gardunya	plat	perfil complet	blava, emblema convent	XVI	
BCN443	278/05	Gardunya	plat	perfil complet	blava, emblema convent	XVI	
BCN444	278/05	Gardunya	servidora	perfil complet	blava, emblema convent	finals S.XVI-XVII	
BCN445	278/05	Gardunya	servidora	perfil complet	blava, emblema convent	finals S.XVI-XVII	
BCN446	11/01	St Honorat	servidora amb ala	base i fragments de vora	verd i manganès orla 3	XIV	
BCN447	32/01	Born	plat amb ala	perfil complet	blava pinzell pinta	XV	Casa 25-26
BCN448	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN449	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN450	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN451	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN452	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN453	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN454	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN455	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN456	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN457	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN458	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIV	3726
BCN459	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 8	XIV	3726
BCN460	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 8	XIV	3726
BCN461	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 4	XIV	3726
BCN462	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 4	XIV	3726
BCN463	32/01	Born	plat	vora	verd i manganès orla 4	XIV	3726
BCN464	32/01	Born	plat	informe	verd i manganès orla 11	XIV	3726
BCN465	32/01	Born	plat Born 1	vora	verd i manganès orla 3	XIV	3726

Taula A.1 – Continua de la pàgina anterior

Ic	Codi	Jaciment	Nom de l'objecte	Fragment	Acabat/producció	Cronologia	UE
BCN466	32/01	Born	plat Born 1	vora	verd i manganès orla 3	XIV	3726
BCN467	32/01	Born	plat Born 1	vora	verd i manganès orla 3	XIV	3726
BCN468	32/01	Born	plat Born 2	vora	verd i manganès orla 3	XIV	3726
BCN469	035/10	Rull	trespeus			XVI-XVII	1120
BCN470	035/10	Rull	trespeus			XVI-XVII	1120
BCN471	035/10	Rull	trespeus			XVI-XVII	1120
BCN472	035/10	Rull	trespeus			XVI-XVII	1120
BCN473	035/10	Rull	plat	base	sense vidrar	XVI-XVII	1120
BCN474	035/10	Rull	plat	base	sense vidrar	XVI-XVII	1120
BCN475	035/10	Rull	plat	base	sense vidrar	XVI-XVII	1120
BCN476	035/10	Rull	plat	vora acanalada	sense vidrar	XVI-XVII	1120
BCN477	035/10	Rull		informe	sense vidrar	XVI-XVII	1086
BCN478	035/10	Rull		informe	sense vidrar	XVI-XVII	1086
BCN479	035/10	Rull		informe	sense vidrar	XVI-XVII	1086
BCN480	035/10	Rull		informe	sense vidrar	XVI-XVII	1086
BCN481	035/10	Rull	caixa de forn?	informe		XVI-XVII	1086
BCN482	035/10	Rull	caixa de forn	informe		XVI-XVII	1086
BCN483	035/10	Rull	gerra	nansa	vidrat marró	XVI-XVII	1086
BCN484	035/10	Rull	gerra	vora	vidrat marró	XVI-XVII	1086
BCN485	035/10	Rull	gerra	vora	vidrat marró	XVI-XVII	1086
BCN486	035/10	Rull	greixonera	vora	vidrat marró	XVI-XVII	1086
BCN487	32/01	Born					
BCN488	32/01	Born					
BCN489	32/01	Born					
BCN490	32/01	Born					
BCN491	32/01	Born					
BCN492	32/01	Born					
BCN493	32/01	Born					
BCN494	32/01	Born					
BCN495	32/01	Born					
BCN496	32/01	Born					
BCN497	32/01	Born					
BCN498	32/01	Born					
BCN499	32/01	Born					
BCN500	32/01	Born					
BCN501	32/01	Born					
BCN502	32/01	Born					
BCN538	1-01	Sta. Caterina	escudella	perfil complet	blava, escut Santa Caterina	XVI-XVII	7716
BCN539	1-01	Sta. Caterina	escudella	perfil complet	blava, escut Santa Caterina	XVI-XVII	7716

Taula A.1 – Continua de la pàgina anterior

Ic	Codi	Jaciment	Nom de l'objecte	Fragment	Acabat/producció	Cronologia	UE
BCN540	1-01	Sta. Caterina	escudella	perfil complet	blava, escut Santa Caterina	XVI-XVII	7716
BCN541	1-01	Sta. Caterina	escudella	perfil complet	blava, escut Santa Caterina	XVI-XVII	7716
BCN542	1-01	Sta. Caterina	escudella	base	blava, escut Santa Caterina	XVI-XVII	7716
BCN543	1-01	Sta. Caterina	escudella	base	blava, escut Santa Caterina	XVI-XVII	7716
BCN544	1-01	Sta. Caterina	plat	vora	blau, escut Santa Caterina	XVI-XVII	7716
BCN545	1-01	Sta. Caterina	plat	vora	blau, escut Santa Caterina	XVI-XVII	7716
BCN546	1-01	Sta. Caterina	olla	informe		XVII	8008
BCN547	1-01	Sta. Caterina	gerra	vora	vidrat marró interior	XVII	8008
BCN548	1-01	Sta. Caterina	setra/botija	informe	vidrat verd exterior	XVII	6561
BCN549	1-01	Sta. Caterina	setra/botija	carena	vidrat verd exterior	XVII	6561
BCN550	1-01	Sta. Caterina	plat	perfil complet	sèrie de la ditada amb escut de Santa Caterina	XVIII	6561
BCN551	32/01	Born	plat	perdil complet plat	Reflex metàl·lic	XVI-XVII	551
BCN552	32/01	Born	plat	perdil complet plat	Reflex metàl·lic	XVI-XVII	581
BCN553	32/01	Born	plat	vora plat	blau sèrie de Poblet	XVII	2332
BCN554	32/01	Born	plat	vora plat	blau sèrie de Poblet	XVII	2332
BCN555	32/01	Born	plat	perdil complet plat	blau sèrie de Poblet	XVII	2332
BCN556	32/01	Born	plat	vora plat	blau sèrie de la ditada	XVII	2332
BCN557	32/01	Born	plat	vora plat	blau sèrie de Poblet	XVII	2332
BCN558	32/01	Born	escudella	perfil complet escudella	blau sèrie de Poblet	XVII	2332
BCN559	32/01	Born	plat	perfil complet plat	blau sèrie de la ditada	XVII	2332
BCN560	32/01	Born	servidora	vora plat	blau sèrie de la ditada	XVII	2332
BCN561	32/01	Born	plat	vora plat	blau sèrie de la ditada	XVII	2332
BCN562	32/01	Born	plat	vora plat	blau sèrie de la ditada	XVII	2332
BCN563	32/01	Born	plat	vora plat	blau sèrie de la ditada	XVII	2332
BCN564	32/01	Born	plat	perfil complet plat	Reflex metàl·lic	XVI	579
BCN565	32/01	Born	plat	vora plat	Reflex metàl·lic	XVI	579
BCN566	32/01	Born	escudella d'orelletes	orelleta escudella	Reflex metàl·lic	XVI	579
BCN567	32/01	Born	plat	carena	blau sèrie de les alàfies	XVI	579
BCN568	32/01	Born	plat	vora plat	blau sèrie de les alàfies	XVI	579
BCN569	011/01	Honorat	plat amb ala	vora i carena	vidrat marró interior	XIII-XIV	14004
BCN570	011/01	Honorat	poal	vora amb arrancament de nansa	vidrat melat interior	XIII-XIV	14004
BCN571	011/01	Honorat	servidora	perfil complet	vidrat marró interior	XIII-XIV	3303
BCN572	011/01	Honorat	plat amb ala	vora i carena	vidrat marró interior amb línies verdes	XIII-XIV	3303
BCN573	011/01	Honorat	servidora	base	blau	XIII-XIV	14045
BCN574	011/01	Honorat	plat	vora	verd i manganès orla 7	XIII-XIV	26069
BCN575	011/01	Honorat	plat	vora	verd i manganès orla 3	XIII-XIV	26069
BCN576	011/01	Honorat	plat	vora	verd i manganès orla 5	XIII-XIV	26069
BCN577	011/01	Honorat	plat	informe	verd i manganès	XIII-XIV	26069
BCN578	011/01	Honorat	salsera	perfil complet	verd interior	XIII-XIV	35091

Taula A.1 – Continua de la pàgina anterior

Ic	Codi	Jaciment	Nom de l'objecte	Fragment	Acabat/producció	Cronologia	UE
BCN579	011/01	Honorat	gibrell	carena	melat interior	XIII-XIV	35091
BCN580	011/01	Honorat	bací	vora	vidrat marró	XVI	23050
BCN581	011/01	Honorat	greixonera	carena	vidrat marró	XVI	23050
BCN582	011/01	Honorat	gerra amb nansa	vora i nansa	vidrat marró	XVI	23050
BCN583	011/01	Honorat	escudella d'orelletes	perfil complet	Reflex metàl·lic	XVI	23050
BCN584	011/01	Honorat	escudella	perfil complet	Reflex metàl·lic	XVI	23050
BCN585	011/01	Honorat	escudella	perfil complet	Reflex metàl·lic	XVI	23050
BCN586	011/01	Honorat	servidora	base	blau	XVI	23050
BCN587	011/01	Honorat	plat	vora	blau	XVI	23050
BCN588	011/01	Honorat	plat	vora	verd i manganès	XII-XIII	35056
BCN589	011/01	Honorat	plat	vora	verd i manganès	XII-XIII	35056
BCN590	011/01	Honorat	servidora	base	vidrat marró	XII-XIII	23050
BCN591	011/01	Honorat		informe	vidrat marró	XII-XIII	23050
BCN592	011/01	Honorat	escudella	vora	blava sèrie de les alàfies	XVI	35020
BCN593	011/01	Honorat	olla	vora		XVI	35020
BCN594	011/01	Honorat	olla	informe		XVI	35020
BCN595	011/01	Honorat	servidora	base	blava sèrie de les alàfies	XVI	35020
BCN596	011/01	Honorat	plat	perfil compet	verd exterior	XVI-XVII	33033
BCN597	011/01	Honorat	poal	vora	melat	XVI-XVII	33033
BCN598	011/01	Honorat	gerra amb nansa	vora amb nansa	marró interior	XVI-XVII	33033
BCN599	011/01	Honorat	gibrell	informe		XVI-XVII	33033
BCN600	008/99	Boqueria	plat	base	verd i manganès	XVI-XVII	19
BCN601	008/99	Boqueria	botija	informe	melat exterior	XIV	20
BCN602	008/99	Boqueria	setra/botija	informe	verd exterior	XIV	20
BCN603	008/99	Boqueria	setra/botija	informe	marró exterior	XIV	20
BCN604	008/99	Boqueria	plat	base	negre sense vidrar	XIV	22
BCN605	008/99	Boqueria	plat	vora	verd i manganès cremat	XIV	22
BCN606	008/99	Boqueria	plat	base	verd i manganès	XIV	28
BCN607	008/99	Boqueria	plat	base	verd i manganès	XIV	28
BCN608	008/99	Boqueria	plat	base	verd i manganès	XIV	28
BCN609	008/99	Boqueria	plat	vora	verd i manganès malmès	XIV	30
BCN622	278/05	Pl. Gardunya	escudella	vora	blava, sèrie de les alàfies	XVI	1138
BCN623	278/05	Pl. Gardunya	escudella	base	blava, sèrie de les alàfies	XVI	1138
BCN624	278/05	Pl. Gardunya	escudella	base	blava, sèrie de les alàfies	XVI	1138
BCN625	278/05	Pl. Gardunya	tapadora	aplic	vidrat marró	XVI	1138
BCN626	278/05	Pl. Gardunya	escudella	vora	Reflex metàl·lic	XVI	1138
BCN627	278/05	Pl. Gardunya	escudella	base	blava, sèrie de les alàfies	XVI	1138
BCN628	278/05	Pl. Gardunya	plat	carena	Reflex metàl·lic	XVI	1138
BCN629	278/05	Pl. Gardunya	olla	carena	vidrat marró interior	XVI	1138

Taula A.1 – Continua de la pàgina anterior

Ic	Codi	Jaciment	Nom de l'objecte	Fragment	Acabat/producció	Cronologia	UE
BCN630	278/05	Pl. Gardunya	olla	carena	vidrat marró interior	XVI	1138
BCN631	278/05	Pl. Gardunya	olla	carena	vidrat marró interior	XVI	1138
BCN632	278/05	Pl. Gardunya	plat	vora	vidrat marró interior	XVI	1138
BCN633	278/05	Pl. Gardunya	plat	perfil complet	blau, escut del convent	XVI	1138
BCN634	278/05	Pl. Gardunya	plat	perfil complet	blau, escut del convent	XVI	1138
BCN635	016/07	St Sever	olla	vora	vidrat marró interior	XIV/XV	223
BCN636	016/07	St Sever	búrnia	vora	vidrat marró interior	XIV/XV	223
BCN637	016/07	St Sever	poal	coll	vidrat marró interior, verd exterior	XIV/XV	223
BCN638	016/07	St Sever	càntir	base	comuna oxidada	XIV/XV	223
BCN639	016/07	St Sever	plat	vora	verd i manganès orla 3	XIV/XV	223
BCN640	016/07	St Sever	escudella	vora	pisa blanca	XIV/XV	223
BCN641	016/07	St Sever	trespeus			XIV/XV	603
BCN642	016/07	St Sever	trespeus			XVII-XVIII	603
BCN643	016/07	St Sever	plat	vora	blava, sèrie de la ditada	XVII-XVIII	603
BCN644	016/07	St Sever	escudella d'orelletes	orelleta escudella	blava	XVII-XVIII	603
BCN645	016/07	St Sever	plat	vora	blava, sèrie de la ditada	XVII-XVIII	603
BCN646	016/07	St Sever	plat	vora	blava, faixes i cintes	XVII-XVIII	603
BCN647	016/07	St Sever	plat	perfil complet	blava, sèrie de la salsitxa doble	XVII-XVIII	603
BCN648	016/07	St Sever	plat	perfil complet	blava, influència francesa	XVII-XVIII	603
BCN649	16/14	St. Pere més Baix	poal	nansa	vidriat melat	XVI	1042
BCN650	16/14	St. Pere més Baix	fogó	vora		XVI	1042
BCN651	16/14	St. Pere més Baix	plat	informe	verd i manganès	XVI	1039
BCN652	16/14	St. Pere més Baix	olla	informe		XVI	1039
BCN653	16/14	St. Pere més Baix	gibrell	vora	vidrat melat interior	XVI	1039
BCN654	046/05	Avinyó	plat	vora	vidrat marró interior	XVI	1200
BCN655	046/05	Avinyó	forma oberta setra/botija	carena	vidrat verd exterior	XVI	1200
BCN656	046/05	Avinyó	tupí amb nansa	vora amb nansa	vidrat marró interior	XVI	514
BCN657	046/05	Avinyó	morter	vora	vidrat verd exterior vidrat melat interior	XVI	514
BCN658	046/05	Avinyó	escudella	vora	vidrat blanc	XVI	1109
BCN659	046/05	Avinyó	botija	pitorro	vidrat verd	XVI	1109
BCN660	046/05	Avinyó	càntir	nansa	vidrat verd	XVI	1109
BCN661	046/05	Avinyó	càntir	broc	vidrat melat	XVI	1109
BCN662	013/07	Avinyó	tupí amb nansa	vora amb nansa	vidrat marró interior	XVI	1031
BCN663	013/07	Avinyó	poal	vora	vidrat verd exterior	XVI	1031
BCN664	013/07	Avinyó	gibrell	vora	vidrat verd interior	XVI	1031
BCN665	013/07	Avinyó	servidora	base		XVI	1031
BCN666	013/07	Avinyó	plat	vora	blu berettino	XVI	1032
BCN667	013/07	Avinyó	plat	vora	Jui	XVI	1032
BCN668	013/07	Avinyó	plat	vora	policroma	XVI	1032

Taula A.1 – Continua de la pàgina anterior

Ic	Codi	Jaciment	Nom de l'objecte	Fragment	Acabat/producció	Cronologia	UE
BCN669	013/07	Avinyó	plat	vora	Montelupo Figurato	XVI	1032
BCN700-JP0214	051/10	Pedralbes	escudella	perfil complet	escut sèrie blava catalana	XVI-XVII	37
BCN701-JP0215	051/10	Pedralbes	escudella	vora	escut sèrie blava catalana	XVI-XVII	37
BCN702-JP0216	051/10	Pedralbes	escudella	vora	escut sèrie blava catalana	XVI-XVII	37
BCN703-JP0217	051/10	Pedralbes	escudella	base	escut sèrie blava catalana	XVI-XVII	37
BCN704-JP0218	051/10	Pedralbes	escudella	base	escut sèrie blava catalana	XVI-XVII	37
BCN705-JP0219	051/10	Pedralbes	escudella	base	escut sèrie blava catalana	XVI-XVII	37
BCN706-JP0220	051/10	Pedralbes	escudella	base	escut sèrie blava catalana	XVI-XVII	37
BCN707-JP0221	051/10	Pedralbes	escudella	PERFIL COMPLET	escut sèrie morada catalana	XIV-XV	37
BCN708-JP0222	051/10	Pedralbes	escudella	PERFIL COMPLET	escut sèrie morada catalana	XIV-XV	37
BCN709-JP0223	051/10	Pedralbes	escudella	base	escut sèrie morada catalana	XIV-XV	37
BCN710-JP0224	051/10	Pedralbes	escudella	base	escut sèrie morada catalana	XIV-XV	37
BCN711-JP0225	051/10	Pedralbes	escudella	base	escut sèrie morada catalana	XIV-XV	37
BCN712-JP0226	051/10	Pedralbes	escudella	base	escut sèrie morada catalana	XIV-XV	37
BCN713-JP0227	051/10	Pedralbes	xicra	base	comuna à taches noires	XVIII	37
BCN714-JP0228	051/10	Pedralbes	xicra	base	comuna à taches noires	XVIII	37
BCN715-JP0229	051/10	Pedralbes	plat	vora	comuna à taches noires	XVIII	37
BCN716-JP0230	051/10	Pedralbes	plat	vora	comuna à taches noires	XVIII	37
BCN717-JP0231	051/10	Pedralbes	plat	vora	comuna à taches noires	XVIII	37
BCN718-JP0232	051/10	Pedralbes	càntir	base	sense vidrar	XVIII	
BCN719-JP0233	051/10	Pedralbes	càntir	broc	sense vidrar	XVIII	
BCN720-JP0234	051/10	Pedralbes	càntir	nansa	vidrat marró	XVIII	
BCN721-JP0235	051/10	Pedralbes	olla	base	sense vidrar	XVIII	
BCN722-JP0236	051/10	Pedralbes	gerra vidrada	vora	vidrat marró	XVIII	
BCN723-JP0237	051/10	Pedralbes	poal vidrat	nansa	vidrat marró	XVIII	
BCN724	035/10	Rull	gibrell	vora	comuna vidrat marró	XVII-XVIII	1120
BCN725	035/10	Rull	gibrell	vora	comuna vidrat marró	XVII-XVIII	1120
BCN726	035/10	Rull		peu	comuna sense vidrar	XVII-XVIII	1120
BCN727	035/10	Rull		vora	comuna sense vidrar	XVII-XVIII	1120
BCN728	035/10	Rull		sense forma	comuna vidrat verd	XVII-XVIII	1120
BCN729	035/10	Rull		nansa	comuna vidrat verd	XVII-XVIII	1086
BCN730	035/10	Rull		sense forma	comuna vidrat marró	XVII-XVIII	1086
BCN731	035/10	Rull		sense forma	comuna vidrat verd	XVII-XVIII	1086
BCN732	035/10	Rull		sense forma	comuna vidrada	XVII-XVIII	1086
BCN733	035/10	Rull		sense forma	comuna sense vidrar	XVII-XVIII	1086
BCN734	035/10	Rull		fons	comuna sense vidrar	XVII-XVIII	1086
BCN735	001/001	Sta. Caterina	plat	fons	vidrat blava Barcelona	XVI	7716
BCN736	001/01	Sta. Caterina	plat	fons	vidrat blava Barcelona	XVI	7716
BCN737	001/01	Sta. Caterina	plat	fons	vidrat blau València	XVI	7716

Taula A.1 – Continua de la pàgina anterior

Ic	Codi	Jaciment	Nom de l'objecte	Fragment	Acabat/producció	Cronologia	UE
BCN738	001/01	Sta. Caterina	escudella	fons	vidrat daurat i blau València	XVI	7716
BCN739	001/01	Sta. Caterina	escudella	fons	vidrat reflex metàl·lic	XVI	7716
BCN740	046/05	Avinyó	plat	fons	vidrat blava Barcelona	XVI	1633
BCN741	046/05	Avinyó		fons	verd i manganès	XIV	517
BCN742	046/05	Avinyó	escudella	fons	vidrat blau	XV-XVI	542
BCN743	046/05	Avinyó	mesura	fons	comuna vidrada	XV-XVI	542
BCN744	046/05	Avinyó	olla	vora	comuna vidrada	XV-XVI	542
BCN745	115/06	St. Pere més Baix	càntir	nansa	comuna vidrat verd	XVI	323
BCN746	115/06	St. Pere més Baix	plat	vora	reflex metàl·lic Barcelona	XVI	323
BCN747	115/06	St. Pere més Baix	olla	carena	comuna	XVI	323
BCN748	115/06	St. Pere més Baix	olla	vora	comuna vidrat melat	XVI	323
BCN749	115/06	St. Pere més Baix	plat	vora	comuna vidrat marró	XVI	323
BCN750	115/06	St. Pere més Baix	olla	sense forma	comuna vidrat melat	XVI-XVII	121
BCN751	115/06	St. Pere més Baix	escalfeta	vora	comuna	XVI-XVII	121
BCN752	32/01	Born	olla	vora	glaçure jaune (francesa)		5209
BCN753	032/01	Born	plat	fons	policroma	S.XVI	401
BCN754	032/01	Born	plat	perfil sencer	pisa blanca Sevilla?	S.XVI-XVIII	638
BCN755	032/01	Born	plat	vora	policroma	S.XVI-XVIII	2813
BCN756	032/01	Born	plat	carena	policroma	S.XVI-XVIII	2813
BCN757	016/07	St Sever	gibrell	vora	comuna vidrat marró	XIV-XV	411
BCN758	016/07	St Sever	olla	vora	comuna vidrat melat	XIV-XV	411
BCN759	016/07	St Sever	olla	vora	comuna vidrat marró	XIV-XV	411
BCN760	016/07	St Sever	plat	vora	verd i manganès orla 3	XIV	411
BCN761	016/07	St Sever	plat	vora	verd i manganès orla 8	XIV	411
BCN762	016/07	St Sever	plat	carena	vidrat blau València	XV	411
BCN763	016/07	St Sever	plat	vora	pisa blanca	XV	411
BCN764	016/07	St Sever	plat	vora	Blava catalana puntes Berain	XVIII	603
BCN765	016/07	St Sever	plat	fons	Blava catalana (3 barres)	XVIII	603
BCN766	016/07	St Sever	plat	fons	Blava catalana (3 barres)	XVIII	603
BCN767	016/07	St Sever	plat	fons	blava catalana influència francesa	XVIII	603
BCN768	016/07	St Sever	plat	perfil sencer	blava catalana influència francesa	XVIII	603
BCN769	016/07	St Sever	escudella	perfil sencer	sense vidrar	XVIII	603
BCN770	016/07	St Sever	escudella	perfil sencer	sense vidrar	XVIII	603
BCN771-JP0285	016/07	St Sever	escudella	peu	sense vidrar	XVIII	603
BCN772-JP0286	051/10	Pedralbes	escudella	vora	cercles concèntrics blau català	XVIII	19
BCN773-JP0287	051/10	Pedralbes	plat	informe	policroma	XVIII	19
BCN774-JP0288	051/10	Pedralbes	plat	informe	blau inscripció ÌANAint., blau i blanc ext.	XVIII	19

Taula A.1 – Continua de la pàgina anterior

Ic	Codi	Jaciment	Nom de l'objecte	Fragment	Acabat/producció	Cronologia	UE
BCN775-JP0289	051/10	Pedralbes	plat	vora	ligur	XVIII	42
BCN776-JP0290	051/10	Pedralbes	plat	base	ligur	XVIII	42
BCN777-JP0291	051/10	Pedralbes	plat	base i vora	ligur	XVIII	42
BCN778-JP0292	051/10	Pedralbes	plat	informe	montelupo	XVIII	42
BCN779-JP0293	051/10	Pedralbes	gerra	broc	montelupo?	XVIII	42
BCN780-JP0294	051/10	Pedralbes	escudella	base	reflex metàl·lic Barcelona	XVI-XVII	41
BCN781-JP0295	051/10	Pedralbes	plat	vora	italiana?	XVIII	41
BCN782-JP0296	051/10	Pedralbes	servidora	vora	ialiana?	XVIII	41
BCN783-JP0297	051/10	Pedralbes	servidora	base	comuna escut convent en groc	XVII-XVIII	21
BCN784-JP0298	051/10	Pedralbes	servidora	vora	influència francesa	XVIII	42
BCN785-JP0299	051/10	Pedralbes	olla tipus I Beltrán	vora	int. Marró	XVI-XVII	111
BCN786-JP0300	051/10		olla tipus II Beltrán	vora	int. Marró	XVI-XVII	111
BCN787-JP0301	32/01	Born	poal	nansa	sense vidrar	XIV	3726
BCN788-JP0302	32/01	Born	poal	nansa	sense vidrar	XIV	3726
BCN789-JP0303	32/01	Born	gibrell	vora	sense vidrar	XIV	3726
BCN790-JP0304	32/01	Born	gibrell	vora	sense vidrar	XIV	3726
BCN791-JP0305	32/01	Born	olla	vora	vidrat int. Marró/regalims al ext.	XVIII	2332
BCN792-JP0306	32/01	Born	olla	vora	vidrat int. Marró/part de la vora marró	XVIII	2332
BCN793-JP0307	32/01	Born	càntir	broc	vidrat verd	XVIII	2332
BCN794-JP0308	32/01	Born	plat	vora	marró int./ext. Cremat exterior	XVI	579
BCN795-JP0309	32/01	Born	escalfeta	vora	marró int./ext. Incissions ext.	XVI	579
BCN796-JP0310	32/01	Born	greixera	vora	marró int./ext	XVI	579
BCN797-JP0311	001/001	Sta. Caterina	olla	carena	sense vidrar	XV	7716
BCN798-JP0312		Sta. Caterina	gibrell	informe	verd int.?	XV	7716
BCN799-JP0313		Sta. Caterina	gerra	vora	verd ext melat int.	XV	7716

Taula A.2: Concentracions elementals determinades dels 294 individus analitzats en la Tesi Doctoral. Els resultats dels elements majors i menors s'expressen en concentracions d'òxids en percentatge per massa (*wt %*), mentre que els elements traça s'expressen com a concentracions elementals en $\mu\text{g/g}^1$ (o ppm).

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	V	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	Ba	Ce	W	Pb	Th	PAF
BCN428	1.1	2.25	15.01	50.97	0.36	3.02	15.69	0.71	105	76	0.08	5.16	24	38	52	112	2	210	160	47	164	16	1	39	468	135	110	7148	6	5.58
BCN429	1.45	2.21	15.04	51.2	0.3	2.77	15.7	0.71	96	74	0.07	5.08	19	36	41	107	4	216	156	40	148	16	1	32	460	110	66	5347	7	5.95
BCN430	0.67	1.95	14.72	51.05	0.46	3.6	16.25	0.71	100	76	0.07	5.27	20	37	46	111	6	208	175	41	164	16	1	28	498	103	43	4802	9	5.31
BCN431	0.58	1.77	13.71	46.52	0.13	2.22	27.72	0.64	114	70	0.08	4.78	17	33	71	82	6	91	197	36	163	16	2	38	406	101	34	3973	10	2.05
BCN432	0.55	1.96	15.55	54.49	0.66	4.54	12.28	0.76	102	69	0.07	5.54	14	38	36	102	12	231	145	36	177	18	1	27	527	96	33	2064	13	3.38
BCN433	0.46	2.04	15.12	50.99	0.3	4.21	15.74	0.73	101	71	0.07	5.54	15	37	34	100	7	196	179	39	152	16	1	18	556	108	32	4185	10	5.37
BCN434	0.68	2.31	14.8	51.3	0.3	3.72	15.04	0.72	115	80	0.06	5.49	15	40	52	110	-7	204	166	52	169	15	2	24	412	146	34	10440	0	5.54
BCN435	1.92	2.1	15.03	51.52	0.29	1.4	15.77	0.71	105	73	0.07	5.48	27	38	77	107	4	171	155	43	158	16	1	72	464	124	29	6128	7	6.07
BCN436	0.66	2.3	14.46	52.41	0.31	3.58	14.54	0.72	107	78	0.06	5.55	20	38	48	105	2	186	161	43	172	16	2	25	448	119	40	6366	6	5.06
BCN437	0.78	2.1	14.57	49.84	0.85	3.17	16.19	0.69	96	70	0.07	5.23	19	35	75	131	4	198	210	42	157	16	1	16	556	128	19	5834	6	6.12
BCN438	1.85	2.16	14.91	51.76	0.53	1.34	15.02	0.72	128	83	0.06	5.52	22	43	81	179	-16	137	179	63	184	14	2	57	336	188	32	15285	-5	5.32
BCN439	1.9	1.63	16.11	54.25	0.44	2.46	13.13	0.71	99	82	0.05	3.63	13	31	63	99	2	210	183	46	155	15	1	21	442	138	64	7895	3	5.37
BCN440	0.75	1.86	15.45	56.88	0.34	3.73	11.38	0.78	108	86	0.08	5.9	18	39	96	95	8	187	159	41	209	18	1	82	556	112	52	3959	10	3.11
BCN441	0.53	1.93	14.59	51.47	0.62	4.12	14.56	0.69	111	86	0.06	5.21	17	39	109	148	-7	218	173	54	169	15	2	77	513	160	25	11354	-1	5.61
BCN442	1.5	2.23	14.58	51.52	0.27	2.02	15.06	0.71	124	88	0.06	5.49	18	41	36	120	-13	176	180	61	185	15	2	19	405	174	48	13702	-3	5.52
BCN443	1.1	1.94	14.39	51.06	0.74	2.87	16.02	0.71	96	80	0.07	5.29	15	36	85	128	3	178	200	42	172	16	1	80	470	112	24	5731	7	6.46
BCN444	0.48	2.04	14.21	49.95	0.55	3.94	15.89	0.68	121	81	0.07	5.02	17	37	44	112	-10	203	175	54	171	14	1	19	482	163	34	11443	-1	6.59
BCN445	2.08	2.51	15.23	50.86	0.3	1.47	15.26	0.72	126	86	0.07	4.88	18	44	90	125	-8	208	159	56	173	16	1	18	427	171	17	11567	0	6.07
BCN446	1.31	1.95	15.67	57.76	0.25	2.88	10.67	0.8	116	92	0.07	6.02	18	40	105	104	8	182	144	40	207	19	1	65	499	105	51	3759	11	3.01
BCN447	0.5	1.99	13.84	50.54	0.47	3.83	16.21	0.69	106	85	0.08	3.97	26	34	86	89	1	206	204	44	167	16	1	35	460	128	97	6566	6	7.49
BCN448	1.04	1.98	15.69	56.69	0.21	3.05	10.62	0.77	105	91	0.08	5.88	20	41	82	88	6	192	170	43	218	18	1	30	548	129	55	5165	9	1.63
BCN449	1.18	1.9	15.41	57	0.23	2.9	10.29	0.77	94	87	0.08	5.84	17	37	33	77	10	188	189	34	201	18	1	33	576	106	41	2260	13	2.4
BCN450	0.84	1.8	15.9	59.48	0.24	3.75	8.34	0.81	114	87	0.09	6.09	18	40	84	75	7	190	177	42	222	19	1	151	728	123	50	4243	10	1.98
BCN451	0.5	1.82	15.63	57.51	0.26	4.01	9.01	0.77	109	82	0.08	6.03	17	38	45	75	8	192	200	41	222	18	1	60	606	108	30	3952	12	2.81
BCN452	1.29	2.01	15.5	56.69	0.23	2.71	10.81	0.78	107	84	0.08	5.95	18	38	204	89	9	177	176	39	217	18	1	40	533	107	47	3213	12	3.39
BCN453	0.52	1.78	13.93	55.48	0.3	4.01	11.38	0.72	95	74	0.08	5.25	16	32	136	164	11	180	166	32	196	17	1	81	613	91	34	1513	13	5.46
BCN454	0.65	1.86	16.41	60.27	0.34	3.92	7.71	0.83	107	94	0.08	6.26	17	40	90	83	12	190	162	38	226	19	1	56	643	108	37	2511	13	1.59
BCN455	0.82	1.86	15.29	56.61	0.23	3.44	11.07	0.78	108	92	0.1	6.04	19	38	107	82	9	183	198	38	212	19	1	67	638	104	97	3113	12	2.46
BCN456	1.21	2.04	15.89	56.42	0.22	2.82	11.23	0.78	112	91	0.08	5.96	21	39	83	93	5	179	154	43	208	18	1	74	530	125	37	5458	9	3.12
BCN457	1.6	2.13	15.74	54.48	0.24	2.19	12.67	0.8	100	89	0.08	5.99	19	41	184	89	10	168	182	38	192	18	0	45	552	103	53	3159	12	3.02
BCN458	0.52	2.01	14.75	53.34	0.3	3.84	13.84	0.73	103	82	0.09	5.58	15	36	102	82	10	191	194	35	174	17	1	67	592	97	55	2599	11	3.47
BCN459	0.5	1.75	14.77	56.22	0.42	3.97	10.61	0.75	104	81	0.08	5.62	16	36	79	80	8	197	168	39	210	18	1	15	1042	112	27	3368	11	4.44
BCN460	0.64	1.88	16.03	57.97	0.31	3.85	9.46	0.8	107	92	0.08	6.02	19	40	62	85	11	194	159	38	226	19	1	21	736	106	74	2505	13	2.46
BCN461	0.9	1.81	15.3	57.73	0.36	3.8	8.82	0.78	124	89	0.12	5.81	18	42	78	155	7	151	157	40	216	18	2	46	928	116	25	3850	11	2.67
BCN462	1.69	2.06	15.81	53.06	0.26	2.07	13.12	0.76	110	86	0.08	5.88	29	39	73	81	11	177	192	34	176	19	1	32	595	99	94	2147	13	4.73

Taula A.2 – Continua de la pàgina anterior

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	V	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	Ba	Ce	W	Pb	Th	PAF
BCN463	1.39	1.92	15.79	56.03	0.22	2.63	10.97	0.78	111	88	0.07	6.1	31	41	90	86	6	175	180	42	208	18	1	29	588	118	133	4762	9	3.16
BCN464	0.36	1.88	14.98	53.14	0.5	4.06	12.16	0.74	99	76	0.1	5.44	13	32	132	76	10	196	199	33	171	18	1	46	840	91	24	1689	14	5.71
BCN465	0.78	1.89	15.7	57.77	0.27	3.73	9.3	0.79	105	87	0.08	5.88	55	40	81	79	8	192	175	40	217	19	1	33	622	110	148	3742	12	2.93
BCN466	0.94	1.95	15.82	57.61	0.22	3.35	9.72	0.78	105	81	0.07	5.97	43	39	152	80	10	191	196	37	218	19	1	43	612	106	185	2607	13	3.2
BCN467	0.78	2.08	15.38	55.35	0.27	3.5	10.81	0.76	102	84	0.08	5.88	30	38	88	84	10	187	199	38	207	18	1	46	615	97	117	2945	12	4.02
BCN468	0.82	2.08	15.07	53.17	0.42	2.47	14.81	0.73	93	75	0.07	5.45	29	35	117	76	8	143	207	37	173	18	1	64	538	100	116	3297	12	5
BCN469	0.68	1.6	12.11	41.41	0.17	1.98	25.62	0.58	85	73	0.06	4.26	20	33	49	82	-7	98	203	46	161	13	1	11	344	148	25	9668	1	8.72
BCN470	0.65	1.66	11.93	41.28	0.17	2.21	26.53	0.58	76	62	0.06	4.28	21	32	31	78	0	82	191	38	155	14	2	3	330	114	44	6038	6	8.34
BCN471	0.35	1.68	12.3	41.74	0.13	2.79	20.31	0.58	89	52	0.06	4.19	15	29	33	76	12	105	167	23	138	15	1	3	391	59	15	336	13	13.87
BCN472	0.6	1.63	12.86	42.7	0.21	2.37	24.26	0.62	86	72	0.06	4.59	21	33	29	82	-1	102	213	41	160	14	1	8	391	114	21	6527	5	7.81
BCN473	0.46	1.7	12.05	42.03	0.19	2.57	25.39	0.59	79	54	0.07	4.58	14	29	29	78	6	85	194	31	151	15	2	4	408	103	23	3268	10	9.51
BCN474	0.42	1.41	11.79	40.71	0.14	2.47	21.47	0.57	86	49	0.06	4.29	13	26	32	73	11	96	189	23	135	15	1	5	446	61	3	531	12	15.75
BCN475	0.76	1.69	12.14	42.62	0.19	2.24	24.83	0.59	58	54	0.06	4.5	18	30	24	81	10	106	209	26	146	15	1	4	398	70	28	1082	12	8.91
BCN476	0.9	1.71	12.66	43.2	0.27	1.95	24.43	0.62	67	61	0.06	4.63	15	28	24	76	11	108	208	25	152	16	1	3	388	67	31	650	12	9.77
BCN477	0.57	1.56	15.41	62.7	0.15	3.76	6.93	0.82	98	81	0.08	5.46	53	36	28	92	15	169	121	33	246	20	1	4	600	91	133	585	16	2.76
BCN478	0.59	1.48	15.09	60.52	0.14	3.63	8.16	0.8	111	71	0.09	5.64	22	35	30	88	14	152	116	31	226	20	2	3	610	87	55	480	16	3.76
BCN479	0.56	1.58	15.36	62.57	0.15	3.77	6.84	0.82	96	83	0.08	5.38	30	36	27	92	15	170	132	32	242	20	1	2	580	81	133	412	16	2.86
BCN480	0.61	1.52	15	59.62	0.14	3.67	8.6	0.79	108	73	0.09	5.54	24	36	31	88	14	153	131	31	225	19	1	3	600	86	84	763	16	4.61
BCN481	0.61	1.51	15.29	61.28	0.14	3.74	7.38	0.82	102	78	0.09	5.75	36	36	29	93	15	166	136	32	235	20	1	2	616	96	194	445	17	3.67
BCN482	0.54	1.63	15.21	59.2	0.17	3.7	8.69	0.8	97	74	0.09	5.66	31	36	32	94	15	165	132	33	241	20	1	4	613	95	133	476	17	4
BCN483	0.6	1.75	15.21	60.02	0.14	3.67	7.88	0.81	96	78	0.09	5.75	36	37	30	91	15	160	124	32	236	20	1	4	610	93	183	368	17	4.26
BCN484	0.68	1.52	16.11	64.22	0.13	3.37	4.62	0.88	103	89	0.1	6.2	56	39	29	95	16	140	115	32	257	21	1	2	630	101	308	410	17	2.38
BCN485	0.76	1.46	16.62	66.44	0.11	3.13	2.45	0.92	116	87	0.11	6.49	44	42	32	96	16	129	108	36	290	22	1	4	650	110	222	954	17	1.36
BCN486	0.69	1.56	16.95	64.46	0.12	3.33	3.7	0.91	117	92	0.1	6.55	43	42	34	100	16	142	111	35	252	23	1	6	656	105	261	642	18	1.51
BCN538	0.45	1.75	15.19	48.21	1.72	2.42	14.88	0.69	98	66	0.08	5.67	15	34	92	108	-1	138	278	42	158	18	1	18	798	116	19	6091	9	8.11
BCN539	2.36	2	14.64	49.86	0.31	0.89	17.13	0.68	87	64	0.06	5.17	20	34	61	108	9	120	191	33	152	18	0	65	388	86	32	3216	11	6.99
BCN540	0.61	1.82	14	46.99	0.25	3.62	19.05	0.65	91	62	0.07	4.74	16	31	52	95	0	198	201	39	140	17	1	27	515	97	17	5910	8	7.92
BCN541	0.42	1.73	14.68	47.98	1.27	2.7	15.57	0.68	96	63	0.07	5.42	11	31	74	94	5	146	222	35	141	17	0	10	685	99	19	3881	11	8.65
BCN542	2.1	1.94	14.93	50.42	0.6	0.9	16.29	0.7	98	67	0.07	5.21	22	35	66	86	7	115	180	35	156	18	1	64	456	94	34	3593	12	6.62
BCN543	1.87	1.94	14.91	50.44	0.64	0.97	16.3	0.7	93	65	0.07	5.21	18	36	76	90	5	115	187	36	157	18	1	70	441	100	28	3958	11	6.47
BCN544	1.63	1.86	15.38	53.48	1.29	2.15	12.54	0.75	94	73	0.08	5.7	18	35	44	113	4	182	209	39	181	18	1	19	668	98	26	4484	10	6.16
BCN545	0.4	1.78	15.15	50.72	1.88	3.73	13.3	0.72	90	61	0.07	5.54	13	31	57	128	7	191	270	34	157	18	0	30	740	76	18	2875	12	7.65
BCN546	0.96	1.38	16.52	65.26	0.58	3.19	1.33	1.04	127	89	0.12	6.28	32	45	52	149	10	136	127	44	293	24	1	4	574	127	27	3971	13	2.62
BCN547	0.93	1.19	16.66	64.66	1.94	3.11	1.8	0.94	108	82	0.1	6.32	20	37	67	116	16	132	258	36	265	23	1	5	920	106	36	1572	15	3.12
BCN548	0.7	1.52	15.62	66.1	0.22	3.52	3.95	0.82	92	72	0.08	5.17	20	33	88	113	19	186	119	32	271	21	0	5	626	86	100	179	17	2.23
BCN549	0.57	1.7	15.27	61.95	0.28	3.27	5.8	0.82	99	73	0.07	5.77	17	33	69	106	14	155	151	34	268	21	0	1	562	88	46	1588	16	3.74
BCN550	0.93	3.64	13.76	46.1	0.22	1.39	20.78	0.64	112	73	0.07	4.87	88	33	73	119	-23	84	268	53	176	15	1	20	455	157	140	13076	0	6.6
BCN551	0.42	1.99	14.93	51.2	0.64	4.37	14.22	0.68	92	59	0.07	4.89	26	29	61	105	10	223	210	35	160	18	1	36	583	89	91	2552	12	6.78
BCN552	0.53	1.87	15.55	52.36	1.58	4.3	13.46	0.72	83	72	0.07	5.16	18	34	85	124	10	230	184	36	162	19	0	14	589	92	60	2947	12	4.88

Taula A.2 – Continua de la pàgina anterior

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	V	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	Ba	Ce	W	Pb	Th	PAF
BCN553	1.11	3.01	13.39	44.29	0.42	0.96	20.95	0.62	91	60	0.07	4.72	42	31	45	102	-5	96	258	41	170	16	1	17	409	119	172	6956	6	10.52
BCN554	0.86	2.31	13.92	45.86	0.55	1.8	20.77	0.64	82	58	0.07	4.51	42	29	52	99	9	113	262	31	154	18	1	10	499	76	184	2523	11	9.08
BCN555	0.71	2.03	12.18	42.41	0.97	1.58	25.09	0.56	81	48	0.08	4.34	37	24	64	102	2	82	281	32	152	16	1	5	474	91	148	3514	10	9.45
BCN556	0.56	2.25	11.88	41.98	0.8	1.64	26.56	0.56	82	54	0.06	4.02	23	22	47	90	5	69	261	29	149	16	1	8	411	78	70	2912	10	8.91
BCN557	0.68	1.6	11.02	42.9	0.51	1.26	26.53	0.54	75	44	0.06	4	12	20	46	111	6	61	216	28	153	16	1	3	478	68	15	2231	10	10.27
BCN558	1.02	2.34	13.34	44.87	0.67	1.15	21.79	0.62	87	63	0.07	4.68	16	28	99	107	-2	90	239	37	161	16	1	10	448	93	43	5474	8	9.1
BCN559	0.84	2.63	12.81	44.19	0.71	1.92	22.38	0.59	79	62	0.07	4.3	16	25	123	113	7	100	291	30	157	16	0	23	487	74	31	2523	11	8.06
BCN560	0.58	2.06	11.29	40.18	1.09	1.45	27.46	0.52	66	36	0.06	3.55	14	20	152	111	-1	67	314	32	143	15	1	14	429	94	25	4735	8	10.33
BCN561	0.69	1.92	11.88	42.27	0.62	1.42	26.43	0.55	82	51	0.06	3.87	14	22	124	110	2	63	244	31	150	16	1	5	399	76	40	3959	9	8.56
BCN562	0.72	2.75	13.62	45.91	0.52	1.93	21.1	0.64	87	61	0.07	5.04	16	29	58	96	6	93	247	32	164	17	1	4	564	78	36	3099	12	7.55
BCN563	0.89	2.2	13.29	45.28	0.57	1.68	22.27	0.62	87	62	0.07	4.7	16	27	604	92	7	107	244	31	154	17	0	12	524	79	27	2674	12	8.16
BCN564	0.74	1.98	14.02	51.45	0.38	3.55	15.36	0.66	96	68	0.06	4.62	16	30	37	96	-6	190	160	45	175	17	1	116	452	111	49	7764	5	6.3
BCN565	0.47	1.73	14.57	53.76	0.66	4.31	12.34	0.72	91	74	0.06	5.43	16	35	62	113	7	241	171	39	184	19	0	13	497	95	52	3571	11	4.69
BCN566	0.55	2.07	14.86	51.42	0.56	3.7	15.18	0.71	98	70	0.06	5.24	18	34	66	113	3	203	172	42	181	18	1	32	470	106	69	5082	10	5.09
BCN567	0.52	1.92	15.84	53.97	0.9	4.47	12.67	0.75	90	67	0.07	5.52	14	32	66	124	16	232	165	32	160	19	1	9	580	78	27	943	16	4.38
BCN568	0.65	2.2	15.82	53.57	1.56	4.04	12.54	0.74	100	72	0.07	5.62	26	40	86	191	9	225	250	40	185	20	1	28	616	105	56	3426	13	2.99
BCN569	0.5	1.41	16.38	63.92	0.85	5.29	5.38	0.64	117	60	0.04	4.36	24	26	44	113	9	336	122	40	168	18	1	10	624	105	69	4057	11	1.63
BCN570	0.55	1.5	16.34	57.98	1.12	4.88	8.27	0.64	104	60	0.05	4.8	19	31	42	124	16	333	150	33	147	19	1	61	846	87	126	1400	15	3.42
BCN571	0.48	1.49	17.49	57.84	0.69	5.36	8.42	0.66	115	70	0.06	4.56	18	26	44	106	13	341	110	33	124	18	0	32	755	89	84	2705	12	2.99
BCN572	0.56	1.73	18.05	57.48	0.36	5.32	9	0.7	121	78	0.05	4.93	16	33	59	108	14	345	119	34	124	19	0	24	719	104	105	2904	12	2.41
BCN573	0.39	1.36	17.25	65.52	0.43	5.62	2.61	0.68	110	66	0.02	4.71	12	33	50	127	16	364	176	43	145	19	0	19	738	77	86	2242	13	1.27
BCN574	0.81	1.86	15.41	57.13	0.96	3.58	10.42	0.74	99	74	0.07	5.4	17	31	61	116	7	195	200	39	218	19	1	60	548	101	77	3999	12	3.16
BCN575	0.62	1.83	15.32	56.39	0.68	4.14	11.25	0.72	102	73	0.06	5.57	13	31	69	99	9	210	224	36	199	19	1	52	541	91	51	2715	14	4.18
BCN576	1.2	1.92	15.46	55.79	0.8	2.91	12.15	0.72	90	69	0.07	5.63	15	32	80	111	10	204	202	37	194	18	0	47	558	94	40	3009	11	4.32
BCN577	1.06	1.89	14.8	55.28	0.33	2.95	12.93	0.72	92	74	0.08	5.52	18	33	258	95	6	186	161	37	196	18	1	42	537	99	81	3856	11	4.93
BCN578	0.41	1.4	17.5	66.22	0.2	5.73	3.07	0.68	107	79	0.03	4.05	15	23	27	87	16	364	97	32	142	18	0	7	838	80	94	1525	14	2.03
BCN579	0.46	1.73	18.98	60.73	0.22	5.64	4.82	0.72	120	90	0.03	4.88	17	32	27	111	19	362	92	32	121	19	0	4	986	91	114	1495	14	1.45
BCN580	0.58	1.81	18.12	61.38	0.24	3.63	4.82	0.94	118	95	0.1	7.12	23	46	48	106	20	176	151	35	236	23	0	4	614	93	97	631	17	2.25
BCN581	0.86	1.38	16.29	67.6	0.62	3	1.26	1.01	118	77	0.13	6.19	21	39	162	197	18	144	147	38	322	26	1	4	680	113	66	1064	17	1.63
BCN582	0.64	1.21	16.16	67.56	1.27	2.88	0.92	0.9	115	67	0.08	5.97	19	34	219	163	17	130	185	35	333	23	1	4	646	101	47	1005	15	2.96
BCN583	0.71	2.4	14.41	50.86	1.03	2.77	15.05	0.68	102	70	0.06	4.88	16	30	46	120	-12	182	242	50	171	17	1	29	507	129	50	9616	3	6.28
BCN584	1.08	1.94	14.43	52.17	0.6	2.55	15.21	0.7	95	78	0.06	4.99	15	35	37	111	-7	199	206	48	175	17	1	28	607	129	41	8393	4	6.02
BCN585	0.75	1.94	14.61	52.87	1.37	2.93	13.89	0.71	84	67	0.09	5.29	20	37	44	172	3	192	269	42	183	19	1	18	665	120	49	5242	10	5.21
BCN586	1.69	2.3	14.66	53.92	0.62	1.54	13.42	0.72	98	75	0.07	5.4	22	38	42	138	-5	164	189	48	195	18	2	55	464	137	67	7987	6	4.66
BCN587	1.44	2.11	15.68	52.3	5.33	1.71	9.38	0.76	88	82	0.06	5.85	23	41	168	289	-6	139	416	50	204	18	2	36	880	132	30	8410	7	4.42
BCN588	0.42	1.48	16.52	59.27	0.27	5.12	8.63	0.69	114	71	0.06	4.66	16	34	36	93	12	314	123	36	156	19	1	21	838	92	60	2931	12	3.45
BCN589	0.57	1.6	15.56	58.77	2.88	4.29	5.44	0.73	101	67	0.09	5.59	19	33	58	152	16	212	211	35	197	20	4	13	788	90	38	1592	14	3.58
BCN590	0.8	1.34	15.89	66.9	0.5	2.96	1.47	0.93	108	78	0.12	6.12	20	37	40	96	20	134	165	34	312	24	1	4	612	104	63	290	18	2.32
BCN591	0.44	1.84	16.84	57.01	0.38	3.77	8.81	0.84	111	83	0.08	6.34	19	42	50	109	21	198	179	34	214	22	1	6	627	94	58	422	17	4.05

Taula A.2 – Continua de la pàgina anterior

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	V	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	Ba	Ce	W	Pb	Th	PAF
BCN592	0.45	1.83	14.13	50.08	0.22	4	16.93	0.68	98	68	0.06	4.97	19	34	38	107	3	220	173	39	167	18	1	18	476	97	37	4604	10	6.59
BCN593	1.81	1.27	17.71	68.46	0.09	3.26	1.02	0.72	95	54	0.04	5.57	10	10	9	70	21	126	104	24	176	20	0	4	517	69	60	43	20	0.56
BCN594	0.45	3.54	14.74	55.46	0.34	3.55	8.86	0.76	96	60	0.08	5.32	15	35	62	111	12	171	165	34	208	20	0	4	672	86	26	1817	14	6.46
BCN595	0.39	1.9	14.86	51.19	0.5	4.23	15.23	0.7	86	72	0.06	5.16	19	32	43	108	11	227	172	34	166	19	1	23	485	82	26	2203	13	5.66
BCN596	0.65	1.62	17.37	61.32	0.65	4.11	5.72	0.76	118	86	0.07	5.62	27	37	42	103	14	227	115	34	198	20	1	8	746	93	93	2332	14	2.96
BCN597	0.52	1.62	16.95	56.09	0.29	5.07	8.26	0.68	118	65	0.05	5.05	15	32	39	116	18	300	171	29	137	19	1	6	703	78	28	1031	15	6.44
BCN598	0.6	1.7	17.39	59.55	0.27	5.03	7.03	0.68	118	81	0.05	4.72	25	36	35	117	11	343	107	39	138	18	0	17	688	100	151	4479	10	2.14
BCN599	0.41	1.44	16.95	60.79	0.98	5.32	6.48	0.69	104	67	0.04	4.39	14	27	50	118	18	331	159	35	139	19	0	7	693	77	47	1104	14	2.95
BCN600	0.68	2.03	14.79	55.4	0.17	3.51	12.98	0.71	86	72	0.07	5.27	30	33	39	101	10	195	157	35	193	19	1	16	526	88	124	2679	12	5.09
BCN601	1.47	1.92	15.7	60.4	0.36	2.67	9.32	0.74	117	90	0.06	5.62	32	38	55	117	-5	188	169	48	202	18	1	5	618	136	112	8291	6	2.29
BCN602	0.62	2.15	16.05	56.45	0.18	3.67	11.21	0.77	110	93	0.08	5.83	21	40	374	162	2	203	151	46	209	19	1	2	527	122	63	6209	9	3.75
BCN603	0.73	1.94	15.39	58.08	0.15	3.53	10.68	0.76	102	102	0.08	5.62	23	37	45	118	0	191	146	44	216	18	0	2	529	103	94	6259	8	3.64
BCN604	0.65	1.91	14.65	52.77	0.15	3.61	11.66	0.68	158	115	0.06	5.15	94	52	420	141	-114	244	143	114	244	12	3	78	372	358	437	44337	-32	4.76
BCN605	0.6	1.88	15.18	57.15	0.15	3.71	10.89	0.75	103	88	0.07	5.61	44	36	70	101	8	192	146	39	214	19	1	19	522	94	77	3648	12	4.3
BCN606	0.58	1.94	14.88	54.61	0.18	3.82	11.54	0.72	98	76	0.06	5.42	27	36	53	100	7	201	167	39	204	19	1	106	502	104	127	3932	11	5.97
BCN607	1.07	1.95	15.69	57.42	0.16	2.91	11.25	0.77	109	86	0.07	5.66	66	38	58	107	8	193	145	41	227	20	1	47	493	114	384	4075	11	3.02
BCN608	0.81	2	14.92	55.25	0.17	3.45	12.59	0.72	99	79	0.07	5.41	28	34	64	106	5	203	157	42	207	19	0	58	484	111	97	4854	10	4.58
BCN609	1.24	1.94	15.04	56.02	0.15	2.66	12.22	0.73	99	79	0.07	5.46	29	35	84	102	10	186	153	37	215	19	0	59	496	95	194	3024	12	4.29
BCN622	0.98	2.13	14.54	51.08	0.4	2.62	15.23	0.69	106	81	0.06	5.09	20	40	65	129	-24	200	168	56	181	16	1	45	456	158	21	12942	0	5.83
BCN623	0.6	1.93	14.36	50.52	0.61	3.62	15.31	0.67	94	64	0.06	4.74	15	33	88	122	0	218	218	43	166	17	1	82	512	109	28	6118	7	6.91
BCN624	1.75	1.95	14.25	52.19	0.45	1.5	15.26	0.7	96	76	0.06	5.21	19	36	63	111	-7	196	178	48	182	17	1	28	459	130	42	8111	5	6.37
BCN625	0.69	1.38	16.59	65.88	0.27	3.04	1.48	0.9	134	82	0.09	6.18	17	41	278	150	12	139	133	39	310	23	2	3	583	114	9	2983	14	2.85
BCN626	1.9	2.23	15.73	51.43	0.7	1.6	14.71	0.72	137	87	0.07	5.49	20	45	86	139	-42	188	176	70	180	16	2	56	428	187	37	19189	-6	4.47
BCN627	1.81	2	14.76	52.75	0.46	1.86	13.88	0.7	106	73	0.06	4.7	25	37	58	111	-10	192	167	49	181	17	1	191	426	135	43	8544	5	5.74
BCN628	0.66	2.03	14.98	51.6	0.54	3.66	14.48	0.69	94	76	0.06	4.96	15	34	58	114	-6	216	176	47	169	18	1	41	560	135	28	7916	6	5.8
BCN629	1.33	1.44	19.79	62.56	0.27	3.6	1.17	0.82	107	71	0.08	6.14	15	24	68	118	23	163	111	41	140	24	1	5	730	116	37	569	24	1.39
BCN630	0.96	1.25	15.66	69.87	0.25	2.59	0.9	0.94	110	87	0.1	5.8	20	33	105	138	16	120	82	37	295	21	1	3	646	101	66	1125	14	1.37
BCN631	1	1.5	16.94	63.8	0.17	3.3	2.44	0.96	133	98	0.14	6.64	23	48	89	119	10	139	114	42	276	23	1	3	638	117	47	3699	12	1.97
BCN632	0.74	1.45	16.79	67.12	0.25	3.07	1.04	0.92	117	79	0.09	6.04	18	39	84	97	19	137	122	33	312	23	1	2	572	103	26	645	17	1.5
BCN633	0.55	2.03	14.51	50.19	0.84	3.8	15.06	0.68	98	74	0.06	4.31	16	34	173	179	-5	217	204	47	166	17	1	29	574	130	14	7465	5	6.37
BCN634	0.44	2.29	14.88	49.7	0.45	3.95	14.66	0.68	104	74	0.06	5.2	15	36	114	139	-7	224	176	47	159	17	1	30	555	121	20	7911	6	6.33
BCN635	0.8	1.16	16.32	66.41	0.12	3.08	2.28	0.83	104	76	0.08	6.08	19	35	33	76	16	131	97	33	282	21	1	3	591	87	56	853	16	2.49
BCN636	0.61	1.79	15.59	59.05	0.19	3.51	8.76	0.78	108	92	0.08	5.65	25	37	43	98	10	182	133	40	236	21	1	5	586	101	88	3198	14	2.73
BCN637	0.62	1.69	15.7	59.58	0.22	3.45	7.98	0.8	102	80	0.09	5.58	29	36	58	98	15	175	120	33	239	21	0	3	635	90	48	1123	15	3.54
BCN638	1.34	1.34	16.06	64.2	0.26	3.75	2.44	0.72	91	57	0.1	4.87	23	22	38	71	18	142	142	31	261	22	1	1	986	93	29	45	22	4.2
BCN639	0.42	2.09	15.19	53.18	0.36	4.19	13.5	0.75	98	80	0.06	5.4	28	36	112	104	10	228	162	37	175	20	1	17	567	92	52	2323	14	4.41
BCN640	0.68	1.93	14.78	53.51	0.29	3.73	13.01	0.74	105	83	0.06	5.39	14	39	36	104	4	219	181	42	195	19	1	35	532	115	28	4568	11	4.37
BCN641	0.66	3.34	13.41	44.8	0.14	2.52	20.41	0.62	116	77	0.06	4.55	24	34	28	112	-19	134	223	51	170	15	2	84	389	156	24	11273	0	8.47
BCN642	0.81	3.15	12.92	43.06	0.15	2.27	21.04	0.6	109	71	0.06	4.54	20	34	37	117	-18	132	234	50	166	15	2	69	396	140	27	10902	-1	9.46

Taula A.2 – Continua de la pàgina anterior

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	V	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	Ba	Ce	W	Pb	Th	PAF
BCN643	0.46	4.01	14.4	44.63	0.14	2.11	19.05	0.65	126	74	0.06	4.8	20	36	58	109	-13	102	237	50	178	17	1	15	470	142	21	10177	3	5.46
BCN644	0.63	3.51	14.03	45.63	0.14	1.73	19.84	0.65	120	77	0.06	4.65	22	36	46	98	-16	119	266	50	178	16	2	14	426	147	37	10447	2	6.91
BCN645	0.55	3.99	14.17	46.95	0.15	1.99	20.28	0.66	122	79	0.06	4.93	18	35	47	104	-11	112	234	49	183	16	1	7	421	132	32	9514	3	5.25
BCN646	0.76	3.34	14.39	47.05	0.14	2.21	20.94	0.68	109	73	0.07	4.98	18	35	60	100	2	124	227	38	168	18	1	44	453	97	24	4679	9	5.37
BCN647	0.57	4	14.14	46.3	0.16	2.52	20.09	0.66	101	74	0.06	4.67	18	31	37	92	7	106	238	34	170	18	1	9	427	85	22	2878	13	5.67
BCN648	0.91	3.71	15.02	46.64	0.14	2.2	20.81	0.68	115	75	0.07	5	20	34	39	100	7	125	261	36	156	18	1	23	429	96	44	3510	11	5.34
BCN649	0.87	1.87	15.44	56.86	0.42	3.16	11.32	0.77	110	85	0.08	5.87	22	38	34	116	1	193	148	45	223	19	1	2	577	122	54	5873	9	3.26
BCN650	1.12	1.02	17.43	65.31	0.21	3.34	0.92	0.6	102	73	0.03	5.84	12	27	42	67	21	132	94	27	193	18	1	4	629	79	16	41	17	3.14
BCN651	0.66	1.84	14.54	49.98	0.51	3.5	16.45	0.69	91	72	0.11	5.28	16	34	172	96	8	195	183	34	167	18	1	184	695	95	20	2748	12	7.01
BCN652	1.4	1.14	15.43	65.52	0.1	3.65	1.36	0.53	76	53	0.04	4.37	10	13	48	58	19	127	92	23	178	16	0	4	606	64	44	27	15	5.1
BCN653	0.6	1.75	15.36	60.09	0.53	4.03	7.6	0.76	92	76	0.15	5.63	24	43	52	100	13	200	127	34	211	20	1	26	716	86	33	1544	14	2.8
BCN654	0.79	1.44	15.78	67.03	0.17	2.92	2.79	0.92	111	91	0.1	5.94	20	38	39	98	18	135	123	35	330	24	1	4	573	96	35	421	18	1.68
BCN655	0.58	1.8	17.54	58.9	0.22	3.8	6.84	0.91	115	87	0.1	6.66	19	44	45	99	20	191	153	34	222	23	1	2	604	95	30	361	17	2.62
BCN656	0.78	1.44	18.38	62.5	0.62	3.16	1.1	1.01	143	108	0.1	7.58	24	53	57	151	9	140	155	43	262	24	1	5	620	120	24	4406	12	2.09
BCN657	0.58	2.02	16.06	57.92	0.28	3.99	9.13	0.82	115	91	0.08	5.47	18	40	95	103	9	218	137	40	220	21	0	8	540	104	29	3417	12	2.45
BCN658	0.82	2.19	15.43	51.45	0.63	4	13.57	0.72	94	76	0.07	5.03	22	36	44	123	10	242	175	36	158	19	0	104	537	86	28	2565	13	5.23
BCN659	0.57	1.78	15.73	58.11	0.13	3.73	9.1	0.84	110	80	0.09	5.42	23	38	43	97	16	198	139	34	227	22	1	4	531	100	62	804	16	3.41
BCN660	1.08	2.12	14.71	55.36	0.13	2.7	12.09	0.79	108	86	0.09	5.27	19	35	102	100	10	184	180	36	214	20	1	10	530	104	44	2626	15	4.47
BCN661	0.58	1.69	16.01	60.64	0.12	3.62	9.45	0.8	107	78	0.07	6.02	18	35	40	91	17	187	135	32	234	20	0	4	518	90	56	955	16	2.43
BCN662	0.9	1.32	15.74	66.33	0.12	2.98	1.75	0.97	105	84	0.12	6.08	32	37	48	96	16	129	106	35	306	24	1	4	562	106	55	1071	16	2.27
BCN663	0.7	1.75	16.17	60.86	0.14	3.83	6.28	0.88	109	83	0.11	6.2	38	41	42	104	19	182	127	33	253	23	1	2	586	93	65	212	17	2.62
BCN664	0.5	1.75	15.75	58.79	0.38	3.97	8.09	0.79	111	78	0.08	5.61	19	41	37	136	18	213	152	35	227	21	0	3	601	87	43	529	16	3.59
BCN665	0.52	1.83	16.82	59.36	0.15	3.56	8.19	0.88	120	104	0.09	6.49	23	43	36	100	20	193	132	33	231	23	1	3	590	87	122	217	18	1.26
BCN666	1.35	4.94	12.42	51.97	0.19	2.3	15.73	0.66	101	410	0.06	5.66	28	278	78	92	-3	86	474	38	153	15	4	33	281	90	26	5928	4	3.94
BCN667	1.77	4.72	12.77	52.02	0.2	2.09	15	0.66	106	432	0.06	5.74	35	280	48	95	-8	72	499	40	152	15	1	59	286	92	74	6937	4	3.92
BCN668	0.91	2.16	15.42	51.98	0.21	3.58	15.06	0.72	108	75	0.07	5.15	17	36	319	113	4	203	148	40	159	18	1	25	426	104	36	4468	10	4.89
BCN669	0.36	2.38	11.12	38.48	0.33	2.02	27.54	0.52	92	87	0.12	4.27	17	52	58	89	1	75	615	32	110	16	1	14	321	76	8	3930	7	12.96
BCN700	0.84	1.89	13.94	46.84	0.16	2.17	21.09	0.66	107	74	0.07	4.95	23	34	85	98	-10	126	193	39	173	17	1	12	408	109	76	5764	9	6.82
BCN701	0.67	3.8	15.95	48.1	0.2	2.83	18.84	0.72	127	88	0.09	5.79	60	41	45	176	-17	122	253	46	174	18	2	24	501	132	123	8174	7	2.76
BCN702	0.79	1.87	13.15	42.71	0.16	1.81	24.1	0.62	89	65	0.07	4.58	16	31	262	87	-8	113	207	35	160	17	1	7	456	93	43	4899	8	10.15
BCN703	0.92	3.42	14.09	46.55	0.21	1.92	18.83	0.66	111	69	0.06	4.92	24	35	206	104	-13	125	208	43	182	17	1	11	456	119	72	6832	7	7.03
BCN704	0.55	3.59	14.77	48.03	0.39	1.88	18.16	0.7	122	76	0.08	5.23	25	40	43	136	-29	108	247	50	190	17	2	32	503	138	106	10001	4	5
BCN705	0.7	3.08	12.07	40.06	0.2	2.21	25.22	0.58	69	56	0.06	4.26	17	26	53	81	0	101	216	30	156	17	1	12	382	75	37	2855	11	11.31
BCN706	0.58	3.41	14.53	43.91	0.19	2.48	21.32	0.66	112	76	0.07	4.72	23	36	39	111	-18	108	262	42	160	17	1	9	451	124	76	7428	7	6.54
BCN707	0.46	4.07	14.6	46.08	0.48	2.29	18.82	0.68	118	84	0.08	5.06	20	38	56	114	-57	121	250	59	179	15	1	26	435	176	34	16001	-4	5.34
BCN708	0.6	4.52	14.26	45.38	0.48	2.17	18.9	0.66	122	73	0.08	5	25	40	55	118	-50	116	246	58	181	16	2	53	466	179	49	14687	-2	5.21
BCN709	0.54	4.39	14.72	46.25	0.39	1.9	18.72	0.68	129	75	0.08	5.1	22	40	45	151	-37	109	268	53	183	17	1	68	501	161	29	12007	1	5.45
BCN710	0.53	4.39	14.23	45.09	0.21	2.83	19.8	0.66	108	66	0.08	5.07	18	37	43	105	-22	118	241	45	170	17	1	49	421	128	38	8466	5	6.78
BCN711	0.54	3.52	15.29	47.75	0.28	2.92	19.31	0.7	127	77	0.08	5.19	19	40	61	118	-19	138	259	46	183	18	1	223	496	128	39	7790	7	3.4

Taula A.2 – Continua de la pàgina anterior

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	V	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	Ba	Ce	W	Pb	Th	PAF
BCN712	0.58	3.46	15.96	49.86	0.5	3.32	16.53	0.74	121	75	0.09	5.76	22	41	68	121	-9	141	260	43	193	19	1	24	532	121	44	5880	10	3.03
BCN713	0.48	1.94	18.35	56.89	0.16	3.33	9.68	0.78	116	90	0.06	6.37	20	41	31	81	8	169	145	41	224	21	1	11	415	108	67	3777	14	1.5
BCN714	0.72	1.58	17.41	65.9	0.11	3.08	2.08	0.88	142	101	0.07	6.84	32	49	31	106	-14	156	106	52	305	21	1	2	488	152	233	7978	7	0.73
BCN715	0.7	1.67	16.41	65	0.13	3.37	4.6	0.86	118	86	0.08	6.19	20	42	34	89	12	176	123	38	297	22	1	5	505	107	110	1835	15	1.37
BCN716	0.84	1.38	15.16	66.29	0.13	2.75	4.67	0.91	95	72	0.07	5.5	20	32	25	73	12	131	142	35	357	23	1	3	508	114	107	1760	16	2.06
BCN717	1.68	2.52	18.41	59.44	0.21	3.4	2.41	1.15	149	54	0.13	7.91	24	19	38	118	6	163	132	58	236	26	1	4	629	179	101	4160	21	1.4
BCN718	1.16	3.61	14.31	50.5	0.4	2.81	16.05	0.71	100	90	0.05	5.4	13	38	30	89	18	145	330	28	169	19	0	3	440	71	33	16	16	4.93
BCN719	0.86	4.38	19.05	51.74	0.21	3.35	10.53	0.8	136	81	0.08	6.5	22	41	31	131	22	168	210	30	148	21	1	2	717	78	88	34	19	1.33
BCN720	0.74	1.73	15.46	61.09	0.2	3.43	6.66	0.84	110	72	0.11	5.81	19	38	39	104	15	164	140	34	253	22	1	4	649	94	49	692	17	3.56
BCN721	1.08	0.78	15.13	68.29	0.13	3.3	0.95	0.62	70	52	0.03	4.36	11	17	40	56	15	149	73	32	229	19	0	5	428	68	113	1156	16	4.85
BCN722	0.62	1.1	20.34	64.9	0.11	3.94	0.92	1	112	84	0.04	5.62	22	32	36	143	23	187	84	39	243	24	1	6	834	105	119	596	19	1.37
BCN723	0.66	1.94	14.98	58.5	0.15	3.38	9.3	0.8	121	73	0.14	5.78	19	41	47	168	17	162	138	33	240	22	1	2	740	82	47	228	17	4.23
BCN487	0.5	3.24	13.38	42.86	0.74	2.21	22.75	0.6	91	73	0.07	4.9	18	38	175	94	-25	100	370	47	166	16	1	44	456	134	6	8965	3	8.16
BCN488	0.44	2.83	14.41	43.06	0.36	2.91	20.48	0.62	97	74	0.08	4.78	17	35	182	75	-18	140	437	45	160	17	1	46	506	121	17	7828	5	7.16
BCN489	0.46	1.98	12.05	51.66	0.33	2.55	18.38	0.6	76	66	0.07	4.24	14	29	58	57	-10	127	268	38	201	17	1	29	369	112	31	4857	9	6.46
BCN490	0.6	3.19	14.39	44.61	0.78	2.3	20.72	0.63	95	77	0.07	5.1	18	37	196	97	-12	134	348	44	162	17	0	13	546	110	46	6624	7	5.64
BCN491	0.48	2.75	12.93	44.77	0.98	2.82	20.66	0.64	89	66	0.07	4.92	21	33	170	79	-9	118	454	39	180	18	1	16	646	115	75	5429	9	7.72
BCN492	0.6	2.02	13.16	46.32	0.72	3.03	19.31	0.64	97	69	0.07	4.62	15	31	140	79	-26	131	437	48	190	18	1	49	487	142	16	9013	4	7.26
BCN493	0.66	2.17	14.62	50.88	0.64	3.57	14.31	0.69	104	76	0.08	5.03	14	39	66	112	-17	220	207	47	169	18	1	106	566	120	35	7827	7	6.76
BCN494	0.54	2	13.09	46.48	0.95	2.99	19.53	0.64	91	65	0.07	4.71	16	30	133	93	-13	130	342	41	187	18	1	38	520	107	53	6110	8	7.6
BCN495	0.74	2.24	14.97	49.2	0.72	3.2	15.51	0.67	109	68	0.06	4.76	22	34	90	116	-21	221	203	49	164	17	1	41	561	134	49	8654	6	6.31
BCN496	0.67	2.05	14.41	52.22	0.8	3.76	14.01	0.69	90	58	0.06	4.48	18	30	95	121	0	196	208	38	180	19	1	34	603	109	68	3715	13	6.24
BCN497	0.52	2.68	13.75	46.35	0.88	2.76	19.66	0.62	87	70	0.07	4.75	16	34	169	109	-6	118	408	40	173	18	0	86	528	98	36	5051	9	6.41
BCN498	0.55	1.92	14.59	51.84	0.6	3.76	14	0.7	95	62	0.06	4.37	12	30	73	107	-3	211	220	40	178	19	1	20	602	106	35	4326	11	5.83
BCN499	0.54	1.92	14.59	51.84	0.6	3.76	13.96	0.7	104	77	0.06	4.31	16	40	46	112	-13	243	159	46	199	19	1	13	462	121	79	6621	8	4.47
BCN500	0.74	2.09	14.3	50.58	0.77	3.04	14.57	0.68	92	58	0.06	4.39	14	29	79	119	-8	199	212	41	172	18	2	30	551	111	38	5462	9	6.49
BCN501	0.59	3.42	13.26	45.66	0.92	2.22	21.78	0.62	90	72	0.07	4.66	21	34	108	118	-27	95	340	47	176	16	1	27	364	130	12	9114	3	4.56
BCN502	0.64	2.67	13.38	48.89	0.84	3.16	18.15	0.7	80	64	0.08	4.85	26	32	130	110	4	102	288	34	194	19	1	32	466	86	44	2474	13	5.68
BCN724	0.64	1.66	16.7	63.91	0.15	3.91	3.81	0.84	112	88	0.08	5.62	24	56	37	110	19	207	105	46	246	21	0	4	627	94	52	493	17	2
BCN725	0.64	1.54	15.46	63.28	0.15	3.74	6.2	0.8	100	79	0.07	5.02	37	37	31	86	16	197	107	35	262	22	1	2	569	87	139	469	17	2.66
BCN726	0.86	1.89	16.39	60.24	0.15	3.6	6.38	0.9	122	88	0.1	6.08	22	43	46	111	11	173	133	36	246	23	1	6	571	105	74	1751	15	2.62
BCN727	0.69	1.57	14.97	61.81	0.15	3.98	5.99	0.78	112	70	0.09	5.05	21	44	42	95	13	179	112	39	245	21	1	5	600	89	29	1132	15	4.4
BCN728	0.61	1.94	15.35	59.02	0.15	3.79	7.42	0.8	103	70	0.08	5.73	15	34	37	91	18	173	126	31	217	21	1	3	589	80	33	254	17	4.55
BCN729	0.62	1.63	15.43	61.72	0.15	3.54	7	0.82	93	73	0.08	5.66	20	35	76	87	17	170	118	33	251	21	1	4	635	80	91	343	18	3.29
BCN730	0.68	1.59	15.26	61.3	0.14	3.58	7.1	0.81	94	79	0.08	5.61	16	35	34	83	15	169	126	32	249	21	1	4	612	91	32	383	17	3.76
BCN731	0.69	1.61	14.93	58.73	0.16	3.56	9.18	0.78	91	76	0.09	5.36	17	35	84	92	12	168	138	32	221	20	1	4	616	85	45	936	16	4.49
BCN732	0.68	1.61	14.75	58.02	0.16	3.48	9.54	0.78	92	76	0.09	5.34	16	35	39	90	15	168	154	32	223	20	1	4	622	89	39	760	17	4.57
BCN733	0.64	1.6	15.23	61.01	0.14	3.55	7.44	0.8	96	82	0.08	5.54	18	34	32	86	15	168	118	32	232	21	1	2	603	83	60	462	16	3.76
BCN734	0.64	1.62	14.91	58.71	0.14	3.56	9.13	0.78	94	72	0.09	5.53	17	33	32	83	15	168	152	31	234	21	1	2	588	91	51	554	17	4.58

Taula A.2 – Continua de la pàgina anterior

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	V	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	Ba	Ce	W	Pb	Th	PAF
BCN735	0.7	1.7	14.62	54.09	0.49	3.91	13	0.74	86	73	0.08	5.53	17	36	122	88	0	220	180	36	180	19	1	15	637	98	37	3068	14	4.89
BCN736	0.59	1.57	14.41	48.64	1.12	3.22	15.16	0.68	92	70	0.07	5.51	18	33	66	119	-1	189	263	36	163	18	0	36	967	100	26	3371	13	8.8
BCN737	0.48	2.7	12.97	46.06	0.31	2.13	22.12	0.62	88	70	0.06	4.41	19	31	141	58	-11	100	347	39	177	18	1	55	400	102	27	4978	8	6.91
BCN738	0.78	2.09	14.44	51.02	0.47	2.55	17.68	0.71	81	75	0.06	4.83	27	35	131	66	-7	128	277	40	204	19	1	70	459	115	61	5171	10	4.09
BCN739	0.63	2.35	13.4	48.61	0.22	2.5	19.06	0.64	96	69	0.06	4.72	15	31	45	56	-21	136	288	44	188	17	1	55	394	126	40	7454	6	6.6
BCN740	1.4	1.92	14.27	51.18	0.38	2.33	15.25	0.7	96	76	0.06	5.12	16	39	56	99	-4	210	180	39	169	19	1	56	522	108	22	4259	11	6.86
BCN741	0.58	1.98	15.04	54.87	0.18	4	11.75	0.75	108	77	0.07	5.64	18	38	45	97	3	210	155	37	202	19	1	45	521	103	43	2970	14	4.65
BCN742	0.45	2.66	13.64	45.98	0.49	3.17	20.53	0.64	83	74	0.07	4.84	21	34	97	67	-4	128	300	38	175	18	1	24	492	103	28	4046	11	6.8
BCN743	1	1.98	15.1	56.96	0.54	3.48	10.21	0.74	117	82	0.16	5.55	21	41	73	145	-17	205	159	49	220	19	1	81	720	129	46	7665	8	3.17
BCN744	0.78	1.52	16.55	67.72	0.1	2.97	1.15	0.94	127	92	0.11	6.5	24	42	39	81	9	140	122	40	330	24	1	4	528	119	83	2453	15	1.06
BCN745	0.6	1.87	15.81	58.3	0.35	3.61	8.29	0.83	103	83	0.09	5.95	27	40	90	94	16	188	157	33	230	22	0	4	587	93	136	562	17	3.69
BCN746	1.85	2.26	15.41	53.26	0.42	1.5	13.29	0.74	115	89	0.06	5.6	18	42	28	108	-27	154	174	51	183	18	1	22	429	134	30	9678	5	4.63
BCN747	1.35	1.62	20.28	62.17	0.15	3.55	1.79	0.89	113	69	0.11	6.91	22	26	23	117	25	164	106	42	146	25	0	5	693	121	105	49	25	1.26
BCN748	0.8	1.58	17.69	64.76	0.15	3	1.65	1	127	103	0.11	7.03	28	48	38	78	19	141	130	35	301	25	1	4	583	101	108	412	19	1.23
BCN749	0.79	1.63	18.01	63.3	0.23	2.98	1.73	1.01	130	100	0.11	7.26	23	51	46	86	20	144	145	36	287	26	1	3	618	98	48	593	19	1.92
BCN750	0.85	1.44	17.83	65.07	0.25	2.88	1.02	0.84	136	95	0.09	6.95	25	47	39	92	2	143	128	44	266	22	2	5	787	141	67	4406	13	1.33
BCN751	0.8	1.48	16	60.95	0.17	3.01	4.58	0.87	118	79	0.11	6.21	21	45	42	127	16	132	155	34	275	23	1	3	747	102	8	703	18	5.37
BCN752	0.2	0.25	21.02	72.6	0.09	0.09	0.64	2.57	152	228	0	1.58	23	28	20	-3	17	16	73	54	625	51	1	7	75	84	164	2224	23	0.83
BCN753	2.24	1.94	15.23	56.02	0.9	0.94	12.52	0.75	113	83	0.14	5.45	22	43	69	124	-16	115	185	46	199	18	2	33	394	128	39	7216	7	2.4
BCN754	1.4	4.64	12.19	49.34	0.18	2.03	16.78	0.64	103	444	0.06	5.68	31	274	27	95	-22	97	517	39	144	14	1	26	257	96	70	7517	1	5.89
BCN755	1.74	2.2	14.74	50.5	0.32	1.25	15.54	0.72	98	80	0.07	5.41	17	39	118	93	-6	148	183	40	169	18	1	14	409	103	32	5145	10	6.19
BCN756	0.77	1.96	13.19	44.06	0.28	1.62	22.52	0.62	103	70	0.06	4.72	18	30	116	77	-4	83	232	33	162	17	1	13	500	93	41	3706	11	9.17
BCN757	0.62	1.79	15.37	58.41	0.23	3.58	9.85	0.84	98	95	0.09	5.9	17	38	41	90	12	184	146	34	220	21	1	4	569	88	36	1272	16	3.51
BCN758	1.08	1.33	18.1	66.16	0.1	3.26	1.27	0.76	118	80	0.08	6.4	26	40	34	76	22	156	105	34	229	22	1	4	1118	110	137	295	18	1.28
BCN759	0.85	1.16	16.58	64.58	0.21	2.89	1.38	0.81	124	85	0.09	6.31	21	40	44	77	18	124	123	32	254	22	1	4	1356	102	20	760	18	4.61
BCN760	0.53	2.04	14.81	52.02	0.26	3.98	14.6	0.72	98	80	0.06	5.34	15	36	92	111	4	222	175	37	173	19	0	31	531	97	32	2737	14	4.83
BCN761	0.96	1.79	14.49	56.38	0.31	3.15	12.11	0.73	102	76	0.08	5.37	17	36	131	94	-4	192	163	40	221	20	1	46	624	106	34	4224	12	4.03
BCN762	0.98	2.42	13.89	50.52	0.17	2.11	18.59	0.66	94	72	0.05	4.69	24	32	152	65	-22	145	244	47	197	18	1	45	347	130	69	8121	7	4.97
BCN763	0.68	2.06	14.55	52.61	0.5	3.79	13.87	0.71	98	76	0.08	5.26	15	36	41	98	-5	211	190	40	181	19	1	54	602	108	34	4253	12	4.75
BCN764	0.76	3.33	14.04	46.33	0.16	2.26	21.09	0.66	112	70	0.07	4.98	21	35	48	92	-9	125	224	39	169	18	1	49	439	113	34	5320	10	5.67
BCN765	0.54	3.74	14.36	46.33	0.15	2.17	20.58	0.66	126	79	0.07	4.86	20	39	59	104	-40	111	239	53	180	16	2	7	434	152	22	11983	1	4.46
BCN766	0.56	3.74	14.27	45.81	0.15	2.53	20.84	0.67	120	73	0.07	4.96	19	37	55	97	-20	120	237	45	175	17	2	7	434	119	25	7720	7	5.68
BCN767	0.78	2.85	13.77	44.85	0.15	2.12	22.04	0.64	105	72	0.06	4.54	18	34	37	90	-2	120	266	35	163	17	0	48	433	100	9	3701	11	7.56
BCN768	0.7	2.84	13.77	46.02	0.15	2.17	21.24	0.65	110	70	0.06	4.67	19	34	43	91	-7	128	213	37	169	18	1	33	442	109	24	4653	10	6.38
BCN769	0.46	4.02	13.15	42.75	0.14	2.72	16.9	0.61	101	43	0.06	4.53	12	30	26	83	14	110	182	25	151	18	1	13	405	61	4	142	15	14.84
BCN770	0.6	2.93	13.12	44.05	0.15	2.88	21.09	0.63	90	48	0.06	4.61	16	30	28	84	14	122	249	26	164	18	1	13	401	65	31	124	16	9.93
BCN771	0.56	2.87	12.38	41.44	0.14	2.92	18.13	0.58	95	48	0.06	4.34	11	28	26	79	13	115	201	24	144	18	1	7	399	62	5	159	15	16.66
BCN772	0.92	2.49	12.42	38.06	0.14	1.38	26.81	0.58	81	55	0.06	4.12	17	30	197	81	-13	100	265	32	142	16	0	18	497	101	12	4082	10	12.01
BCN773	0.52	2.82	10.55	38.88	0.25	1.38	26.48	0.51	73	76	0.14	4.34	19	55	63	85	-5	64	561	27	120	16	0	11	331	70	10	2488	10	13.11

Taula A.2 – Continua de la pàgina anterior

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	V	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	Ba	Ce	W	Pb	Th	PAF
BCN774	0.86	2.14	13.68	40.32	0.22	1.29	23.82	0.62	101	66	0.07	5.21	18	34	51	88	-13	110	236	35	155	17	1	16	433	116	20	4413	11	9.85
BCN775	1.51	3.91	13.88	47.1	0.52	1.29	19.47	0.69	118	344	0.07	6.14	33	207	194	125	-29	60	590	38	151	15	1	11	299	99	129	7417	5	2.93
BCN776	1.2	3.91	12.79	48.19	0.29	1.87	18.12	0.65	92	308	0.06	6.02	30	175	368	97	-6	79	519	30	141	16	1	30	315	79	106	3545	9	5.08
BCN777	1.2	3.8	12.09	44.84	0.23	0.88	20.22	0.62	109	295	0.09	5.11	25	161	41	111	-67	51	547	48	163	14	1	485	227	138	24	13400	-4	7.62
BCN778	0.67	2.18	14.45	48.62	0.22	3.41	16.2	0.68	95	68	0.06	5.14	17	36	48	100	-1	211	173	35	152	19	0	14	524	99	43	2976	12	6.87
BCN779	0.62	3.64	15.09	45.97	0.3	2.41	18.2	0.69	133	85	0.08	5.44	23	42	45	119	-43	132	254	50	179	18	2	140	498	136	20	9983	5	4.43
BCN780	0.49	2.22	14.62	49.12	0.19	3.21	15.87	0.69	116	75	0.06	5.32	19	39	39	106	-21	219	180	45	164	18	1	54	491	110	33	6538	10	5.94
BCN781	0.53	2.74	11.38	46.38	0.32	1.94	21.69	0.64	70	58	0.06	4.2	15	26	43	45	-27	74	246	38	197	17	1	22	334	109	26	6380	6	7.89
BCN782	0.7	2.88	12.75	53.02	0.29	2.3	15.48	0.68	106	87	0.06	4.38	31	38	117	64	-140	139	257	82	248	14	2	1544	257	257	153	26353	-14	2.37
BCN783	0.66	1.59	15.53	63.85	0.22	3.33	3.9	0.84	123	89	0.11	5.96	22	43	51	148	3	159	124	38	283	21	1	39	659	116	37	2590	15	2.35
BCN784	0.7	2.16	13.34	44.67	0.31	2.01	22.44	0.64	101	65	0.07	4.72	21	35	73	89	-19	109	208	39	173	17	1	82	408	109	40	5668	9	7.19
BCN785	0.88	1.25	17.81	64.75	0.17	2.84	1.35	0.77	112	79	0.07	6.92	29	41	35	71	16	134	110	37	232	22	1	4	759	115	44	867	18	1.97
BCN786	0.98	1.35	16.24	65.94	0.24	3.1	1.83	0.9	120	93	0.1	6.29	24	42	48	93	9	135	111	37	272	23	1	6	748	116	85	1877	16	1.3
BCN788	0.53	2.03	15.23	57.23	0.22	3.68	7.19	0.78	98	75	0.07	6.04	21	36	30	79	15	185	175	31	232	21	0	1	633	90	42	257	18	4.86
BCN789	0.57	1.69	15	56.52	0.26	3.68	8.84	0.78	102	73	0.08	5.6	23	36	36	79	14	188	162	32	231	21	1	5	663	89	38	354	18	5.7
BCN790	0.59	1.92	15.75	57.12	0.34	3.99	8.08	0.75	98	73	0.06	5.78	17	38	44	94	15	231	167	34	191	21	0	9	895	96	63	623	18	4.02
BCN791	0.86	1.28	16.59	64.56	0.41	3.23	1.79	1.01	116	82	0.11	5.34	21	43	100	109	1	138	151	38	285	24	1	4	687	120	34	3028	14	3.02
BCN792	0.44	0.9	12.71	73.1	0.38	2.09	1.13	0.68	97	51	0.07	5	20	27	45	71	11	103	94	27	258	19	1	3	523	87	116	679	14	1.99
BCN793	0.64	1.71	14.89	58.12	0.3	3.34	7.62	0.78	108	69	0.09	5.59	28	35	44	97	13	155	177	32	239	21	1	2	575	88	46	548	17	5.53
BCN794	0.84	1.41	16.23	65.67	0.23	3.07	1.75	0.91	129	97	0.13	6.36	33	47	67	98	-8	141	103	44	294	22	1	9	646	132	143	4731	13	1.66
BCN795	0.81	1.48	17.02	64.5	0.15	3.08	1.17	1.06	131	101	0.14	6.95	31	49	77	90	10	138	122	39	301	26	1	4	584	123	102	1962	17	1.63
BCN796	1.02	1.48	16.56	62.09	0.46	2.97	2.12	1	125	96	0.11	6.83	23	50	109	100	10	131	139	37	277	25	1	3	584	115	40	1891	16	3.12
BCN797	1.83	1.54	19.13	62.42	0.21	4.31	0.92	0.75	103	60	0.09	6.44	21	27	19	102	27	241	89	41	143	26	0	7	422	96	74	36	21	1.03
BCN798	0.6	1.63	15.7	57.02	0.56	3.46	8.02	0.79	103	81	0.1	5.88	21	40	75	102	10	180	171	34	237	21	0	2	634	94	74	979	17	4.88
BCN799	0.56	1.76	15.95	56.14	0.29	3.68	8.73	0.8	104	79	0.09	6.02	18	39	71	110	9	190	162	35	200	21	1	3	603	96	82	1264	17	4.15

Bibliografia

- Aguelo Mas, J. i Huertas Arroyo, J. (2003a). Les reformes del convent de Santa Caterina de Barcelona als segles XVI-XVIII. els resultats de la recerca arqueològica. *Pedralbes*, (23):749–762.
- Aguelo Mas, J. i Huertas Arroyo, J. (2003b). Les vaixelles d'època moderna del convent de Santa Caterina de Barcelona als segles XVI-XVIII. *Pedralbes*, (23):763–772.
- Ainaud de Lasarte, J. M. (1942). Loza dorada y alfarería barcelonesa, siglos XV-XVI. *Anales y Boletín de los Museos de Arte de Barcelona*, (2):84–104.
- Ainaud de Lasarte, J. M. (1952). *Cerámica y vidrio*. Colección Ars Hispaniae. Plus Ultra, Madrid.
- Aithinson, J. (1986). *The Statistical Analysis of Compositional Data*. Chapman and Hall, London.
- Aithinson, J. (2005). A concise guide to compositional data analysis. En *2nd Compositional Data Analysis Workshop -CoDaWork'05*, Girona.
- Albertí Gubern, S. (1987). Dades inèdites sobre ceramistes valencians immigrants a Barcelona durant el segle XV. *Butlletí informatiu de ceràmica*, (32):37.
- Albertí Gubern, S. (1988). Els orígens gremials dels ceramistes a Barcelona. *Butlletí informatiu de ceràmica*, (37):32–35.
- Alonso Mora, A. (2017). *La minería en la baronía de Entença (Baix Priorat) durante época Moderna. La regulación y explotación de las minas de galena, cobre y manganeso en los siglos XV, XVI y XVII*. Tesi doctoral, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- Alvaro 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.
- Amigues, F. (1997). Les imitacions de céramiques espagnoles et italiennes en Languedoc-Roussillon (XVème-XVIIème siècles): l'exemple de Narbonne. En *ligure per la Storia della*

- Ceramica, C., editor, *Atti del XXX Convegno Internazionale della Ceramica*, p. 207–216, Florència. All'insegna del Giglio.
- Amigó, J., Barberà, J., Cortadella, J., Guasch, D., Solias, J. M., i Cortés, M. (1987). *El Bullidor, jaciment medieval*. 3. Quaderns d'estudis sanjustencs III, Sant Just Desvern, ajuntament de sant just desvern ediciÃ³.
- Artigues Conesa, P. L. i Fernández Espinosa, A. (2002). Memoria de la intervencióbn arqueològica en el Antic Mercat del Born de Barcelona. novembre 2001-abril 2002. Technical report, Codex arqueologia i patrimoni, Barcelona.
- Artigues Conesa, P. L. i Fernández Espinosa, A. (2014). El jaciment arqueològic de l'antic mercat del Born. La seva darrera fase d'ús (1700-1717). *QUARHIS Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, Època II(10):30–55.
- Barrachina, J. i Trallero, M. (1983). *El Castell de Llinars del Vallès. Un castell noble a la Catalunya del segle XV*. Les ceràmiques. Biblioteca Abat Oliva, Barcelona.
- Basegoda Nonell, J. (1983). *La ceràmica popular catalana en la arquitectura gòtica*. Ediciones de Nuevo Arte Thor, Barcelona.
- Batllorí i Munné, A. i Llubí i Munné, L. M. (1974). *Ceràmica catalana decorada*. Editorial Vicens Vives, Barcelona.
- Bearat, H., Dufournier, D., Nguyen, N., i Raveau, B. (1989). Influence de NaCl sur la couleur et la composition chimique des pates ceramiques calcaires au cours de leur cuisson. *Revue d'Archeométrie*, (13):43–53.
- Belmonte Santisteban, C. i Carretero Nieto, M. d. M. (2008). Memòria de la intervenció arqueològica realitzada al solar del carrer avinyó, 16 - lleona, 12-14: Ciutat Vella, Barcelona (Barcelonès). Technical report, Arqueociència Serveis Culturals, Barcelona.
- Beltrán de Heredia Bercero, J. i Miró i Alaix, N. (2008). Imitacions orientals i imitacions locals a la façó de Ligúria: noves troballes ceràmiques a la ciutat de Barcelona. *Arqueologia Medieval*, (4-5):116–119.
- Beltrán de Heredia, J., Capelli, C., Di Febo, R., Madrid i Fernández, M., i Buxeda i Garrigós, J. (2015). *Actas do X Congresso Internacional A Cerâmica Medieval no Mediterrâneo*, capítol Imitaciones de cerâmicas à taches noires en Barcelona en el siglo XVIII. Datos arqueológicos y arqueométricos, p. 613–618. Silves câmara municipal, Silves, Maria José Gonçalves. Susana Gómez-Martínez ediciÃ³.
- Beltrán de Heredia Bercero, J. (1994). *Del rebost a la taula: cuina i menjar a la Barcelona gòtica*, capítol Terminologia i ús dels atuells ceràmics de cuina a la baixa Edat Mitjana, p. 46–58. Ajuntament de Barcelona: Museu d'Història de la Ciutat, Barcelona.

- Beltrán de Heredia Bercero, J. (1997). La ceràmica localitzada al extradós de les voltes de la Pia Almoina de Barcelona. *Quaderns Científics i Tècnics*, (9):235–253.
- Beltrán de Heredia Bercero, J. (1998). *Ceràmica medieval i postmedieval. Circuits productius i seqüències culturals*, capítol Tipologia de la producció barcelonina de ceràmica comuna baix medieval: una proposta de sistematització, p. 177–204. Padilla Lapuente, J.I. i Vila Carabasa, J. M. Publicacions Universitat de Barcelona, Barcelona.
- 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 la Ciutat de Barcelona*, Època II(3):138–159.
- Beltrán de Heredia Bercero, J. (2009). Estudi de la ceràmica medieval a Barcelona: influències, vies d'expansió i fluxos comercials. En Institut de Cultura, editor, *XI Congrés d'Història de Barcelona- La ciutat en xarxa*, Barcelona. Arxiu Històric de la ciutat de Barcelona, Ajuntament de Barcelona.
- Beltrán de Heredia Bercero, J. (2012a). *Interiors domèstics. Barcelona 1700*, capítol Les llars barcelonines a través de l'arqueologia, p. 240–281. Col·lecció la ciutat del Born. Ajuntament de Barcelona, Albert Garcia Espuche, Xavier Lencina, Rosa m. creixell, Immaculada Socas Batet, Anna Molina i Castellà, Julia Beltrán de Heredia Bercero, Núria Miró i Alaix ediciÃ³.
- Beltrán de Heredia Bercero, J. (2012b). Les gerres de transport marítim: producció i comerç a Barcelona. *QUARHIS Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, (8):81–109.
- Beltrán de Heredia Bercero, J. (2014). El Born i la cultura material de 1700. *QUARHIS Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, Època II(10):56–68.
- Beltrán de Heredia Bercero, J. i Lores Otzet, I. (2005). La catedral romànica de Barcelona: revisió de les dades arqueològiques i de l'escultura. *QUARHIS Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, (1):100–117.
- Beltrán de Heredia Bercero, J. i Miró i Alaix, C. (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 la Ciutat de Barcelona*, (6):14–91.
- Beltrán de Heredia Bercero, J. i Miró i Alaix, N. (2012). *Atti del IX congresso internazionale sulla ceramica medievale nel mediterraneo, 23-27 novembre 2009*, capítol Ceràmica y comercio en Barcelona: las importaciones del Mediterraneo occidental, el norte de Europa y Oriente, p. 77–87. All'insegna del Giglio, Sauro Gelichi. Association Internationale pour l'Étude des céramiques médiévales méditerranéennes and Università Ca'Foscari Venezia ediciÃ³.

- Beltrán de Heredia Bercero, J. i Miró i Alaix, N. (2015). Barcelona y el comercio interior de cerámica en el siglo XVII y principios del XVIII: Vilafranca del Penedès (Barcelona), Teruel, Villafeliche y Muel (Zaragoza), Valencia, Talavera de la Reina (Toledo), Sevilla y Portugal. En de Silves, C. M., editor, *Actas do X Congresso Internacional a cerâmica medieval no Mediterrâneo, Silves 22-27 outubro'12*, p. 729–735, Silves. Campo arqueológico de Mértola, Association Internationale pour l'Étude des Céramiques Médiévales et Modernes en Méditerranéennes.
- Berti, G. i Gelichi, S. (1995). *Miscellanea in memoria di Giuliano Cremonesi*, capítol Ceramiche, ceramisti e trasmissioni tecnologiche tra XII e XIII secolo nell'Italia centro settentrionale, p. 409–445. Università di Pisa. Dipartimento di Scienze archeologiche, Pisa, ets ediciã³.
- Bishop, R., Rands, R. L., i Holley, G. R. (1982). *Advances in Archaeological Method and Theory*, capítol Ceramic Compositional Analysis in Archaeological Perspective, p. 275–330. Schiffer, M. B., Academic Press, San Diego.
- Bishop, R. L., Canouts, V., Crown, P., i De Atley, S. (1990). Sensitivity, precision and accuracy: their roles in ceramic compositional data bases. *American Antiquity*, p. 537–546.
- Bunge, M. (1996). *Finding philosophy in social science*. University Press, Yale.
- Burguès i Serra, M. (1925). *Estudis de terrissa catalana precedits d'un preliminar sobre les bases científiques de la ceràmica*. Llibreria Sallarès, Sabadell.
- Busquets Costa, F., Pastor Batalla, I., Beltrán de Heredia Bercero, J., Gamarra Campuzano, A., i Moreno Expósito, I. (2004). Memòria de la intervenció arqueològica preventiva realitzada a la plaça Vila de Madrid. Barcelona (Citat Vella). Novembre 2000- juliol 2003. Technical report, ATICS, Barcelona.
- Buxeda i Garrigós, J. (1999). Alteration and contamination of archaeological ceramics: the perturbation problem. *Journal of Archaeological Science*, (26):295–313.
- Buxeda i Garrigós, J. (2001). L'estadística i la seva aplicació en els estudis de provenença dels materials arqueològics. En Gracia, F., G. J. M. C. C. M. G., editor, *Jornades d'Arqueologia i Tecnologies de la Informació i la Comunicació: Recerca, Docència i Difusió*, volum 7 de *Arqueomediterrània*, p. 71–92, Barcelona. Universitat de Barcelona i Universitat Oberta de Catalunya.
- Buxeda i Garrigós, J. (2008). Revisiting the compositional data. Some fundamental questions and new prospects in archaeometry and archaeology. En *Proceedings of CODAWORK'08, the 3rd Compositional Data Analysis Workshop, May 27-30*, p. 1–18, Girona. Universitat de Girona.

- Buxeda i Garrigós, J., Cau, M. À., Gurt, J. M., i Tuset, F. (1995). *Ceràmica comuna romana d'època alto-imperial a la península Ibèrica. Estat de la qüestió*, capítol Anàlisi tradicional y anàlisi arqueomètric en el estudio de las cerámicas comunes de época romana, p. 39–60. Número VIII en Monografies Emporitanes. Empuries: Museu d'Arqueologia de Catalunya, Empúries.
- Buxeda i Garrigós, J., García Iñáñez, J., i Capelli, C. (2009). La producció de ceràmica comuna vidriada del taller del carrer de l'Hospital al segle XIII a partir de la seva caracterització arqueomètrica. *QUARHIS Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, 5:202–215.
- Buxeda i Garrigós, J., García Iñáñez, J., 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 la Ciutat de Barcelona*, (7):192–207.
- Buxeda i Garrigós, J., Hommsen, H., i Tsolakidou, A. (2002). Alterations of Na-K-, and Rb-concentrations in Mycenaean pottery and a proposed explanation using x-ray diffraction. *Archaeometry*, (44):187–198.
- Buxeda i Garrigós, J. i Kilikoglou, V. (2003). *Patterns and Process. A festschrift in honor of Dr. Edward V. Sayre*, capítol Total variation as a mesure of variability in chemical data sets, p. 185–198. Smithsonian Center for Materials Research and Education, Suitland Meryland, Zelst, L. edici³.
- Buxeda i Garrigós, J. i Madrid i Fernández, M. (2016). *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*, capítol Designing Rigorous Research: Integrating Science and Archaeology. Oxford University Press.
- Buyreu Juan, J. (2005). *Institucions i conflictes a la Catalunya moderna. Entre el greuge i la pragmàtica (1542-1564)*. Número 10 en Coó Bofarull. Rafael Dalmau Editor, Barcelona.
- Capelli, C. (1996). I problemi dei rivestimento nelle fabbriche italiane del XII secolo. En ligure per la Storia della Ceramica, C., editor, *Atti dei XXIX Convegni Internazionali della Ceramica*, Albisola. All'insegna del Giglio.
- Capelli, C. (1999a). Il contributo delle analisi minero-petrografiche per le caratteristiche delle produzioni savonesi e pisane: considerazioni preliminari sulle maioliche arcaiche. *Albisola*, 32:43–48.
- Capelli, C. (1999b). Indagini archeometriche sulla protomaiolica savonese. *Albisola*, 32:73–86.

- Capelli, C., Carta, R., i Cabella, R. (2003). Produzioni locali e importazioni savonesi di maioliche a smalto berettino all'alhambra di granada (XVI secolo): dati archeologici e archeometrici preliminari. En *ligure per la Storia della Ceramica*, C., editor, *Atti del XXXIV Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola 2002, p. 57–65, Firenze. All'insegna del Giglio.
- Capelli, C., Carta, R., i Cabella, R. (2010). Produzioni locali e importazioni savonesi di maioliche a smalto berettino all'alhambra di Granada (XVI secolo): dati archeologici e archeometrici preliminari. En *del giglio, A.*, editor, *Atti XLII Convegno internazionale della ceramica: fonaci: tecnologie e produzione della ceramica in età medievale e moderna*, p. 57–66, Albisola.
- Capelli, C. i Gangi, G. (2000). *Quaderni di Archeologia Medievale. La ceramica invetriata tardomedievale de l'Italia centro-meridionale*, capitol La ceramica invetriata in Calabria (sec. XI-XII), dati archeologici e mineropetrografici, p. 453–482. N.ºmero III. Stella Patitucci Uggeri. All'insegna del Giglio, Firenze.
- 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. En *ligure per la Storia della Ceramica*, C., editor, *Atti del XXXVIII Convegno Internazionale della Ceramica*, p. 189–200, Albisola 2005. All'insegna del Giglio.
- Casanovas, M. A. (1983). *La ceràmica catalana*, volum 4. La Llar del Llibre, Barcelona, coneguem Catalunya ediciã³.
- Castellano i Tresserra, A. (2003). Les "reformes"del Monestir de Pedralbes al llarg dels segles XVI i XVII. *Pedralbes*, p. 721–734.
- Cerdà Mellado, J. A. (2001). *La ceràmica catalana del segle XVII trobada a la Plaça Gran (Mataró)*. Associació Catalana de Ceràmica Decorada i Terrissa.
- Cerdà Mellado, J. A. (2021). *Els escudellers i la producció de Pisa a Barcelona (segles XV-XIX)*. Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, <http://hdl.handle.net/10803/673395>. Barcelona. Consultada el 3/08/2022.
- Cerdà Mellado, J. A. i Telese i Compte, A. (1994). Cerámica de procedencia italiana apreciada en Cataluña. *Laietània*, (9):293–353.
- Cirici, A. i Manent, R. (1977). *Ceràmica Catalana*. Destino, Barcelona, primera ediciã³.
- Cock, H. (1876). *Relación del viaje hecho por Felipe II en 1585 a Zaragoza, Barcelona y Valencia. Escrita por Hernique Cock y publicada de real órden por Alfredo Morel-Fatio y Antonio Rodríguez Villa*. Estereotipia y Galv. de Aribau, Madrid.

- Coll, J. (2009). Cobalt blue in medieval ceramic production in the Valencian workshops Manises, Paterna and Valencia (Spain). *Medieval Ceramics*, (31):11–24.
- Coll Conesa, J., editor (1998). *Mallorca I. El comerç de la ceràmica a la Mediterrània*. Catàleg d'exposició. Fundació la Caixa, València.
- Coll Conesa, J. (2012). *Jaume I i el seu temps 800 anys després*, capítol La taula i la cuina del Rei: ceràmica entre la tradició i el canvi en el segle XIII. Fundació Jaume II el Just. Universitat de València, València, narbona, rafael ediciã³.
- Coll Conesa, J. (2020). Propuesta de seriación y cronología de las producciones cerámicas mudéjares del reino de valencia. En *Actas del XVII Congreso de la Asociación de Ceramología: en torno a la cerámica medieval de los ss. VIII-XV*, p. 187–213, Múrcia. Asociación de Ceramología.
- Coll Conesa, J., Ferrero Calabuig, J. L., Juanes Barber, D., i Roldán García, C. (2002). *Atti XXXV congresso internazionale della ceramica*, capítol Caracterización del cobalto en mayólicas valencianas. Aspectos de tecnología productiva y su evolución (ss. XIV-XIX). Centro ligure per la storia della ceramica, Albisola, all'insegna del Giglio ediciã³.
- Coll Conesa, J. i Pérez Camps, J. (1993). Aspectos de la técnica de fabricación en la cerámica de Manises (siglos XIV-XVI). En *IV Congreso de Arqueología Medieval Española. Sociedades en transición*, volum 3, p. 879–890, Alicante.
- Coll Conesa, J. i Roldán García, C. (2012). Composición del pigmento de cobalto y cronología de la azulejería medieval de Manises (Valencia) conservada en el Museo Nacional de Cerámica. En Silves câmara municipal, C. a. d. M., editor, *Actas do Congresso Internacional a cerâmica medieval no Mediterrâneo, Silves 22 a 27 outubro'12*, p. 608–612, Silves. Silves câmara municipal, Campo arqueológico de Mértola.
- 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.
- Cruells Castellet, J. (2018). La ceràmica "tipus Delft"(Holanda) al Reial Monestir de Santa Maria de Pedralbes. *QUARHIS. Quaderns d'Arqueologia i Història de la ciutat de Barcelona*, Època II(14):138–149.
- Dantí, J. (2018). *Relacions mediterrànies a la Catalunya moderna*, capítol El comerç català al Mediterrani als segles XVI-XVII. Continuitat i articulació del territori, p. 15–45. Rafel Dalmau Editor, Barcelona, dantí, jaume and garcía-oses, isaac and pojada, patrici and raveux, olivier and alcoberro, agustí and muñoz navarro, davien and torras i ribé, josep m ediciã³.

- Dantí i Riu, J. (2005). *Ciutats, viles i pobles a la xarxa urbana de la Catalunya moderna*, capítol Barcelona i la xarxa urbana catalana als segles XVI-XVII, p. 5–40. Número 11 en Col·lecció Bofarull. Rafael Dalmau, Barcelona, Dantí, Jaume and Serra, Eva and Gual, Valentí and Alcoberro, Agustí and Font, Jaume edició³.
- Dantí i Riu, J. (2011). *Les xarxes urbanes a la Catalunya dels segles XVI i XVII*, capítol la xarxa urbana catalana als segles XVI-XVII: un sistema complementari, p. 13–54. Número 18 en Dantí, Jaume and Pojada, Patrici and Gómez, José and Lobato, Isabel and Gual, Valentí and Jorba, Xavier, and Serra, Eva and Torras i Ribé, Josep and Alcoberro, Agustí. Rafael Dalmau Col·lecció Bofarull, Barcelona.
- Dantí i Riu, J. (2015). *L'articulació del territori a la Catalunya moderna*, capítol Pere Fizes, Barcelona i el comerç transpirinenc a la segona meitat del segle XVII, p. 49–86. Número 24. Rafael Dalmau Col·lecció Bofarull, Barcelona, Dantí, Jaume and Pojada, Patrici and Franc, Ricardo and Codina, Olivier and Gual, Valentí and Serra, Eva and Torras i Ribé, Josep M. and Alcoberro, Agustí edició³.
- Day, P. M. i Kilikoglou, V. (2001). Analysis of ceramics from the kiln. *Hesperia Supplements*, 30:111–133. American School of Classical Studies at Athens.
- de Paula Bofill, F. (1941). Cerámica barcelonesa de reflejo metálico. *Anales y Boletín de los Museos de Arte de Barcelona*, (1):53–75.
- 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 la Ciutat de Barcelona*, Època II(5):184–201.
- Del Treppo, M. (1976). *Els mercaders catalans i l'expansió de la corona catalano-aragonesa al segle XV*. Documents de cultura: Curial, Barcelona.
- Di Febo, R. (2015). *La ceràmica de Barcelona entre els segles XIII i XVIII a través de la seva caracterització arqueomètrica. El paper de l'anàlisi petrogràfica*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, <http://hdl.handle.net/10803/400557>. Barcelona. Consultada el 18/01/2020.
- Di Febo, R., Casas, L., Capelli, C., Cabella, R., i Vallcorba, O. (2018). Catalan Imitations of the Ligurian Taches Noires Ware in Barcelona (18th-19th Century): An Example of Technical Knowledge Transfer. *Minerals*, 8(5).
- Di Febo, R., Madrid i Fernández, M., Capelli, C., Buxeda i Garrigós, J., Iñáñez Garcia, J., i Capella, 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 la Ciutat de Barcelona*, Època II(8):150–164.

- Démians d'Archimbaud, G. i Vallauri, L. (1999). *Ceràmica medieval i postmedieval. Circuits productius i seqüències culturals*, volum Monografies d'arqueologia medieval i postmedieval 4, capítol Productions et importations de céramiques médiévales dans le Midi méditerranéen français, p. 72–110. GRAMP. Universitat de Barcelona, Barcelona, padilla, j. i. and vila, j. m. edici³.
- Farwell Gavin, R., Pierce, D., i Pleguezuelo, A. (2003). *Ceràmica y Cultura. The story of Spanish and Mexican Mayólica*. Internal Folk Art Foundation, Albuquerque, university of New Mexico Press edici³.
- Fernández de Marcos García, C. (2018a). *Sevilla i l'expansió atlàntica en els s. XVI i XVII. Un estudi arqueomètric i arqueològic del principal centre productor ceràmic d'Europa*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Fernández de Marcos García, C. (2018b). *Sevilla i l'expansió atlàntica en els s. XVI i XVII. Un estudi arqueomètric i arqueològic del principal centre productor ceràmic d'Europa*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Ferrer, M. T. (2012). El comerç català a la baixa edat mitjana. *Catalan Historical review: Institut d'Estudis Catalans*, (5):159–193.
- Florensa i Puchol, F., Griño Màrquez, D., Moreno Empósito, I., i Gamarra Campuzano, A. (2011). Memòria de la intervenció arqueològica al carrer de Sant Honorat 3, Ciutat Vella, Barcelona. Technical Report I, ATICS, Mataró.
- Fumanal Pagès, M. À., Colomer Casamitjana, J., Gutiérrez Ortiz, J., Redondo Garcia, E., i Florensa Puchol, F. (2011). Documentant l'arqueologia: la casa de Massot Avengenà a l'alfòndec del call Major de Barcelona (carrer de Sant Honorat, núm. 3). *Tanid: Revista Catalana Anual d'Estudis Hebraics*, 7:9–71.
- G., V. i Kilikoglou, V. (1998). Mechanical performance of quartz-tempered ceramics: Part II, hertzian strength, wear resistance and applications to ancient ceramics. *Archaeometry*, (40):280–292.
- García i Espuche, A. (1998). *Un Siglo decisivo: Barcelona y Cataluña, 1550-1640*. Alianza, Madrid.
- García i Espuche, A. (2009). *La Ciutat del Born: economia i vida quotidiana a Barcelona (segles XIV a XVIII)*. Museu d'Història de Barcelona, Barcelona.
- García i Espuche, A. (2014). El Born i el coneixement històric. *QUARHIS Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, (10):1–28.

- García Iñáñez, J. (2007). *Caracterització arqueomètrica de la ceràmica vidrada decorada de la baixa edat mitjana al Renaixament als centres productors de la península Ibèrica*. Tesi per obtenir el títol de doctor. Consultada el 15/06/2019, Universitat de Barcelona, <http://hdl.handle.net/10803/2596>. Barcelona.
- García Iñáñez, J. 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 la Ciutat de Barcelona*, 3:160–179.
- García Iñáñez, J., Buxeda i Garrigós, J., i Madrid i Fernández, M. (2007a). La pisa de Barcelona: una aproximació arqueomètrica al seu estudi. *ACRAM. Associació catalana per a la Recerca en Arqueologia Medieval*, Primera època(3):62–79.
- García Iñáñez, J., Buxeda i Garrigós, J., Madrid i Fernández, M., Gurt i Esparraguera, J., i Cerdà i Mellado, J. (2007b). Archaeometric characterization of middle age and renaissance tin lead glazed pottery from Barcelona. En Waksman, S. Y., editor, *Archaeometric and Archaeological Approaches to Ceramics. Papers presented at EMAC'05, 8th Meeting on Ancient Ceramics*, p. 175–180, Lyon. BAR International Series.
- García Iñáñez, J., Schwedt, A., Madrid, M., Buxeda, J., i Gurt, J. M. (2005). Caracterización arqueométrica de los principales centros productores catalanes de cerámica mayólica de los siglos XVI y XVII. En Molera, J.; Farjas, J. P. R. P. T., editor, *Avances en arqueometría 2005. Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría*, p. 97–107, Girona. Universitat de Girona, Fundació Privada: Girona, Universitat i Futur.
- García-Oses, I. (2015). Los ceramistas de Barcelona en un contexto de crisis. *Familia, cultura material y formas de poder en la España moderna: III Encuentro de jóvenes investigadores en Historia Moderna*, p. 603–612.
- García-Oses, I. (2018a). *Les relacions urbanes i interurbanes dels ceramistes de Barcelona. La confraria de Sant Hipòlit, 1531-1813*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- García-Oses, I. (2018b). *Relacions mediterrànies a la Catalunya moderna*, capítol Barcelona i Florència, dos centres de producció i distribució de ceràmica, segles XVI-XVII, p. 47–78. Rafel Dalmau Editor, Barcelona, Dantí, Jaume; García-Oses, Isaac; Pojada, Patrici; Raveux, Olivier; Alcoberro, Agustí; Muñoz, Davien; Torras, Josep edici³.
- García Porras, A. (2002). Los orígenes de la cerámica nazarí decorada en azul y dorado. En Centro Ligure per la Storia della Ceramica, editor, *Atti XXXV Convegno Internazionale della Ceramica (Albisola)*, p. 53–62, Albisola.
- Gelichi, S. (1992). La ceramica spagnola nell'Italia tardo-medievale, riflessioni su alcune tipologie. En del Girasole, E., editor, *XXXIX Corso di cultura sull'Arte ravennate e bizantina*

- (*Ravenna*), p. 359–370, Ravenna. Università degli studi di Bologna Istituto di Antichità Ravennati e Bizantine.
- Giner Iranzo, D. (2006). Memòria de la intervenció arqueològica preventiva a la Pl. de la Gardunya (Barcelona). Technical report, CODEX-Arqueologia i Patrimoni, Barcelona.
- Gomez Ferrer, S. (2016). *Els contenidors ceràmics de transport al voltant del segle XVII: arqueometria de l'intercanvi de mercaderies entre la península Ibèrica i l'Amèrica colonial*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, <http://hdl.handle.net/10803/397664>. Barcelona. Consultada el 20/01/2020.
- Gonzalez Marti, M. (1952). *Cerámica del Levante español. Siglos medievales*. Labor, Barcelona.
- González Milà, E. (2000). *La ceràmica baixmedieval decorada en verd i manganès a Catalunya. Un estat de la qüestió*. Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura.
- Gratuze, B., Soulier, I., Blet, M., i Vallauri, L. (1996). De l'origen du cobalt: du verre à la cèramique. *Révue d'Archéologie*, (20):77–94.
- Harbottle, G. (1982). *Context for prehistoric exchange*, capítol Chemical characterization in archaeology, p. 13–51. Academic Press, New York.
- Heimann, R. (1989). Assessing the technology of ancient pottery: the use of ceramic phase diagrams. *Archaeomaterials*, (3):123–148.
- Hein, A., Müller, N. S., Day, P., i Kilikoglou, V. (2008). Thermal conductivity of archaeological ceramics: the effect of inclusions, porosity and firing temperature. *Thermochimica Acta*, (480):35–42.
- Hein, A., Tsolakidou, A., Iliopoulos, I., Mommsen, H., Buxeda i Garrigós, J., Montana, G., i Kilikoglou, V. (2002). Standardisation of elemental analytical techniques applied to provenance studies of archaeological ceramics: an inter laboratory calibration study. *The analyst*, (127):542–553.
- Hinojo García, E. (2010). Memòria de la intervenció arqueològica al carrer de la Palla, 19-21. Antic Hospital de Sant Sever. codi: 016/07. Technical report, CODEX. Arqueologia i Patrimoni, Barcelona.
- Huertas Arroyo, J. (2008a). La pisa arcaica i el conjunt ceràmic associat als primers moments del convent de Santa Caterina. *QUARHIS Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, Època II(4):106–114.
- Huertas Arroyo, J. (2008b). Pisa arcaica i decorada en verd i manganès de la intervenció a la prolongació de l'avinguda de Francesc Cambó de Barcelona. *Arqueologia Medieval*, (4-5):116–119.

- Huertas Arroyo, J. i Aguelo Mas, J. (2006). Memòria de la intervenció arqueològica al solar del mercat de Santa Caterina, Ciutat Vella (Barcelona). Technical report, CODEX, Arqueologia i Patrimoni, Barcelona.
- Hurlburt, C. i Klein, C. (2001). *Manual de mineralogía. Basado en la obra de J. Dana*, volum 1. Editorial Reverté.
- Junqueras i Vies, O. (2005). *Guerra, economia i política a la Catalunya de l'alta edat moderna*. Editorial Farrell, Barcelona.
- Kilikoglou, V., Maniatis, Y., i Grimanis, A. (1988). The effect of purification and firing of clays on trace element provenance studies. *Archaeometry*, (30):37–46.
- Kilikoglou, V., Vekinis, G., Maniatis, Y., i Peter, P. (1998). Mechanical performance of quartz-tempered ceramics: Part I, strength and toughness. *Archaeometry*, (40):261–279.
- Liverani, G. (1958). *La maiolica italiana sino alla comparsa della porcellana europea*. Electa, Milano.
- Llorens i Solanilla, J. (1977). *Plats i Pots de Ceràmica Catalana. Segles XV al XVIII*. Jordi Llorenç Solanilla, Barcelona.
- Llorens i Solanilla, J. (1989). *Ceràmica Catalana de Reflex Metàl·lic. Segles XV al XVII*. F. LLORENS, S.A, Barcelona.
- Llubià, L. M. (1967). *Cerámica Medieval Española*. Nueva colección Labor, Barcelona.
- López Elum, P. (1984). *Los orígenes de la cerámica de Manises y de Paterna (1285-1335)*. Federico Domenech, D. L, Valencia.
- López Elum, P. (1986). *La ceramica medievale nel Mediterraneo Occidentale*, capítol Origen y evolución de dos grandes centros cerámicos: Manises y Paterna, p. 151–181. Atti del III Congresso Internazionale organizzato dal Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti dell'Università degli Studi di Siena e dal Museo delle Ceramiche di Faenza. All'Insegna del Giglio, Siena.
- Madrid, M., Buxeda, J., García Iñáñez, J., Gómez Ferrer, S., i Beltrán de Heredia, J. (2015). Arqueometria i arqueologia de les ceràmiques medievals i modernes de barcelona: el projecte Tecnolonial. En associació catalana per a la Recerca en Arqueologia Medieval, A., editor, *V Congrés d'Arqueologia medieval i moderna a Catalunya*, volum 1 de *Monogràfic: la ciutat*, p. 253–270, Barcelona. ACRAM: associació catalana per a la Recerca en Arqueologia Medieval, Ajuntament de Barcelona.

- Madrid i Fernández, M., Peix Visiedo, J., i Buxeda i Garrigós, J. (2021). Exploring the technique of glazing used by potters of Barcelona. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 21(3):69–88.
- Maggeti, M. (1981). *Scientific Studies in American Ceramics*, capítol Composition of Roman Pottery from Lousonna, p. 33–49. Número 19. British Museum, London, Hughes, m. edici³.
- Maniatis, Y., Simopoulos, A., i Kostikas, A. (1981). Moessbauer study of the effect of calcium content on iron oxide transformations in fired clays. *Journal of the American Ceramic Society*, p. 263–269.
- Maniatis, Y., Simopoulos, A., Kostikas, A., i Perdikatsis, V. (1983). Effect of reducing atmospheres on minerals and iron oxides developed in fired clays: the role of ca. *Journal of the American ceramic society*, (66):773–781.
- Maniatis, Y. i Tite, M. (1976). Examination of Roman and Medieval Pottery using the Scanning Electron Microscope. *Acta Prehistoria et Archaeologica*, (9–10):125–130.
- Maniatis, Y. i Tite, M. (1981). Technological examination of neolithic-bronze age pottery from central and southeast Europe and from the near east. *Journal of archaeological science*, (8):59–76.
- Marchesi, H., Thiriot, J., i Vallauri, L. (1997). *Marseille, les ateliers de potiers du XIIIe et le quartier de Saint-Barbe (Ve-VIIIe s.)*, capítol Le faubourg des olliers au XIIIe s., p. 109–164. Editions de la Maison de Sciences de l'Homme, París, marchesi, h. and thiriot, j. and vallauri, l. and leenhardt, m. edici³.
- Marcó i Dachs, L. (1977). *Los judíos en Catalunya*. Ediciones destino, Barcelona.
- Martí, X. (1999). Una manufactura a la búsqueda de paternidad. apuntes sobre el inicio de la producción de cerámica decorada bajomedieval en el área valenciana y dentro del contexto del Mediterráneo noroccidental. En *XXXI Convegno Internazionale della Ceramica. Albisola 1998*, p. 195–206, Albisola.
- Martínez Shaw, C. (1981). *Cataluña en la carrera de Indias. 1680-1756*, volum 18. Editorial Crítica. Grup editorial Grijalbo, Barcelona.
- Mason, R. B. i Tite, M. S. (1997). The beginnings of tin-opacification of pottery glazes. *Archaeometry*, (39):41–58.
- Medina Guerrero, E. (2008). Memòria de la intervenció arqueològica als carrers de Sant Pere Més Baix, 70-74, Metges, 25-31, Jaume Giralt, 42-46. codi MHCB: 115/06. Technical report, ATICS S.L, Mataró.

- Milanese, M. i Carlini, A. (2006). Ceramiche invetriate nella sardegna nord-occidentale e negli scavi di Alghero (fine XIII-XVI secolo): problemi e prospettive. En *ligure per la Storia della Ceramica*, C., editor, *Atti del XXXVIII Convegno Internazionale della Ceramica*, p. 64–69, Albisola 2005. All'insegna del Giglio.
- Miller, J. N. i Miller, J. (2002). *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*. Prentice Hall, Madrid.
- Miró i Alaix, N. (2000). Excavació de les voltes de la sala de reserva de la Biblioteca de Catalunya, antic Hospital de la Santa Creu, Barcelona. En *I Congrés d'Arqueologia Medieval i Moderna a Catalunya. 15 anys d'intervencions arqueològiques: mancances i resultats*, p. 168–176, Igualada. ACRAM Associació catalana per la recerca en arqueologia medieval.
- Molera, J., Carvajal López, J. C., Molina, G., i Pradell, T. (2018). Glazes, colorants and decorations in early islamic glazed ceramics from the Vega of Granada (9th to 12th centuries AD). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 21:1141–1151.
- 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.
- Molera, J., Pradell, T., Martínez, S., i Vendrell-Sanz, M. (1993). The growth of sanidine crystals in the lead of glazes of Hispano-Moresque pottery. *Applied Clay Science*, (3):483–491.
- Molera, J., Pradell, T., Salvadó, N., i Vendrell-Sanz, M. (2001). Interactions between Clay Bodies and Lead Glazes. *Journal of American Ceramic Society*, 5(85):1120–28.
- Molera, J., Vendrell-Sanz, M., i García-Vallés, M. (1997). Technology and colour development of Hispano-Moresque lead-glazed pottery. *Archaeometry*, (39):23–39.
- Moliner, M. (1990). Protomajoliques et majoliques arcaïques du XIIIème s. à Marseille. En *La protomaiolica e la maiolica arcaica dalle origini al trecento*, volum Atti XXIII Convegno Internazionale della Ceramica, p. 201–217, Albisola.
- Moreno Expósito, I. (2014). Memòria de la intervenció arqueològica a la finca de Sant Pere més Baix 48-50. codi: 016/14. Technical report, Atics. Gestió i difusió del patrimoni arqueològic i històric, Mataró.
- Muller, N., Vekinis, G., i Kilikoglou, V. (2016). Impact resistance of archaeological ceramics. The influence of firing and temper. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 7:519–525.
- Muñoz Rufo, V. i Cerdà Mellado, J. A. (2020). La terrisseria mataronina del segle XIX. L'obrador del carrer Argentona, un exemple d'artesanat local. *Laietania: Estudis d'història i d'arqueologia de Mataró i del Maresme*, (21):171–191.

- Nadal Roma, E. (2007). Memòria científica de la intervenció arqueològica al carrer Carders, 39-41 carrer Montanyans, 1-5. codi MHCB 057/04. Technical report, ACTIUM. Arqueologia i Patrimoni, Barcelona.
- 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 la Ciutat de Barcelona*, Època II(8):130–149.
- Nebot Pich, N. (2015). La Botiga de Josep Barba, un terrisser a la Barcelona del segle XVIII. *QUARHIS Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat*, (11):185–199.
- Nebot Pich, N. i Busqué Palau, G. (2013). Memòria de la intervenció al carrer d'en Rull, 10-14. Nou de Sant Francesc, 9-13. Còdols, 22. Ciutat Vella, barcelona. Technical report, ATICS SL, Mataró.
- Neff, H., Bishop, R. L., i Sayre, E. V. (1989). More observations on the problem of tempering in compositional studies of archaeological ceramics. *Journal of Archaeological Science*, (16):57–69.
- Neustupný, E. (1971). Whither archaeology? *Antiquity*, (XLV):34–39.
- Neustupný, E. (1993). *Archaeological method*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Oriol Granados, J. (1992). Memòria de la intervenció arqueològica a l'antic Hospital de la Santa Creu, Biblioteca de Catalunya (Ciutat Vella, Barcelona). Technical report, Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació.
- Ortega, J. i Villaverde, M. (2004). Antic hospital de clergues de Sant Sever. Carrer de la Palla, 19-21. *Inèdit*.
- Parcerisa, D. (1999). *El Miocè de la muntanya de Montjuïc: Estratigrafia, Sedimentologia, Petrologia i Diagènesi*. Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- Parera i Prats, M. (1997). *Transferència i comerç de ceràmica a l'Europa mediterrània (segles XIV-XVII)*, volum XV Jornades d'Estudis Històrics Locals : Palma, de l'11 al 13 de desembre de 1996, capítol Materials per a l'estudi de la ceràmica de Barcelona decorada en blau (segles XIV-XVI), p. 125–146. Institut d'Estudis Baleàrics.
- Peix Visiedo, J. (2016). L'estudi de la tècnica de producció dels vidriats policroms de les ceràmiques majòliques i comunes en els segles XVII i XVIII: Barcelona, Talavera de la Reina i Sevilla. Tesi de màster, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Peix Visiedo, J., Madrid Fernández, M., i Buxeda i Garrigós, J. (2021). The case of black and green tin glazed pottery from Barcelona between 13th and 14th century: analysing its production and its decorations. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 38.

- Piccolpasso, C. (1879). *Li tre libri dell'arte del vasaio*. Harvard fine arts librari.
- Picon, M. (1973). *Introduction à l'étude technique des céramiques sigillées de Lezoux*. N.ºmero 2. Centre de recherches sur les techniques gréco-romaines, Université Dijon.
- Picon, M. i Le Miere, M. (1987). *Géologie de la Préhistoire: méthodes, techniques, applications*, capítol Géochimie, p. 883–901. A.E.E.G.P. Minskovsky, J. C., Paris.
- Pinto Monte, M. (2021). *Repensar la ceràmica valenciana d'època medieval i moderna des de l'arqueologia i l'arqueometria. Sistematització tipològica, producció i difusió*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Pittera, C. (2010). Nuovi dati sulla circolazione delle ceramiche smaltate spagnole medievali a Genova. En de Ferrari Editore, editor, *Terre Genovesi: ceramica a Genova tra Medioevo e Rinascimento. Atti della giornata di studi in memoria di Guido Farris*, p. 39–48, Genova. Pessa, L. and Ramagli, P.
- Pleguezuelo, A. (1998). *Cerámica española*, volum XLII de *Colección Summa Artis Historia General del Arte*, capítol Cerámica de Sevilla (1248-1841), p. 343–386. Espasa-Calpe, Madrid.
- Pradell, T., Molina, G., Molera, J., i Labrador, A. (2013). The use of micro-XRD for the study of glaze color decorations. *Applied Physics A*, (111):121–137.
- Raurich, X. (1992). *Les Sorres X. Un vaixell medieval al Canal Olímpic de Rem*. Memòries d'intervencions arqueològiques a Catalunya. Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura, Castelldefels, Baix Llobregat, raurich, xim and pujol, marcel and martin, albert and jover, anna and izquierdo, pere and garrido, ernesto edició³.
- Riera, F. i Cabestany i Fort, J. F. (1984). *Ceràmica de Manresa. Ssegle XIV*. Caixa d'estalvis de Manresa, primera edició³.
- Riu de Martín, M. C. (2005). La producción y comercio de la cerámica barcelonesa de los siglos XV-XVI: algunas modalidades contractuales. *Acta historica et archaeologica mediaevalia*, (26):1095–1106.
- Riu de Martín, M. C. (2013). Caldereros barceloneses de la primera mitad del siglo XV. *Acta historica et archeologica mediaevalia*, (31):393–422.
- Riu de Martín, M. C. (2017). Estudi comparatiu del gremi de ceramistes amb altres gremis d'artesans (segles XIV-XVII). *Barcelona Quadern d'Història (Arxiu Històric de la ciutat de Barcelona)*, (42):259–270.
- Roberts, J. (1963). Determination of the firing temperature of ancient ceramics by measurements of thermal expansion. *Archaeometry*, (6):21–25.

- Roig i Raventós, E. (1925). Col·lecció de termes recollits en una terrisseria de blanques. *Butlletí de Dialectologia Catalana*, (13):47–63.
- Roldán, C., Coll, J., i Ferrero, J. (2006). EDXRF analysis of blue pigments used in valencian ceramics from the 14th century to modern times. *Journal of Cultural Heritage*, (7):134–138.
- Rye, O. (1976). Keeping your temper under control: Materials and the manufacture of papuan pottery. *Archaeology and Physical Anthropology in Oceania*, 11(2):106–137.
- Rye, O. S. (1981). *Pottery technology. Principles and reconstruction*. Número 4 en Manuals on archaeology. Taraxacum, Washington, D. C.
- S. Quinn, P. (2013). *Ceramic petrography: the interpretation of archaeological pottery and related artefacts in thin section*. Archaeopress, Oxford.
- Salinas, E., Pradell, T., i Molera, J. (2019). Glaze production at an early islamic workshop in al-Andalus. *Archaeological and Antropological Sciences*, (11):2201–2213.
- Schiffer, M. (2011). *Studying Technological Change: A Behavioral approach (foundations of archaeological inquiry)*. University of Utah Press, Salt Lake City.
- Schiffer, M. i Skibo, J. (1997). The explanation of artifact variability. *American Antiquity*, 1(62):27–50.
- Schwedt, A., Mommsen, H., Zacharias, N., i Buxeda i Garrigós, J. (2006). Analcime crystallization and compositional profiles – comparing approaches to detect postdepositional alterations in archaeological pottery. *Archaeometry*, p. 237–251.
- Serra Molinos, J. (2008). Memòria d'intervenció arqueològica al carrer d'avinyó 30, carrer de N'arai 10, plaça de George Orwell 4-5 (casa dels Quatre Rius), al districte de Ciutat Vella de Barcelona: data intervenció: de l'11 d'octubre de 2007 al 18 d'abril de 2008. Technical report, CHROMA, Barcelona.
- Serra Molinos, J. (2016). Ceràmica de rebuig al Carrer Avinyó. un possible nou taller barceloní en el primer quart del segle XIII. *QUARHIS Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat*, (12):194–209.
- Simon i Tarrés, A. (1992). La població catalana a l'època moderna. Síntesi i actualització. *Manuscripts*, (10):271–258.
- Skibo, J. i Schiffer, M. (2008). *People and things. A behavioral Approach to Material Culture*. Springer, New York.
- Soler i Masferrer, N. (2008). Ceràmica trobada als Banys Àrabs. *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins*, 49:519–542.

- Stojak Dimitrijevic, I. i Soberón Rodríguez, M. (2018). El treball de la seda a barcelona entre els segles XV i XVII. Una aproximació des de l'arqueologia i la documentació escrita. *QUARHIS. Quaderns d'Arqueologia i Història de la ciutat de Barcelona*, (14):96–121.
- Sánchez Pacheco, T. (1977). *Cerámica Española*, volum XLII de *SUMMA ARTIS Historia General del Arte*, capítol La Cerámica Catalana. Espasa Calpe, Madrid.
- Telese, A., Llorens, J., i Voigt, U. (2012). *La ceràmica catalana datada com a punt de referència. Catàleg de la pisa (1533-1863)*. Associació Catalana de Ceràmica, Barcelona.
- Telese Compte, A. (1991). *La vaixella blava catalana de 1570 a 1670: repertori, catalogació i proposta per la seva nomenclatura: investigació bibliogràfica sobre la pisa hispànica*. Telese, Catalunya.
- Thiriot, J. (1991). Céramiques fines islamiques du Midi de la France au Bas Moyen-Âge. En *Actes del congrés Ceràmica Medieval do Mediterraneo Occidental (Lisboa 1987)*, p. 285–303, Mertola.
- Tite, M., Freestone, I., Mason, R., Molera, J., Vendrell-Saz, M., i Wood, N. (1998). Lead glazes in Antiquity-methods of production and reasons for use. *Archaeometry*, 2(40):241–260.
- Tite, M., Meeks, Y., Bimson, N., i Hughes, M.J. and Leppard, S. (1982). *Early pyrotechnology: the evolution of the first fire-using industries*, capítol Technological studies of ancient ceramics from the Near East, Aegean and Southeast Europe, p. 61–71. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Tite, M. S. i Maniatis, y. (1975). Scanning Electron Microscopy of Fired Calcareous Clays. *Transactions and Journal of the British Ceramic Society*, 74(1):19–22.
- Trigger, B. G. (1988). Archaeology's relations with the physical and biological sciences: a historical review. En Farquhar, R.; Hancock R.; Pavlish, L., editor, *Proceedings of the 26th International Archaeometry Symposium*, Toronto. University of Toronto.
- Vendrell, M., Molera, J., i Tite, M. S. (2000). Optical properties of tin-opacified glazes. *Archaeometry*, 2(42):325–340.
- Ventanyol, A., Palau, J., i Roca, A. (2002). *El contexto geotécnico de la ciudad de Barcelona*, volum E.T.S.I. Minas, U.P.M. Ingeniería del Terreno, IngeTer 1. UD, Proyectos, Madrid.
- Vila, J. M. (1993). L'organització administrativa d'una confraria professional. L'exemple dels terrissers de Barcelona (1402-1531). *Pedralbes*, (13):341–348.
- Vila, J. M. (2005). Política municipal sobre la producció de ceràmica i l'organització corporativa dels terrissers de barcelona. Segles XIV-XVI. *Arqueologia Medieval. Revista Catalana d'Arqueologia Medieval*, (30):104–126.

- Vila i Dinarés, P. (1977). La circulació de les aigües del Pla de Barcelona en el passat. *Cuadernos de Arqueologia e Historia de la Ciudad*, (17):17–24.
- Vilar, P. (1968). *Catalunya dins l'Espanya moderna: recerques sobre els fonaments econòmics de les estructures nacionals*, volum 4. La formació del capital comercial. Edicions 62, Barcelona, 3 ediciÃ³.
- Vázquez Álvarez, D. (2007). Memòria de la intervenció arqueològica preventiva al carrer de l'Hospital 56-58, jardins de Rubió i Lluch. (Barcelona, Barcelonès) Febrer-Abril 2007. Technical report, CODEX. Arqueologia i Patrimoni, Barcelona.
- Weigand, P., Harbottle, G., i Sayre, E. (1977). *Exchange systems in Prehistory*, capÃtol Turquoise sources and source analysis: Mesoamerica and the Southwestern USA, p. 15–34. Academic Press. Earle, T.K; Ericson, J.E.
- Whithbread, I. (1989). *Archaeometry. Proceedings of the 25th International Symposium (held in Athens from 19 to 23 May 1986)*, capÃtol A proposal for the systematic description of thin section towards the study of ancient ceramic technology, p. 127–138. Elsevier, Amsterdam.
- Whithbread, I. K. (2001). *Handbook of Archaeological Sciences*, capÃtol Ceramic Petrology, Clay Geochemistry and Ceramic Production: From Technology to the Mind of the Potter, p. 449–458. Wiley. Brothwell, D.R; Pollard, A.M., New York.
- Whitney, D. L. i Evans, B. W. (2010). Abbreviations for names of rock-forming minerals. *American mineralogist*, (95):185–187.
- Wilson, D. E. i Day, P. M. (1994). Ceramic regionalism in prepalatial central crete: The Mesara Imports at EM I to EM II A Knossos. *The Annual of the British School at Athens*, 89:1–87.
- Zucchiatti, A., Bouquillon, A., Katona, I., i D'Alessandro, A. (2006). The Della Robbia Blue: a case study for the use of cobalt pigments in ceramics during the italian renaissance. *Archaeometry*, 48(1):131–152.