

**ESTUDI ARQUEOMÈTRIC I ARQUEOLÒGIC  
DE LA PRODUCCIÓ I DIFUSIÓ D'ÀMFORES  
VINÀRIES DE LA ZONA CENTRAL I SUD  
DE LA COSTA CATALANA DURANT  
ELS SEGLES I aC i I dC**



VERÒNICA MARTÍNEZ FERRERAS

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

**Programa de Doctorat:**  
**Ciències de l'Antiguitat (bienni 2003-2005)**

**Estudi arqueomètric i arqueològic de la  
producció i difusió d'àmfores vinàries de la  
zona central i sud de la costa catalana  
durant els segles I aC i I dC**

**Verònica Martínez Ferreras**

**Tesi Doctoral dirigida per:**

**Dr. Jaume Buxeda i Garrigós**  
**Professor agregat d'Arqueologia**

Barcelona, 2007

Imatge tri-dimensional de la portada:  
J. Pablo Martínez Ferreras

*Als meus pares*



## ÍNDEX

Agraïments	7
1. Introducció	13
2. La producció vinícola i amforal a l'àrea central-sud de la costa catalana durant els segles I aC-I dC	25
2.1. Breu introducció del context històric en època republicana i alt-imperial	27
2.1.1. Els precedents a la conquesta romana	27
2.1.2. L'ocupació romana del territori	32
2.1.3. El s. I aC	38
2.1.4. El govern de Cèsar	43
2.1.5. El regnat d'August	45
2.2. La producció vinícola i amforal al nord-est peninsular	51
2.3. Anàlisi dels models amforals produïts	56
2.3.1. Les primeres produccions de contenidors vinàris: les àmfores greco-itàlica i Dressel 1 de la Hispània Citerior	56
2.3.2. Les àmfores Tarraconenses	62
2.3.3. Les àmfores Pascual 1	66
2.3.4. Les àmfores Dressel 2-4 Tarraconense	73
2.4. Anàlisi dels models de consum i distribució	75
2.5. Models de producció i distribució a partir de l'epigrafia amforal	87
3. Metodologia: Aplicacions de les ciències dels materials a l'estudi de les àmfores	93
3.1. L'arqueologia i les ciències dels materials: la caracterització de la ceràmica arqueològica	95
3.2. La provenença	96
3.3. Caracterització tecno-funcional: Estudi de la cadena operacional de fabricació i comportament de les àmfores	100
3.3.1. Processos tecnològics de la fabricació amforal	100
3.3.2. Les implicacions tecno-funcionals de la producció amforal	107
4. Tècniques d'Anàlisi	111
4.1. La caracterització química per Fluorescència de Raigs X (FRX)	113
4.1.1. Procés físicoquímic de producció dels raigs X	113
4.1.2. La Fluorescència de Raigs X	116
4.1.3. Rutina analítica	118

4.2. Determinació de l'estadi de vitrificació i sinterització per Microscòpia Electrònica de Rastreig (MER)	121
4.2.1. Principis	121
4.2.2. Aplicacions	124
4.2.3. Rutina analítica	126
4.3. La caracterització mineralògica per Difracció de Raigs X (DRX)	127
4.3.1. Principis de la cristal·lografia	127
4.3.2. La Difracció de Raigs X	129
4.3.3. Rutina analítica	133
4.4. L'estudi petrogràfic per làmina prima	135
4.4.1. Principis i rutina analítica	135
4.4.2. Metodologia i aplicacions	138
4.4.3. Rutina analítica	143
4.5. Estudi de les propietats físiques i mecàniques de les ceràmiques	144
4.5.1. El comportament mecànic de les ceràmiques arqueològiques	144
4.5.2. Les propietats mecàniques	152
4.5.3. Rutina analítica	160
5. Tractament estadístic de les dades composicionals	163
6. Marc geomorfològic i geològic de la costa central-sud catalana	177
6.1. El Maresme central	179
6.2. El Pla de Barcelona	181
6.3. El Baix Llobregat	187
6.4. El Penedès	189
7. Contextos arqueològics analitzats	191
7.1. Ca l'Arnau-Can Pau Ferrer (Cabrera de Mar, Maresme)	193
7.1.1. Ca l'Arnau	194
7.1.2. Can Pau Ferrer	198
7.1.3. Mostreig analític	199
7.2. El Vilarenc (Calafell, Penedès)	209
7.2.1. La vil·la romana	209
7.2.2. Mostreig analític	215
7.3. Barri Antic (Sant Boi de Llobregat, Baix Llobregat)	219
7.3.1. El taller d'àmfores	219
7.3.2. Mostreig analític	223

7.4. <i>Barcino</i> (Barcelona)	227
7.4.1. La colònia i el seu <i>ager</i>	227
7.4.2. El centre de producció ceràmica al <i>suburbium</i> est de <i>Barcino</i>	232
7.4.2.1. El carrer Princesa 21 (Barcelona)	234
7.4.2.2. L'Avinguda Cambó-Mercat de Santa Caterina (Barcelona)	241
7.4.2.3. Mostreig analític	244
7.4.3. L'estadi i Nostra. Sra. del Port: la inevidència arqueològica	251
7.4.4. El rol de <i>Barcino</i> com a centre redistribuïdor i receptor	255
7.4.4.1. Contextos arqueològics	255
7.4.4.2. Mostreig analític	258
7.5. El rol de les ciutats portuàries de la <i>Narbonensis</i>	261
7.5.1. <i>Narbo Martius</i> (Narbona, Llenguadoc Occidental)	261
7.5.1.1. Port-la-Nautique	264
7.5.1.2. Malard	267
7.5.1.3. Mostreig analític	271
7.5.2. <i>Lattara</i> (Lattes, Llenguadoc Oriental)	275
7.5.2.1. La ciutat portuària d'època romana	275
7.5.2.2. Mostreig analític	280
8. La caracterització arqueomètrica de les àmfors	287
8.1. Introducció a l'anàlisi arqueomètrica	289
8.2. Característiques composicionals de les àmfors	290
8.3. La producció amforal	307
8.3.1. Ca l'Arnau i Can Pau Ferrer	307
8.3.1.1. La caracterització química	307
8.3.1.2. La caracterització petrogràfica	316
8.3.1.3. La caracterització tecnològica	322
8.3.1.4. Contrastació dels resultats	339
8.3.2. Els possibles tallers ceràmics de la ciutat de <i>Barcino</i>	347
8.3.2.1. La caracterització química	347
8.3.2.2. La caracterització petrogràfica	356
8.3.2.3. La caracterització tecnològica	360
8.3.2.4. Contrastació dels resultats	377
8.3.3. El Barri Antic (Sant Boi de Llobregat)	382



8.3.3.1. La caracterització química	382
8.3.3.2. La caracterització petrogràfica	389
8.3.3.3. La caracterització tecnològica	390
8.3.3.4. Contrastació dels resultats	399
8.3.4. El Vilarenc (Calafell)	402
8.3.4.1. La caracterització química	402
8.3.4.2. La caracterització petrogràfica	410
8.3.4.4. La caracterització tecnològica	411
8.3.4.4. Contrastació dels resultats	421
8.4. La distribució i el consum del vi de la Tarraconense	425
8.4.1. <i>Barcino</i> , centre receptor i redistribuïdor?	425
8.4.2. Les ciutats portuàries del Golf de Lleó: <i>Lattara</i> (Lattes) i <i>Narbo Martius</i> (Narbona)	433
8.4.2.1. Narbona (Aude)	433
8.4.2.2. Lattes (Hérault)	447
8.5. Les propietats mecàniques de les àmfores	457
9. Contrastació amb la base de dades ‘PRODIFAN’	465
10. Conclusions	493
Bibliografia	525
Annex 1: Inventari dels materials analitzats	561
Annex 2: Taules	575
Annex 3: Làmines	635

## AGRAÏMENTS

Aquest treball va dedicat especialment als meus pares, José Martínez i Josefina Ferreras, a les meves germanes, Raquel, Rebeca i Séfora, i als meus germans, J. Pablo i Felisberto Lopes, pel seu recolzament i per la seva generositat i estima constant. Igualment, va dedicat a totes les persones que participen de la meva vida, als meus amics i amigues, companys i companyes, dels quals sempre he rebut tot. A totes aquestes persones i a aquelles que han contribuït amb nombroses aportacions científiques a l'execució d'aquest treball vull expressar, en aquest inici, una immensa gratitud.

En primer lloc, agraiïm al Dr. Josep M. Gurt i Esparraguera la seva acceptació com a becària i com a membre de l'Equip de Recerca Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona, ja que sense la seva generosa i amable disposició, la realització d'aquesta tesi no hauria estat possible. Igualment, li agraeixo el seu recolzament constant i els seus importants comentaris sobre la metodologia arqueològica en general i els seus grans consells sobre aquest treball en particular.

Agraeixo igualment al Dr. Jaume Buxeda i Garrigós, director d'aquesta tesi doctoral, haver acceptat la direcció d'aquest treball d'investigació i acollir-me com a membre del projecte PRODIFAN (BHA2003-04589), del qual n'és director. Gràcies al finançament del projecte PRODIFAN, concedit pel Ministeri de Cultura, Educación y Deportes, s'han pogut costejar les analítiques que acompanyen a aquest treball. Agraeixo especialment al Dr. Jaume Buxeda haver supervisat l'evolució de la vessant teòrica i analítica d'aquesta tesi així com la redacció final del text. Amb ell, com al Dr. Josep M. Gurt, els hi agraeixo la seva generositat en facilitar-me els mitjans per presentar davant de la comunitat científica part dels resultats d'aquest treball. Ja que aquesta tesi té un component analític important que requereix la formació especialitzada en les diverses tècniques analítiques i la utilització d'uns equipaments especials, agraeixo especialment al Dr. Jaume Buxeda la seva dedicació didàctica i guia en tot allò que respecta als estudis físico-químics, i al Dr. Miguel Ángel Cau Ontiveros la seva dedicació, guia i aprenentatge en l'anàlisi petrogràfica. L'ajuda i recolzament constants dels membres de l'ERAUB, especialment de la Dra. Evanthia Tsantini, mereixen ser reconeguts i destacats. A ella li agraeixo la seva desinteressada voluntat de compartir els seus coneixements en la producció de la ceràmica arqueològica, així com la seva

amistat. A Llorenç Vila Socias, amb qui he compartit viatges, presentacions en congressos i responsabilitats, li agraeixo igualment el seu acompanyament i ajuda durant aquests anys. Totes aquestes relacions han suposat un avenç significatiu del meu coneixement en la metodologia arqueològica i especialment arqueomètrica, abocat a una reflexió constant sobre problemàtiques relacionades amb la producció ceràmica, encara poc tractades, i que poden ser estudiades mitjançant l'aplicació de tècniques procedents de les ciències dels materials adaptades a l'estudi de la ceràmica arqueològica.

Aquest agraïment és compartit amb nombroses institucions, nacionals i internacionals, per obrir-me les seves portes, mostrar-me la seva confiança i oferir-me tots els mitjans necessaris per a la meva formació personal, científica i com a investigadora. En primer lloc, agraeixo a la Universitat de Barcelona per haver-me concedit, durant quatre anys, des del curs 2003-2004 fins el curs 2006-2007, una beca-contracte de tercer cicle de Formació en la Recerca i la Docència, gràcies a la qual hem pogut dedicar aquests anys al aquest projecte de recerca doctoral. Agraeixo igualment, a aquest centre, la concessió de diversos ajuts per realitzar estades a l'estranger al llarg d'aquests anys així com altres aportacions per a l'execució d'aquest projecte científic i l'assistència a congressos. Agraeixo al personal de Fluorescència de Raigs X, Difracció de Raigs X i Microscòpia Electrònica de Rastreig dels Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona amb qui he treballat, per la seva guia i per la preocupació, generositat i respecte que sempre han manifestat per aquest treball.

Als membres del Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia agraeixo l'acceptació amable i l'ajuda i seguiment que han demostrat durant la meva formació acadèmica i doctoral. Especialment, agraeixo al director del CEIPAC, el Dr. José Remesal, per haver-me facilitat l'accés tant a la web com a la biblioteca del seu equip, tant necessàries per a les consultes de caràcter epigràfic. Igualment, agraeixo als membres del CEIPAC, especialment a Víctor Revilla Calvo, Piero Berni Millet, Josep Torres Costa i Pau Marimon Ribas, per facilitar-me informació, bibliografia i per l'ajuda prestada sempre que he necessitat la seva opinió o documentació respecte l'epigrafia amforal.

Agraeixo enormement als companys arqueòlegs, tant els professionals com els responsables de museus i altres institucions, haver-me proporcionat, amb tota afabilitat, les dades arqueològiques i els materials ceràmics. En primer lloc, agraeixo al Museu d'Història de la Ciutat de Barcelona i, especialment, a la Júlia Beltrán-de Heredia i a la Maria Raya, per acceptar la petició d'estudi i mostreig d'àmfores procedents de

jaciments arqueològics de la ciutat de Barcelona i per la seva col·laboració, interès i preocupació constant en els resultats de la investigació. Agraïco al Museu de les Termes Romanes de Sant Boi de Llobregat i, especialment, a la Maria L. Barrera, haver facilitar-me tan amablement els materials ceràmics procedents d'aquest centre. Igualment, manifesto una enorme gratitud per als professionals de l'arqueologia que han acceptat cordialment aquesta proposta de treball i que m'han ofert, amb tota solidaritat, tant l'accés i estudi d'alguns materials inèdits com la documentació necessària sobre els contextos arqueològics estudiats. Així, agraïco l'amabilitat de la Josefa Huertas Arroyo i del Jordi Aguelo i Mas, amb els que vaig tenir el gust de treballar i amb els qui vaig aprendre molt durant els treballs d'excavació del mercat de Santa Caterina de Barcelona. Agraïco a en Joan Casas Blasi la seva col·laboració en l'estudi i posterior publicació de l'anàlisi arqueològica i arqueomètrica de les àmfores fabricades al carrer Princesa de Barcelona. D'igual manera, agraïco l'ajuda i interès que ha demostrat l'Albert Martín i Menéndez en referència a l'estudi de les àmfores romanes d'aquesta tesi i, especialment, de les procedents de Ca l'Arnau i Can Pau Ferrer a Cabrera de Mar. Li agraïco, també, el seu acompanyament en la presentació científica i la publicació d'aquest estudi. Agraïco també a l'Alberto López Mullor la seva col·laboració en l'estudi de les àmfores procedents del Barri Antic, a Sant Boi de Llobregat, així com el seu acompanyament en la presentació i publicació científica d'aquests resultats. Finalment, agraïco a en Víctor Revilla Calvo l'haver-me facilitat els materials procedents del Vilarenc (Calafell) i haver-me guiat i aconsellat en la redacció del context històric en el que es basa aquesta tesi. De la mateixa manera, vull expressar tot el meu agraïment als companys arqueòlegs francesos que molt amablement han posat a la meua disposició els dipòsits arqueològics on es guarden les àmfores de Narbona i Lattes analitzades en aquest treball. Així, agraïco l'interès que sempre ha demostrat la Corinne Sánchez per aquest projecte de Tesi Doctoral. Gràcies a la seva confiança i col·laboració ha estat possible contactar amb diverses institucions franceses que han proporcionat, amb molta generositat, les àmfores procedents de Narbona. En aquest sentit, agraïco, d'una banda, a Mr. J.M. Falguéra, de l'Association Narbonnaise de Travaux et d'Etudes Archéologiques Subaquatiques (ANTEAS), per proporcionar-me les àmfores de Port-la-Nautique i de la primera intervenció arqueològica a Malard. D'altra banda, agraïco a l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP) i, especialment als arqueòlegs Philippe Chapon i Véronique Canut, haver-me facilitat amb tota amabilitat les àmfores recuperades molt recentment a Malard.

D'una manera molt especial, vull agrair als membres de l'excavació de la ciutat *Lattara*, així com als companys i amics de l'Equipe de Protohistoire (UMR 5140, Lattes) el seu recolzament, guia, col·laboració, reconeixement, estima i amistat. Les deu campanyes d'estiu que he compartit amb ells han servit per formar-me com a professional de l'arqueologia, com a investigadora, així com per a aprendre i a valorar el que significa treballar en equip i en un ambient interdisciplinar. Als directors de l'excavació, en Michel Py, en Thierry Janin i en Joan López, els hi agraeixo la seva acceptació com a membre de l'equip d'excavació i la seva amable disponibilitat, tant en qüestions de l'excavació arqueològica del jaciment com dels materials ceràmics en els que m'he interessat. Totes les hores de feina i esbarjo compartides han estat enormement aprofitables i totes han contribuït a ampliar els meus coneixements en la metodologia arqueològica i el meu enteniment sobre l'evolució de les societats mediterrànies del passat. Al meu amic, Christophe Jordà, li agraeixo la seva companyia i estima personal. Li reconeixeré sempre haver despertat el meu interès per la geomorfologia i li agraeixo les seves valuoses aportacions sobre l'evolució geomorfològica de les diverses àrees estudiades en aquest treball, així com per haver compartit amb mi l'interès per l'arqueologia i la producció ceràmica. A la resta de membres de l'excavació de Lattes, de l'equip d'infografia i del laboratori, els hi agraeixo la transmissió del seu coneixement, la seva solidaritat i els moments feliços que hem passat plegats, sempre condicionats pel difícil horari i el cansament que acompanyen sempre a les excavacions arqueològiques.

Agraeixo igualment al director de l'UMR 5140 de Lattes, Pierre Garmy, la seva amabilitat en acollir-me com a membre d'aquest centre i haver-me acceptat durant tres mesos per portar a terme una estada de recerca supervisada per Michel Py. Aquesta borsa de viatge, com l'obtinguda per visitar altres centres a Grècia i al Regne Unit, ha estat subvencionada per la Universitat de Barcelona. Aquests ajuts han contribuït a ampliar la meva formació, tant en aspectes arqueològics com arqueomètrics. L'aprofitament de les instal·lacions i equips d'aquests centres així com les aportacions científiques dels diversos supervisors a l'estranger han contribuït enormement a la realització i ampliació dels objectius d'aquest treball de recerca. En aquest sentit, agraeixo al Dr. Vassilis Kilikoglou i al Dr. George Vekinis haver acceptat acollir-me en el Laboratory of Archaeometry, al Institute of Materials Science, National Center for Scientific Research 'Demokritos' (NCSR 'Demokritos'), a Atenes, i haver supervisat el meu treball durant l'estada. La seva amistosa col·laboració i guia en l'anàlisi de les

propietats físiques i mecàniques dels diversos contenidors amforals ha significat una de les aportacions més innovadores a l'estudi dels contenidors amforals, com una nova via d'anàlisi i d'interpretació de les característiques tècniques i funcionals d'aquests envasos. Aquests estudis han pogut ser ampliat gràcies a la col·laboració del Dr. Emilio Jiménez Piqué, del Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica de la Universitat Politècnica de Catalunya, a qui agraïm el seu interès, la seva generosa disponibilitat, els seus consells i comentaris.

Així mateix, agraeixo al Dr. Peter Day, del Departament d'Arqueologia de la University of Sheffield (Regne Unit), haver-me acollit al seu Departament durant una estada de tres mesos, per poder iniciar la meva formació en l'anàlisi petrogràfica. Igualment, agraeixo la seva acollida en el Master 'Archaeomaterials: Technology and Material Culture'. També agraeixo la docència facilitada pel Dr. Patrick Quinn, del mateix Departament, en relació a l'anàlisi petrogràfica de ceràmiques arqueològiques.

Finalment, agraeixo a totes aquelles persones que han format part de la meva vida al llarg d'aquests anys la seva amistat. Només la seva estima podria explicar la paciència que han hagut de suportar davant constants absències o negatives, sempre causades per motius laborals. Els hi agraeixo la seva constància, complicitat i el bon humor. A tots ells va dedicat aquest treball i especialment Christophe, Estefania, Fred, Jacob, Josep, Laura i Marc, amb els qui m'uneix una forta amistat des de fa anys, així com als nous membres familiars, Bea, Jan, Antonio i David.

