

DEPARTAMENT DE PREHISTÒRIA, HISTÒRIA ANTIGA I ARQUEOLOGIA

PROGRAMA DE DOCTORAT:

MEDITERRÀNIA: PREHISTÒRIA I MÓN ANTIC (BIENNI 2002-2004)

***ESTUDI DE LA PRODUCCIÓ I LA DISTRIBUCIÓ
D'ÀMFORES IBÈRIQUES EN EL NORD-EST
PENINSULAR A TRAVÉS DE LA SEVA
CARACTERITZACIÓ ARQUEOMÈTRICA***

EVANTHIA TSANTINI

Tesi Doctoral dirigida per :

DR. JOSEP M^a GURT I ESPARAGUERRA
Catedràtic d'Arqueologia

i DR. JAUME BUXEDA I GARRIGÓS
Professor Agregat d'Arqueologia

Dedicada als meus pares

ÍNDIX

ÍNDIX.....	7
AGRAIMENTS.....	13
 Capítol 1	
MARC GENERAL I INTRODUCCIÓ AL TEMA, ALS OBJECTIUS I A LA METODOLOGIA ESCOLLIDA.....	17
1.1 Marc general, breu introducció relacions entre els pobles ibèrics i els colonitzadors grecs i fenicis, rutes comercials.....	19
1.2 Introducció al tema, als objectius i a la metodologia escollida per efectuar la nostra Tesi Doctoral.....	27
 Capítol 2	
INFORMACIÓ ARQUEOLÒGICA SOBRE LA PRODUCCIÓ I DIFUSIÓ DE LES ÀMFORES IBÈRIQUES, DESCRIPCIÓ DELS JACIMENTS SELECCIONATS PER L'ESTUDI I INFORMACIÓ GEOLOGICA SOBRE LES ZONES GEOGRÀFIQUES ESTUDIADES.....	35
2.1 Les àmfores ibèriques a la costa “catalana”. Informació arqueològica.....	37
2.1.1 Centres productors d'àmfora ibèrica situats a la costa catalana i al País Valencià, segons la informació arqueològica.....	37
a) Darró (Vilanova i la Geltrú, Garraf).....	40
b) Can Badell o Vedell (Bigues i Riells del Fay, Vallès Oriental).....	41
c) Riera de Sant Simó (Mataró, Maresme).....	42
d) Vista Alegre (Mataró, Maresme).....	43
e) Molí de les Pintes (Sagunt).....	45
f) Castillas del Cura, Venta del Moro (Requena-Utiel, València).....	45
g) Alcalá del Júcar (Albacete).....	46
i) Centre productor de la Illeta dels Banyets, Campello (Alacant).....	47
j) Taller de Alcuà, el Arsenal (Elx).....	48
2.1.2 Tipologia de les àmfores ibèriques de la costa catalana i del País Valencià.....	48
2.2 Procedència del material estudiat: descripció dels jaciments.....	57

2.2.1 El centre productor de Santa Cecília, Riera de Sant Simó (Mataró).....	59
2.2.2 L'abocador del Camí de Vista Alegre (Mataró, Barcelona). Un altre possible centre productor.....	61
2.2.3 El jaciment de Can Bartomeu un centre receptor (Vall de Cabrera de Mar, Maresme).....	63
2.2.4 La Necròpolis de Turó dels Dos Pins un altre probable centre receptor (Vall de Cabrera de Mar, Maresme).....	65
2.2.5. El poblat ibèric de Puig Castellar de Santa Coloma de Gramenet.....	68
2.2.6 Les Hortes de Cal Pons, un taller de ceràmica ibèrica comuna a la Cossetània (Pontons, Alt Penedès).....	70
2.2.7 La Font dels Ígols o Font de Mas Pollina, un altre possible taller de ceràmica ibèrica (Pontons, Alt Penedès).....	71
2.2.8 La Vinya d'en Pau o Vinya Torrelletes (Vilafranca del Penedès, Alt Penedès).....	72
2.2.9 Alorda Park (Calafell, Baix Penedès). Un possible centre receptor al sud de la Cossetània.....	73
2.2.10 El jaciment de Mas Castellar (Pontós, Alt Empordà), un centre receptor indiketa	75
2.2.11 El jaciment del Camp de les Lloses (Tona, Osona), un possible centre receptor a l'Ausetania.....	78
2.2.12 El jaciment del Castellet de Banyoles (Ribera d'Ebre).....	80
2.2.13 El Puntal dels Llops (Olocau, València), un poblat fortificat edetà.....	82
2.2.14 Castellet de Bernabé (Llíria, València), un poblat ibèric edetà.....	84
2.2.15 Tossal de Sant Miquel (Llíria, València).....	86
2.2.16. La Muela de Arriba (Requena, València), un poblat ibèric al territori de Kelin (Edeta).....	89
2.2.17. Los Villares (Caudete de las Fuentes, València).....	90
2.2.18. Moralaga (Sinacras).....	93
2.2.19 La Bastida d'Alcusea o de les Alcuses (Moixent, València).....	94
2.2.20 El Campello (l'Illeta de Banyets Alacant), un centre productor contestà important.....	97
2.2. 21 Trepucó (Maó, Menorca), un poblat "talaiot" un possible centre receptor.....	98
2.2.22 El santuari de Sa Punta des Patró (Santa Margalida, Mallorca).....	100

2.3 Geomorfologia i petrologia de la costa catalana i llevantina.....	103
2.3.1 Geomorfologia i petrografia de Figueres.....	103
2.3.2 Geomorfologia i petrografia del Maresme.....	107
2.3.3 Geomorfologia i petrografia del Penedès, concretament, de les zones de Vilafranca del Penedès, Garraf, Vilanova i la Geltrú i Tarragona.....	110
2.3.4 Geomorfologia de Tortosa.....	115
2.3.5 Geomorfologia i petrografia de València, concretament, de les zones de Llíria, de la Plana de Utiel i de Requena.....	119
2.3.6 Geomorfologia i petrografia de Alacant.....	122
 Capítol 3	
INTRODUCCIÓ GENERAL A L'ARQUEOMETRIA I ESTAT DE LA QÜESTIÓ DE L'ARQUEOMETRIA DE LA CERÀMICA IBÈRICA.....	127
3.1 La caracterització arqueomètrica de la ceràmica: Introducció general a la Provenença i la Tecnologia.....	129
3.1.1. La caracterització de la ceràmica.....	129
3.1.2 La provenença.....	131
3.1.3 L'estudi arqueomètric.....	139
3.2. Estat de la qüestió de l'estudi arqueomètric de la ceràmica ibèrica.....	144
3.2.1 Estudis arqueomètrics sobre la ceràmica ibèrica i sobre les àmfores ibèriques: estat de la qüestió.....	144
3.2.2 Estudis arqueomètrics sobre la ceràmica ibèrica en l'àrea Catalana	149
 Capítol 4	
METODOLOGIA: FONAMENTS DE LES TÈCNiques ANALÍTIQUES EMPRADES, L'ANÀLISI ESTADÍSTICA DE LES DADES COMPOSICIONALS I LES PROPIETATS MECÀNIQUES.....	153
4.1 La difracció dels raigs X.....	155
4.1.1 El procés de producció dels raigs X.....	155
4.1.2. Els cristalls i els nivells cristal·lins.....	158

4.1.3. Els principis físics de la difracció de raigs X.....	160
4.1.4 La instrumentació i la funció dels difractòmetres automàtics: el mètode de pols.....	162
4.2 La fluorescència de raigs X.....	166
4.2.1. Els principis fisicoquímics de la Fluorescència de raigs X.....	167
4.2.2 La instrumentació i la funció de l'espectroscòpia de fluorescència de raigs X.....	168
4.3 Anàlisi estadística de les dades composicionals: problemes de la seva aplicació en els estudis de provenença.....	174
4.4 La Microscòpia Electrònica de Rastreig (MER) i Microanàlisi de Fluorescència de Raigs X per dispersió d'energies (EDX).....	185
4.4.1 La producció del feix d'electrons que s'utilitzen en la tècnica de la Microscòpia Electrònica de Rastreig.....	186
4.4.2. Els principis fisicoquímics de la Microscòpia Electrònica de Rastreig: interacció entre l'electró i l'àtom.....	187
4.4.3. Fenòmens que afecten el nivell d'interacció entre el feix incident i la matèria, i la trajectòria dels electrons incidents dins de la mostra.....	191
4.4.4 La instrumentació i la funció de la Microscòpia Electrònica de Rastreig equipada amb un aparell de Microanàlisi de Fluorescència de Raigs X per dispersió d'energies (EDX).....	192
4.4.5. La informació concreta que proporcionen els varis senyals en la tècnica de la Microscòpia Electrònica de Rastreig.....	196
4.5 Les propietats mecàniques.....	198
4.5.1. La definició de les propietats mecàniques.....	200
4.5.2. El comportament mecànic de les ceràmiques i els fonaments de la mecànica de fractura en la ceràmica.....	204
Capítol 5	
LA CARACTERITZACIÓ ARQUEOMÈTRICA DE LES ÀMFORES IBÈRIQUES ESTUDIADES: RESULTATS.....	213
5.1 Mostreig, probabilitats a priori, metodologia analítica i pla de treball desenvolupat.....	215
5.1.1 Selecció dels jaciments, mostreig i descripció del material seleccionat per a anàlisi.....	215
5.1.2 Probabilitats a priori.....	217
5.1.3 Metodologia analítica, condicions analítiques i rutina analítica.....	224

5.2 Resultats analítics.....	227
5.2.1 Resultats de l'anàlisi química per Fluorescència de Raigs X.....	227
5.2.2 Resultats de l'anàlisi mineralògica per Difracció de Raigs X.....	271
5.2.3 Resultats de la microscòpia electrònica de Rastreig.....	291
5.2.4 Resultats dels tests de les propietats mecàniques.....	302
Capítol 6	
CONCLUSIONS I PLANTEJAMENTS PER AL FUTUR.....	307
A) CONCLUSIONS SOBRE LA PRODUCCIÓ I DISTRIBUCIÓ DE LES ÀMFORES IBÈRIQUES BASADES EN ELS RESULTATS QUÍMICS.....	309
1) LA LAIETÀNIA I AUSETÀNIA.....	311
2) COSSETÀNIA, ILLERCAVONA I INDIKETA	316
3) ILLES BALEARS.....	324
4) PAÍS VALENCIÀ.....	326
B) RESUM FINAL DE LES CONCLUSIONS BASADES EN ELS RESULTATS QUÍMICS	328
C) CONCLUSIONS SOBRE LA TECNOLOGIA DE PRODUCCIÓ DE LES ÀMFORES IBÈRIQUES BASADES EN ELS RESULTATS MINERALÒGICS I EN EL ESTUDI PER MICROSCÒPIA ELECTRÒNICA DE RASTEIG.....	329
1) LA LAIETÀNIA I AUSETÀNIA.....	331
2) COSSETÀNIA, ILLERCAVONA I INDIKETA.....	335
3) ILLES BALEARS.....	344
4) EDETA.....	346
5) ALORDA PARK.....	346
6) CONTESTÀNIA.....	347
D) EPÍLEG.....	351

ANNEX I	
Apèndix de l'inventari.....	353
ANNEX II:	
Apèndix de les taules.....	369
BIBLIOGRAFIA.....	411

AGRAÏMENTS

En primer lloc, voldríem expressar el nostre agraïment a la Direcció General del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació de la Generalitat de Catalunya i a l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR), que no només han fet possible aquesta Tesi, concedint-nos la Beca de Formació d'Investigadors (FI), sinó ens ha donat l'oportunitat de formar-nos com a científic.

Al Ministeri de Ciència i Tecnologia i al projecte "*La conservación, transporte y transformación de productos alimenticios en la Protohistoria. Caracterización arqueométrica de los envases cerámicos*" (BHA2000-0727-C03-02) dins del marc del qual s'ha realitzat aquesta Tesi Doctoral.

Al mateix temps, voldríem expressar el nostre agraïment al setmanari La Fura i la Fundació Privada Ferrer Sala Freixenet, per concedir-nos la Beca del Penedès 2005 de Recerca Històrica, i, d'aquesta manera, fer possible la finalització del nostre projecte d'investigació.

Especialment agraïm l'atenció del Sr Alfons Udina, qui s'ha encarregat personalment d'informar-nos de totes les novetats i deutes relacionats amb la beca durant el desenvolupament del projecte, començant per la bona notícia que me l'havien concedida. Igualment, ens agradaria donar les gràcies als membres del jurat: Ramon Arnabat Mata, Núria Canyelles Vilar, Joan Santacana Mestre, Antoni Saumell Soler i Jordi Vidal Pla, per haver-me escollit entre tanta gent bona.

Agraïm a la Universitat de Barcelona el finançament per a la preparació de les mostres i per a la realització de les tasques analítiques.

De la mateixa manera, voldríem expressar el nostre agraïments al Museu Arqueològic de Mataró, al director Museu el Sr. Joaquim Garcia i al Sr. Xabier Cela, per cedir-nos un gran nombre d'àmfores ibèriques per poder realitzar el nostre estudi i, també, la informació arqueològica donada sobre el caràcter d'aquests material.

Agraïm, al Museu de Vilafranca del Penedès per haver confiat en nosaltres, cedint gran quantitat de material ceràmic per a l'estudi arqueomètric. Esperem que els resultats siguin interessants i ajudin a l'enteniment de la ceràmica ibèrica trobada als jaciments estudiats.

Ens agradaria també expressar els nostres agraïments a la Conxita Ferrer i Àlvarez, directora de les excavacions del Puig Castellar, per haver-nos permès analitzar el material i facilitar-nos, informació arqueològica.

De la mateixa manera, donem les gràcies a Dr. Joan Sanmartí per confiar en les noves possibilitats que pot oferir l'arqueometria en l'estudi de la ceràmica, cedint-nos una gran quantitat de fragments d'àmfores ibèriques de diversos jaciments per a la nostra Tesis Doctoral. Igualment, li agraïm la seva guia i ajut durant la realització d'aquest treball.

Al mateix temps, agraïm al Dr Jaume Noguera, director de les excavacions del Castellet de Banyoles (Tivissa), que ens facilités les àmfores ibèriques del jaciment .

Agraïm, igualment, al Museu Arqueològic de Menorca, al seu director i, a la Míriam Castrillo per cedir-nos àmfores ibèriques que formen part d'aquest estudi.

De la mateixa manera, donem les gràcies a la Dra. Hel·lena Bonet, directora del Museu Arqueològic de Valencia, al director del Museu Arqueològic d'Alacant i al Dr. Emilio Lopez Segui pel material amfòric cedit i la informació arqueològica.

Donem les més sinceres gràcies a la Marta Miñarro, que en aquest moment està fent la seva Tesi Doctoral sobre la tipologia de les àmfores ibèriques, i tant agraïm la seva ajuda en la caracterització tipològica del material amfòric estudiat dins del marc d'aquest projecte com la seva amistat.

Agraïm al Sr. Alejandro Ros tota la informació que, tant amablement, ens ha proporcionat sobre els forns ibèrics del Penedès.

Agraïm a les unitats de FRX, DRX i MER dels Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona la seva col·laboració i l'ajuda dels tècnics tant en la preparació de les mostres com a en el procés analític. Especialment volem agrair l'ajuda de la Elisenta, del Xavi del Pep i de la Eva.

De la mateixa manera agraïm la col·laboració del *Laboratory of Archaeometry of the National Center for Research; Demokritos* (Agia Paraskevi, Grècia), en les tasques de les propietats mecàniques i de l'anàlisi química per Activació Neutrònica. Especialment, i de tot cor, agraïm l'ajuda que ens ha ofert en aquestes tasques i en la interpretació dels resultats el Dr. Vasilis. Kilicoglou, Dr Georgios Vekinis i Dr Anno Hein.

Agraïm a la Universitat Politècnica de Catalunya la seva participació en les tasques de les propietats mecàniques. Especialment, donem les gràcies al Dr. Emilio Jiménez (UPC), per prestar la seva ajuda personal aquestes tasques i la interpretació dels resultats

Agraïm moltíssim al nostre director de projecte i de la Tesi Doctoral el Dr. Josep Maria Gurt i Esparraguera, la seva ajuda i guia, que ha estat essencial per a la realització correcta d'aquest treball.

Agraïm de tot cor i moltíssim al nostre codirector de la Tesi Doctoral i company de feina en l'Equip de Recerca Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAUB), el Dr. Jaume Buxeda i Garrigós, la seva ajuda en la realització de la part analítica i la seva guia meticulosa en la interpretació dels resultats.

M'agradaria agrair especialment l'ajuda de la meva companya i amiga la Verònica Martínez, el fet que hagi passat hores corregint les meves faltes ortogràfiques i d'expressió en diferents parts d'aquesta Tesi Doctoral..

M'agradaria igualment donar les gràcies a la resta dels meus companys de l'ERAUB: Miquel Angel Cau, Marisol Madrid, Javier Garcia i Llorenç Vila, pel seu suport, amistat i per l'intercanvi d'informació bibliogràfica i d'opinions.

Agraïm moltíssim als membres del tribunal, Dr. Vassilis Kilikoglou, Dr. Giuseppe Montana, Dr. Joan Sanmartí, Dr Albert Ribera Lacomba, Dr. Miquel Angel Cau, Dr. Peter Day i Dr. Jaume Noguera d'haver aseptat avaluar i assistir a la lectura de la nostra Tesi Doctoral, aportant d'aquesta manera els seus coneixements i comentaris.

Finalment, moltes gràcies a la nostra família, especialment als meus pares, que s'han esforçat moltíssim, per a que jo pugui arribar on he arribat i, que pugui estar aquí en aquest moment redactant aquestes línies.

Agraeixo, de tot cor, el suport i confiança del meu marit, Christian i li dono les gràcies per la seva paciència, amistat i el seu amor, sense el qual no podria haver arribat fins al final.

Finalment demano perdo a tos aquells que no he citat personalment . No hi ha cap intenció de menystenir a cap d'ells, sinó que és, en tot cas, un oblit involuntari. A tots, moltes gràcies.