

# NOVES APORTACIONS SOBRE LA PRODUCCIÓ DE VI A LA LAIETÀNIA ROMANA: INSTAL·LACIONS VINÍCOLES I ANÀLISIS DE RESIDUS

# NUEVAS APORTACIONES SOBRE LA PRODUCCIÓN DE VINO EN LA LAYETANIA ROMANA: INSTALACIONES VINÍCOLAS Y ANÁLISIS DE RESIDUOS

# NOUVEAUX APPORTS SUR LA PRODUCTION DE VIN DANS LA LAIETANIA ROMAINE : CENTRES DE PRODUCTION ET ANALYSE DE RÉSIDUS

L'estudi d'instal·lacions de caire industrial en el marc d'un projecte pluridisciplinar i amb el concurs de ciències auxiliars i noves tècniques, com l'arqueometria i les anàlisis de residus orgànics, permet obtenir una gran quantitat de dades en relació als processos de transformacions. En aquest article presentem el treball arqueològic i arqueomètric portats a terme en tres centres productors de vi localitzats en la Laietània romana: *Barcino* (jaciment de la plaça del Rei, Barcelona), *Baetulo* (carrer Lladó, Badalona) i el jaciment del Morè (Sant Pol de Mar). Els dos primers corresponen a instal·lacions vinícoles urbanes relacionades amb *domus*, mentre que en el cas del Morè es tracta d'una gran instal·lació rural no vinculada a la *pars urbana* d'una *villa*. En aquest cas, el seu propietari seria, possiblement, un terratinent que residiria en una ciutat propera.

**Paraules clau:** Vi. Laietània. Arqueometria. Arqueologia dels aliments. Instal·lació vinícola.

El estudio de instalaciones de carácter industrial en el marco de un proyecto pluridisciplinar y con el concurso de ciencias auxiliares y nuevas técnicas, como la arqueometría y los análisis de residuos orgánicos, permite obtener una gran cantidad de datos en relación con los procesos de transformación. En este artículo presentamos los trabajos arqueológicos y arqueométricos llevados a cabo en tres centros productores de vino localizados en la Layetania romana: *Barcino* (yacimiento de la plaza del Rey, Barcelona), *Baetulo* (calle Lladó, Badalona) y el yacimiento del Morè (Sant Pol de Mar). Los dos primeros corresponden a instalaciones vinícolas urbanas relacionadas con *domus*, mientras que en el caso del Morè se trata de una gran instalación rural no vinculada a la *pars urbana* de una *villa*, por lo que su propietario sería un terrateniente que residiría en una ciudad próxima.

**Palabras clave:** Vino. Layetania. Arqueometría. Arqueología de los alimentos. Instalación vinícola.

L'étude d'installations à caractère industriel dans le cadre d'un projet pluridisciplinaire et avec le concours des sciences auxiliaires et des nouvelles techniques, comme l'archéométrie et les analyses de résidus organiques, permet d'obtenir une grande quantité de données sur les processus de transformation. Dans cet article, nous présentons les travaux archéologiques et archéométriques qui ont été menés à terme dans trois centres de production de vin situés dans la Laietania romaine: *Barcino* (gisement de la place del Rei, Barcelone), *Baetulo* (rue Lladó, Badalona) et le gisement del Morè (Sant Pol de Mar). Les deux premiers sont des installations vinicoles urbaines reliées à *domus*, alors que dans le cas del Morè, il s'agit d'une grande installation rurale non reliée à la *pars urbana* d'une *villa*, ce qui laisse supposer que son propriétaire devait probablement être un terrien qui résidait dans une ville proche.

**Mots-clefs:** Vin. Laietania. Archéométrie. Archéologie des aliments. Installations vinicole.

## Introducció

Tradicionalment, els jaciments arqueològics de caràcter industrial o artesanal, més modestos o menys espectaculars que les grans domus o la pars urbana de les uillae, han estat objecte d'un menor interès per part de l'arqueologia. No obstant això, en els últims anys, han vist la llum un gran nombre d'estudis al respecte. Al mateix temps, la possibilitat de portar a terme estudis arqueomètrics ha permès fer un gran pas endavant i ha obert un ampli ventall de possibilitats per al coneixement d'aquest tipus d'instal·lacions. En el cas de les factories vinícoles, les aportacions de l'estudi combinat de residus macroscòpics, microscòpics i compostos orgànics han fet possible la caracterització de productes molt variats associats al vi.

Presentem aquí els estudis arqueològics i les anàlisis de residus efectuats a tres centres productors de vi localitzats a l'àrea mediterrània de la Laietània romana, una zona que es troba entre els rius Llobregat i Tordera i que comprèn les actuals comarques del Maresme, el Barcelonès, el Vallès i el Baix Llobregat. Els tres conjunts arqueològics analitzats es localitzen a la plaça del Rei de Barcelona (Barcino), al carrer Lladó de Badalona (Baetulo) i al Morè de la localitat de St. Pol de Mar. Gràcies a aquests estudis arqueològics i a les anàlisis arqueomètriques efectuades a les tres instal·lacions, s'han pogut aportar noves dades en relació amb l'elaboració del vi i amb el procés de transformació del raïm en època romana.

## Els jaciments arqueològics

### 1. LA INSTAL·LACIÓ VINÍCOLA DE BARCINO (PLAÇA DEL REI, BARCELONA)

El centre productor de vi de Barcino, datat entre la segona meitat del segle III dC. i els inicis del segle IV dC, correspon a una zona artesanal annexa a una gran domus que comprèn, a més de la instal·lació vinícola, una factoria de salaó i garum. Les restes arqueològiques conservades denoten una instal·lació complexa i ben estructurada, on es succeeixen les zones de transvasament, els espais destinats a premsat, fermentació, envelliment i emmagatzematge del

vi. Els diversos àmbits presenten un cert esglaonament, en part ocasionat per la topografia del terreny, però també per facilitar el tràfec i la circulació del vi en les diverses fases del procés (Beltrán de Heredia, 1998, 2001).

La zona destinada a la fermentació del most disposa de dos lacus perfectament conservats (fig. 1, 11-12) i segurament un tercer avui desaparegut. El most arribava a aquests dipòsits des de la zona de decantació –a la part més alta de la instal·lació– a través de dues canalitzacions d'opus signinum (fig. 1, 4-5) i un lacus de transvasament (fig. 1, 6). El most sortia d'aquest dipòsit (fig. 1, 6) per un tub de plom i, amb l'ajut d'uns tubuli fictiles, que malauradament no s'han conservat, anava a parar al registre d'entrada de la conducció (fig. 1, 7) que portava el most fins als lacus de fermentació (fig. 1, 11-12).

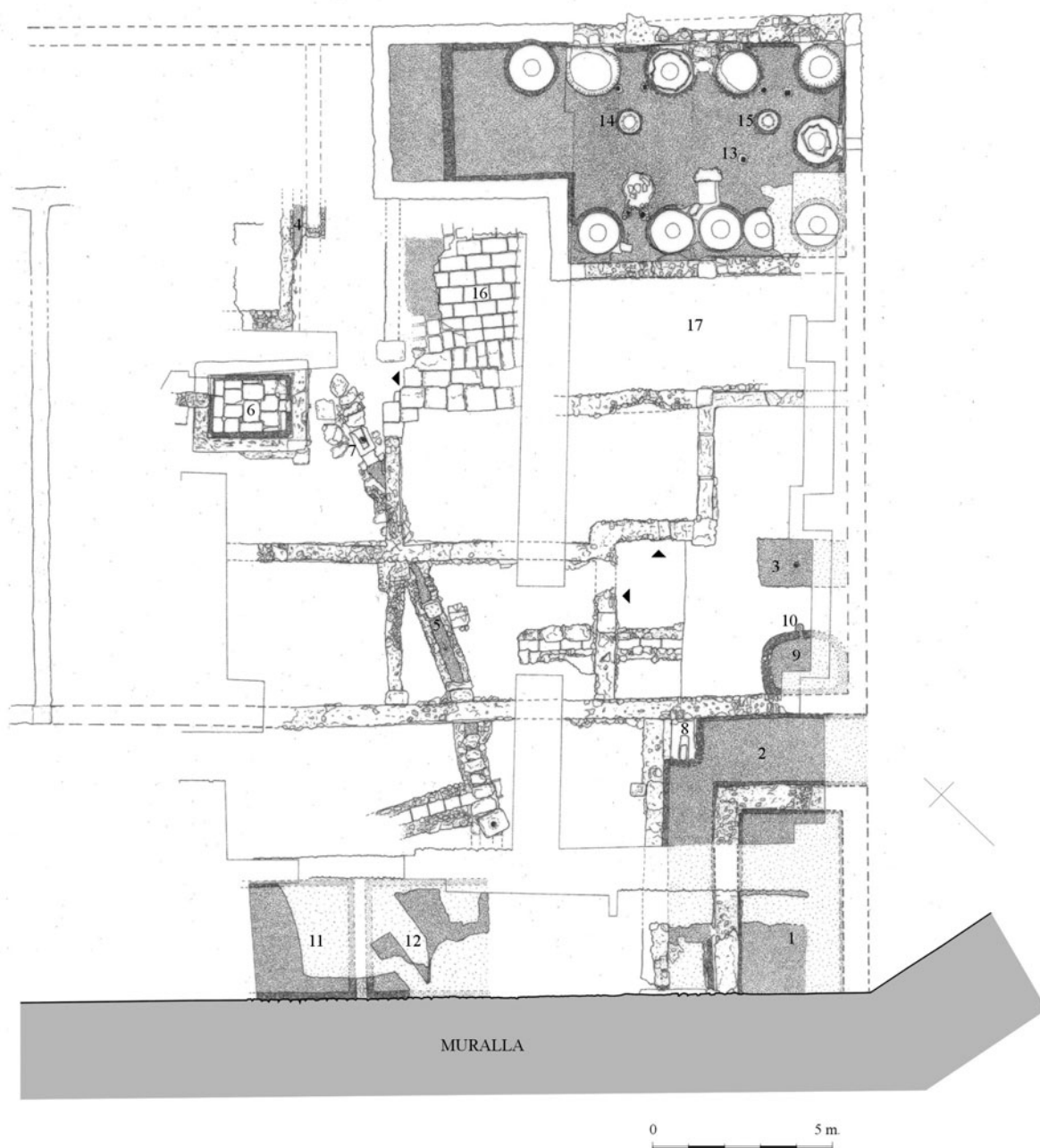
Els testimonis arqueològics localitzats indiquen que la instal·lació disposava de dues premses, una de palanca i contrapès i una segona, més petita, de torsió, on és possible que es portés a terme un segon premsat. Ambdues es localitzen al nord de la instal·lació, com indica Paladi, buscant un espai fresc i ombrejat. La primera se situa en una plataforma de premsat d'opus signinum (fig. 1, 2) i està relacionada amb un gran lacus vinarius on aniria a parar el most obtingut en el procés de premsat. La part conservada té una capacitat d'emmagatzematge de 4.422 litres. S'ha localitzat un contrapès i el negatiu on devia estar ubicat, així com la base amb foraminae per encaixar els stipites de la premsa. Ambdós elements no s'han trobat in situ, ja que van ser desplaçats posteriorment a causa de la remodelació de la zona en època antiga. De la premsa de torsió únicament s'ha conservat la base (fig. 1, 9), una plataforma circular d'opus signinum envoltada per un bordó de mitja canya. Juntament amb la plataforma es localitza una petita cubeta, feta amb una àmfora Dressel 23/Keay XIII retallada, que segurament va servir per acumular els residus (fig. 1, 10).

Pròxim a la premsa de torsió, s'ubica un altre dipòsit d'opus signinum que presenta un forat de buidat central (fig. 1, 3). Al seu interior s'han pogut localitzar abundants fibres d'espert que actuaven com a tamís. Aquest dipòsit va servir per a obtenir el most per decantació natural; quan es produïa la fermentació del raïm, aquest allibera-

\* Museu d'Història de la Ciutat de Barcelona, jbeltran@mail.bcn.es

\*\* Museu de Badalona, mcomas@museubdn.es i egurri@museubdn.es

\*\*\* Dept. de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, Universitat de Barcelona, jjuan@ub.edu



**Figura 1**  
Planta de la instal·lació vinícola de la plaça del Rei de Barcelona (Dibuix: E. Revilla-MHCB)



**Figura 2**  
Vista general de la cella vinaria de Barcino.

va gran part del seu suc, el llit de fibres vegetals del dipòsit actuava com a tamís, retenint les pellofes, polpes, llavors i massa que, més tard, es portaria a la premsa. Les diverses estances de tràfec presenten unes pavimentacions realitzades a base de terra batuda i calç, encara que també s'ha conservat un paviment de lloses de pedra i ceràmica (fig. 1, 16).

A l'oest de la instal·lació, trobem una estança semisoterrada destinada a cella vinaria (fig. 2). A l'interior es disposen 11 dolia que podrien arribar a emmagatzemar uns 9.680 litres, 18 culleus de vi. En el punt més baix del paviment d'opus signinum, se situa un desguàs (fig. 1, 13), connectat a la xarxa de clavegueram que, sens dubte, servia per evacuar les aigües brutes procedents de la neteja del recinte. Directament encastats en el paviment d'opus signinum es localitzen dos recipients (fig. 1, 14-15) fets amb àmfores retallades per sota de les nanses, tipus Dressel 23/Keay XIII i Dressel 20 petita, que servien per contenir els productes que s'afegien al vi: sal marina, mel i almívar de fruites, com proven els estudis arqueomètrics realitzats en el jaciment. L'interior de les dolia havia estat impermeabilitzat amb resines precipitades en calç amb la finalitat d'aconseguir un

recipient estanc. El tractament del dolium vinarium, amb pega, betum o brea, és descrit per Cató o Columela (*De agricultura*; *De agricultura*) i aquesta activitat es pot veure en algunes de les representacions de la musivària romana, tan rica en escenes relacionades amb el món del vi.

## 2. Les instal·lacions vinícoles urbanes de les domus de Baetulo (Carrer Lladó, Badalona)

A la ciutat romana de Baetulo situada a la costa catalana, molt a prop de la ciutat de Barcino, es troben dues grans domus, anomenades Casa dels Dofins i Casa de l'Heura, on es van trobar una sèrie d'instal·lacions vinícoles annexes a les cases. Ambdues domus estan situades a la part alta de la ciutat, en dues insulae ubicades en una zona adjacent al forum, l'una al costat de l'altra i separades pel cardo maximus, carrer al qual s'obren els patis d'ambdues cases (fig. 3). La cronologia per aquestes dues domus s'ha establert en un mateix període, a finals del segle I aC o a inicis del segle I dC (Comas, Juan, 2002).

Pel que fa a la Casa de l'Heura, es van trobar també, al sud de la domus, quatre habitacions, una d'elles de grans proporcions, oberta a l'exterior sense cap tipus de porta. Pensem que es traca d'un oecus, que possiblement s'utilitzava com a menjador d'estiu. Tant aquesta habitació com les altres tres s'obrien al passadís, que devia estar porticat, ja que es van trobar diverses peces triangulars de ceràmica que devien formar part de les columnes que aguantaven el pòrtic que connectava amb el peristylum. Precisament, davant de l'oecus es va trobar un estany que tenia un revestiment de tipus hidràulic amb la típica capa de cendres per evitar filtracions a l'exterior. L'interior presentava una mitja canya típica també de les estructures pensades per contenir aigua. La presència d'aquest estany va confirmar que aquest espai era realment un peristylum ja que és molt habitual la presència d'aquests estanys en els jardins de les cases romanes. A més, les anàlisis arqueomètriques que es van efectuar a la zona del pòrtic van confirmar l'existència d'un jardí, ja que s'hi va trobar presència de pol·len de pi, de liliàcies i d'altres plantes nitròfiles associades a llocs freqüentats per l'home, i falgueres, que s'associen també a una font d'humitat (l'estany)<sup>1</sup>.

1. Aquestes domus formen part d'un projecte d'investigació finançat per la Dumbarton Oaks Foundation, que té com objectiu avançar en el coneixement dels jardins d'època romana a partir dels estudis arqueomètrics i arqueològics. Per més informació sobre el projecte veure: Beltrán de Heredia, J.; Joan, J. 2005. "Arqueologia dels jardins a la Hispania Romana". Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona: Quarhis, època II, 1, (Barcelona). p. 153-154.

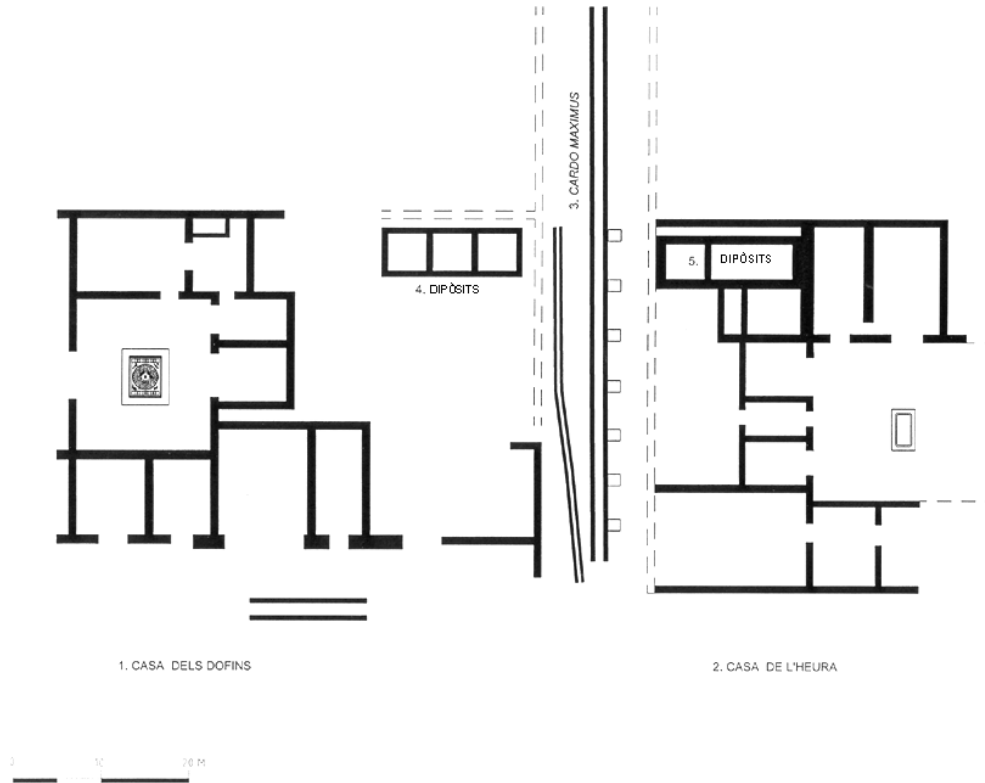


Figura 3

Planta de la casa dels Dofins i de la casa de l'Heura amb les seves instal·lacions vinícoles en el carrer Lladó, Badalona (*Baetulo*)

Pel que fa a les instal·lacions vinícoles trobades a les dues cases, són molt semblants, tant per la situació, a la part posterior de l'edifici, com pel tipus d'estructures i d'elements artesanals de què disposaven. A la Casa dels Dofins, en un pati a l'aire lliure del qual encara es conserva el terra pavimentat amb opus spicatum, es van trobar les restes, molt deteriorades, d'un petit forn circular, del qual només queda l'empremta deixada a l'argila natural. Al sud d'aquest forn, es van trobar 18 àmfores de vi de la forma Pascual 1 conservades fins l'alçada del coll i disposades de cap per avall formant dues fileres paral·leles. Aquestes fileres, com en el cas de les fileres trobades al centre productor de Can Peixau, podrien indicar algun tipus de tancament d'un espai. Al costat d'aquestes àmfores es va documentar una gran cavitat de 2.20 m de diàmetre que podria pertànyer a l'empremta d'una gran premsa. Al nord d'aquest espai artisanal hi ha tres grans dipòsits quadrats (fig. 4) de 2.60 m de costat i 0.90 m d'alçada, disposats l'un al costat de l'altre i comunicats entre sí. El del mig és el que té un pendent més pronunciat. El dipòsit situat a una cota més baixa té, en un dels angles,

una canalització feta amb pedra ben tallada que desguassava en una claveguera domèstica. La capacitat de cada dipòsit és aproximadament de 6.000 litres.

A la Casa de l'Heura es conserven dos dipòsits incomplets. Encara que aquests dipòsits no s'han conservat sencers i, per tant, no en coneixem totes les mesures, podem deduir que el més gran tindria aproximadament una capacitat de 11.880 litres i el petit de 5.610 litres.

Els cinc dipòsits descoberts a les dues domus tenen característiques molt semblants, ja que tots cinc estan recoberts amb opus signinum i presenten bordó de mitja canya a les juntes, element propi de les obres hidràuliques. Les parets estaven construïdes amb pedres petites, entre el mur i l'arrebossat es localitza una capa de cendres que acompliria la funció d'aïllant.

Un cop documentats els cinc dipòsits, i per tal de determinar el tipus d'activitat que s'hi realitzava, es va procedir al mostreig sistemàtic dels residus que podien haver quedat adherits als paviments i als murs d'opus signinum dels dipòsits. També es va procedir a la recuperació de possibles sediments en el rebliment de les diverses canalitza-





**Figura 4**  
*Lacus de vi de la casa dels Dofins de Badalona.*

cions de desguàs. Els resultats van ser absolutament concloents i es confirma l'existència de prou elements per determinar que foren utilitzats per a la manipulació del vi. D'altra banda, la identificació de manolls de rafidis, característics especialment de les fulles de la vinya, indicaven que al voltant dels dipòsits de vi probablement hi havia hagut algun emparat que els cobria.

La cronologia d'aquests conjunts industrials s'ha pogut fixar, pel que fa a la Casa dels Dofins, en un terminus post quem de finals del segle I aC, proporcionat pel nivell anterior a la construcció dels dipòsits. Quant a la Casa de l'Heura, la construcció dels dipòsits correspondria a un moment una mica més avançat, a mitjan segle I dC.

### 3. EL CENTRE PRODUCTOR DE VI DEL MORÈ (SANT POL DE MAR)

El centre productor de vi del Morè es troba a la població costanera de Sant Pol de Mar, comarca del Maresme, a una distància de 50 km de Barcelona. Està situat sobre un turó a 94 msnm. Pel SO del turó, a uns 150 m, discorre el torrent del Morè que desemboca al mar a 900 m del centre productor. La superfície que actualment es conserva de la instal·lació ocupa aproximadament 2.132 m<sup>2</sup>. Les característiques de les restes arqueològiques ens indiquen que no s'han conservat totes les estructures del centre



**Figura 5**  
*Vista general del conjunt de instal·lacions vinícoles del Morè (Sant Pol de Mar).*

productor de vi, la qual cosa ens fa descartar l'existència d'una pars urbana. Pensem que es tracta d'una propietat pertanyent a un personatge absentista que viuria a una ciutat propera, ja que l'emplaçament del centre és equidistant d'Iluro (Mataró) i Blandae (Blanes), i proper a una capital de província com Tarraco (Gurri, Sánchez, 1997; Gurri et alii, 1997; Gurri, 1998; Gurri, 1999)<sup>2</sup>.

El complex del Morè té una estructura arquitectònica disposada en quatre terrasses i adaptada al desnivell del terreny, un fet que facilita el transvasament i la circulació en el processament del vi (fig. 5). A uns 75 m del centre, entre el pujol i el torrent, es va descobrir part d'un abocador i algunes restes arquitectòniques d'una terrisseria. La primera terrassa, la superior, té 465 m<sup>2</sup>. En el centre, es troben les restes d'una edificació rectangular de 12 x 9 m compartimentada en tres àmbits. Atribuïm a aquest edifici la doble funció d'habitatge del responsable del centre i de talaia sobre els voltants, especialment la costa, per la qual arribaven les naus per carregar les mercaderies. Les considerables dimensions de l'edifici ens fan pensar que tenia la funció tant de vigilar com de ser un element de referència des del mar, és a dir, possiblement es tracta d'una torre de guaita on hi hauria un far.

La segona terrassa, de 670 m<sup>2</sup>, presentava unes estructures que hem interpretat com un pati central al qual s'obrien

2. Des del 2003 s'ha posat al descobert el ja conegut jaciment del Veral de Vallmora al municipi de Teià. A través dels resultats publicats, veure MARTIN, 2003-2007 i RODA, MARTIN, VELASCO, ARCOS, 2004, sabem que es tracta d'un centre productor de característiques similars a les del Morè, tot i que molt més petit. Sorpren però, que tot i la seva similitud i proximitat geogràfica no s'esmenti el jaciment de Sant Pol de Mar ni tan sols en el recull bibliogràfic.

diferents estances. Les situades a l'angle NO s'han identificat com a espais per a la mòlta del gra (fig. 6, IX-X), on s'han identificat restes indeterminades de llavors i espais destinats a treballs metal·lúrgics (fig. 6, II-III-IV) amb restes d'un forn i una farga. Davant de les estances s'ha documentat una estructura porticada de fusta, que cobria un dipòsit rectangular situat a l'angle NE, possiblement destinat al trepitjat del raïm amb els peus. A la paret i a l'orifici de desguàs d'aquest dipòsit es van localitzar restes de tartrats.

Les estances del sector NE s'han identificat com a espais de premsat (fig. 6, VI-XI) i de fermentació i decantació del vi (fig. 6, VII-VIII). Aquestes funcions són confirmades per la troballa d'algunes llavors de raïm al fons d'un dels dipòsits de l'àmbit VII i de restes d'espart a l'àmbit VIII. Pel que fa als espais de premsat, hi hauria premses del tipus anomenat de biga o de lliura, ja que en ambdós casos es documentaren dos blocs de pedra granítica amb dos forats on es col·locarien els arbres que subjectarien la palanca de pressió.

A la tercera terrassa, de 574 m<sup>2</sup>, trobem, a l'angle NE, dos dipòsits i una estança amb funció indeterminada (fig. 6, XII), relacionats, segurament, amb la segona terrassa. El dipòsit del costat E, presentava restes de tartrats a l'interior del desguàs. A l'angle NO es localitza una zona de magatzem porticada amb pilars i columnes d'obra (fig. 6, XIV-XV). En aquests àmbits es documenten 18 dolia i 9 més a l'espai anterior dels àmbits XIII i XIV. A la quarta terrassa, de 423 m<sup>2</sup>, s'hi realitzaren alguns sondejos que van permetre la troballa de 4 dolia més, cosa que indica que ambdues terrasses estaven destinades a l'emmagatzematge del vi.

La instal·lació de Sant Pol de Mar, la més gran coneguda fins ara al Maresme, correspon a una gran explotació rural dedicada al conreu de la vinya i a l'elaboració de vi amb un volum de producció important, que segueix el model quàntic de Cató (De agricultura, XI,1) d'una explotació de 100 jovades (25 hectàrees). S'ha calculat la capacitat dels dipòsits de fermentació i decantació del vi de la segona i tercera terrassa, i és de 80.000 litres, que correspondrien a una cinquena part de la totalitat de la capacitat d'emmagatzematge dels diferents cellers de dolia, que, distribuïts entre la tercera i quarta terrassa, tenen una capacitat total aproximada de 450.000 litres. Amb aquest volum de vi es podrien omplir unes 14.271 àmfores produïdes en el forn de la instal·lació, de manera que el vi s'envasava en el mateix lloc, i així quedava llest en origen per a la distribució i la venda.

La data de construcció del complex se situa aproximadament entre el 10 aC i el 20 dC. El complex va ser sotmès a

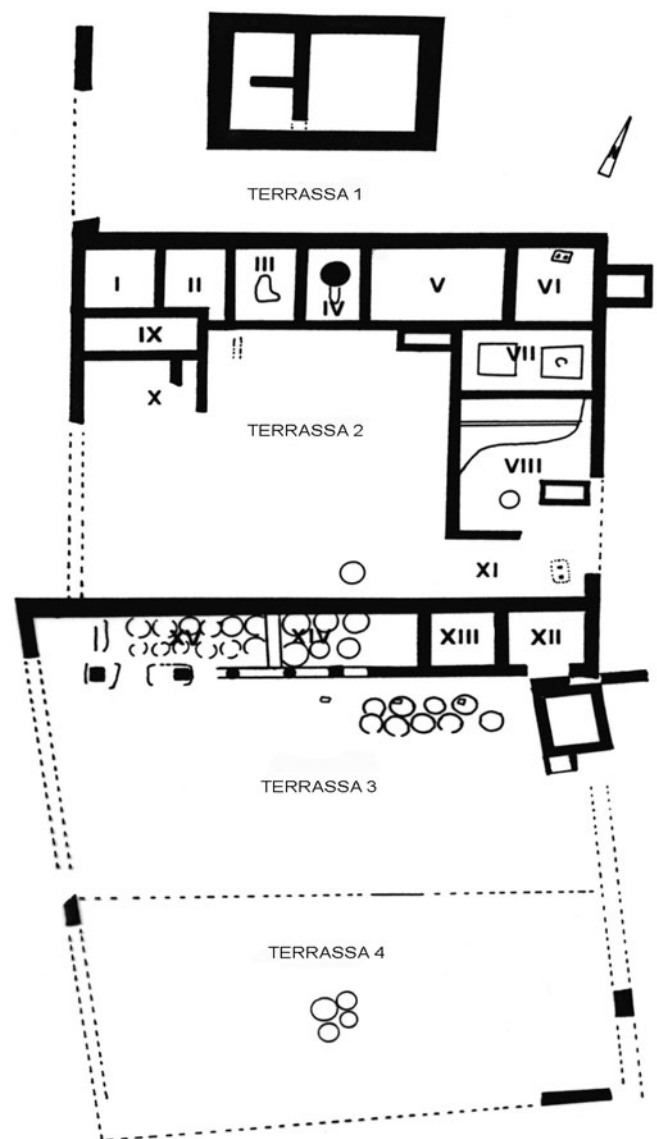


Figura 6  
Planta del centre productor de vi del Morè.

| Jaciments                                                         | BARCINO       |    |    |                           |    |    |    |    |    |        | BAETULO |        |   |   | EL MORÉ |                           |   |   |   |           |    |    |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|----|----|---------------------------|----|----|----|----|----|--------|---------|--------|---|---|---------|---------------------------|---|---|---|-----------|----|----|
|                                                                   | Cella vinaria |    |    | Dipòsits i canalitzacions |    |    |    |    |    | Premsa |         | Casa 1 |   |   | Casa 2  | Dipòsits i canalitzacions |   |   |   | Paviments |    |    |
| Mostres                                                           | 6             | 7  | 16 | 8                         | 12 | 13 | 14 | 21 | 23 | 19     | 20      | C      | 1 | 3 | 6       | 1-2                       | 3 | 8 | 9 | 5         | 10 | 11 |
| Grans de raïm ( <i>Vitis vinifera</i> L.)                         | -             | -  | -  | 1                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | 91     | - | - | -       | -                         | - | - | 5 | -         | 1  | -  |
| Figues ( <i>Ficus carica</i> L.)                                  | 1             | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | -      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Llavors de <i>Ficus carica</i> L.)                                | 6             | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | -      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Llavors de fenigrec                                               | -             | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | 2      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Llavors indeterminades                                            | -             | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | -      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | 2  |
| Fibres d'espart                                                   | -             | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | 16     | -       | -      | - | - | -       | -                         | - | - | - | 3         | -  | -  |
| Σ <i>Poaceae</i> /Gramínies                                       | -             | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | 5      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Barbes de cereal                                                  | -             | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | 5      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Σ Angiospermes dicot                                              | 69            | 62 | -  | -                         | 52 | 31 | 37 | -  | 14 | 4      | -       | 47     | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| - Teixits de <i>Vitis</i> sp.                                     | 12            | -  | -  | -                         | 52 | 31 | 37 | -  | 14 | 4      | -       | 7      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| - Manolls de rafidis                                              | 32            | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | 21     | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| - Druses                                                          | -             | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | 16     | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Σ Cèl·lules parènquima                                            | 25            | 8  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | 2      | 1       | -      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| - Teixit parènquima canyella ( <i>Cinnamomum zeylanicum</i> Nees) | 12            | 2  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | -      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| - Teixits parenquimàtics <i>Ficus carica</i>                      | 12            | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | -      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| - Esquelets silícis paleniformes                                  | 1             | 6  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | 2       | 1      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Σ Cèl·lules esclerènquimes                                        | -             | 54 | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | 2      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| -Braguiescleroides                                                | -             | 21 | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | 1      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| -Osteoescleroides                                                 | -             | 33 | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | 1      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Diatomees                                                         | p             | p  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | -      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Diatomees marines                                                 | p             | -  | p  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | p      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Tartrats                                                          | p             | -  | -  | -                         | p  | p  | -  | p  | -  | p      | p       | p      | p | p | p       | p                         | p | P | - | -         | -  | -  |
| Llevats                                                           | -             | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | P  | -      | -       | -      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Nòduls de carbonat càlcic                                         | p             | -  | -  | -                         | -  | -  | -  | -  | -  | -      | -       | p      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |
| Microcarbons                                                      | -             | 4  | -  | -                         | -  | -  | -  | 2  | -  | 1      | -       | -      | - | - | -       | -                         | - | - | - | -         | -  | -  |

Figura 7

Relació de les anàlisis efectuades en els tres jaciments. Únicament es presenten les mostres amb resultats positius. Els valors numèrics representats corresponen al nombre d'elements identificats i la "p" és indicativa de presència.

algunes reformes en els 30 anys següents a la seva construcció.

Entre el 150 i el 175 dC la producció del vi decreix de manera considerable, tot i que les estructures productives continuen, amb algunes modificacions, si bé el volum és molt inferior al del segle anterior. A la segona terrassa s'han documentat les inhumacions de dos individus, datats el segle IV dC, a l'interior dels dipòsits de l'àmbit VII, per la qual cosa pensem que la instal·lació vinícola estaria ja abandonada o funcionaria sota mínims.

## Els estudis arqueomètrics aplicats als jaciments

### 1. METODOLOGIA

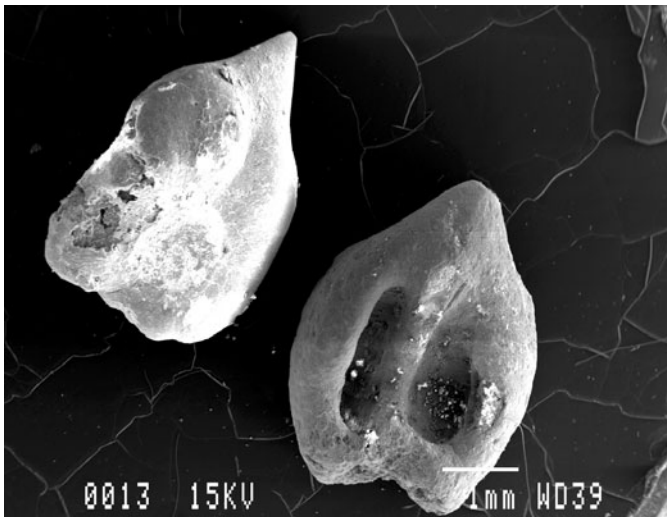
Els estudis arqueomètrics efectuats en els tres jaciments han permès d'obtenir informació molt significativa sobre el processat del vi romà. S'han mostrejat els residus adherits al recobriment d'opus signinum dels dipòsits de fermentació, i s'han recuperat els sediments de reblliment dels lacus, així com els sediments de les conduccions i de les canalitzacions de desguàs. També s'han mostrejat les

dolia i altres recipients localitzats in situ, que formaven part de les estructures de producció.

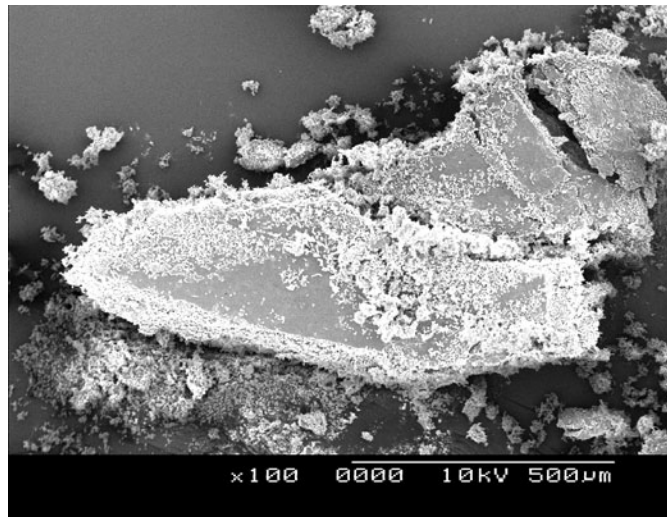
L'estudi de les diferents mostres ha permès obtenir dades directes i indirectes sobre el processat i l'elaboració del vi (fig. 7). La metodologia emprada per al seu estudi ha estat la combinació de tècniques per a identificar indicadors macroscòpics, microscòpics, químics i bioquímics.

En el cas de les mostres de sediment, es reservà una part de la mostra per a l'estudi dels indicadors microscòpics (10 gr) i s'efectuà amb la resta un tractament mitjançant el sistema de garbellat amb aigua, utilitzant la columna de garbells de malla decreixent (5, 1, 0,5 mm). Una tècnica adequada per recuperar restes de fruits i llavors. Es va optar pel garbellat i no per la flotació ja que en les llavors de raïm se solen conservar mineralitzades i, per tant, no suren. Una vegada net, el sediment es deixa assecat lentament, tot preservant-lo del vent i del sol. La separació de les restes es realitzà de manera selectiva. Per a la separació de la malla més fina (0,5 mm) s'utilitzà un microscopi estereoscòpic del Laboratori d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona, la resolució del qual permet observar detalls morfològics per efectuar la comparació





**Figura 8**  
Llavors de raïm trobades a la instal·lació vinícola de la plaça del Rei *Barcino*.



**Figura 9**  
Llevat identificat en un *lacus* de fermentació de *Barcino*.

morfomètrica amb carporrestes de la col·lecció de referència i atles especialitzats en la descripció i l'anàlisi de llavors i fruits.

Per a l'estudi de les restes microscòpiques es va procedir a separar les mostres de sediment per microgarbellat en aigua per tal de recuperar les fraccions superiors a 250 µm. Se separà prèviament part de la mostra per a la realització de les anàlisis de compostos orgànics. La fracció inferior es diposità en vasos de Berzelius, sota una campana extractora, en una solució de peròxid d'hidrogen ( $H_2O_2$ ) al 33%, entre 12 i 24 hores. Posteriorment s'efectuaren una sèrie de rentats amb aigua destil·lada i es procedí a eliminar els carbonats mitjançant l'ús d'àcid acètic glacial ( $CH_3COOH$ ). En desaparèixer la reacció es realitzen nous rentats amb aigua destil·lada. Les mostres de sediment es tornen a tamisar en un garbell de 50 µm. La fracció superior, entre 250 i 50 µm, es reservà per a l'estudi de la fracció de sorres que, de vegades, sol presentar fibres, alguns esquelets de sílici i formes allargades. La fracció inferior es va deixar en una solució d'aigua destil·lada i hexametafosfat sòdic, tot eliminant les argiles per sedimentació, segons la Llei de Stokes, tot obtenint la fracció llimosa (50-2 µm), que és la que concentra la major part dels fitòlits i dels midons.

En el cas de les mostres procedents del raspat de l'opus signinum o de mostreigs selectius, es processaren directament sense aquest processat per evitar la pèrdua d'indicadors.

S'utilitzà en tots dos casos la microscòpia correlativa amb microscòpia òptica amb contrast de fases (OM), un model Olympus BH2, i microscòpia electrònica de rastreig (SEM), en concret els models Jeol JSM-840, Hitachi H-

2300 i Cambridge Stereoscan-120, dels Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona.

Quant a les mostres per a estudis de residus orgànics, se'n realitzà l'estudi per cromatografia de gasos i espectrometria de masses, amb un cromatògraf de gasos model Hewlett Packard 5890 i un espectròmetre de masses Hewlett Packard 5970, dels Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona. L'estudi de les mostres analitzades resultà negatiu, per la qual cosa s'eliminava, entre d'altres, la possibilitat del processat de l'oli. Per contra, l'espectrometria d'infrarojos per transformada de Fourier (IRTF), amb un aparell Bomem DA3, també dels Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona, va determinar la presència de tartrats, com ja s'havia detectat en el cas de Badalona en el contingut d'una àmfora Pascual 1 que presentava restes del seu contingut que s'identificà com a àcid tartàric per les tècniques combinades de cromatografia líquida d'alta pressió (HPLC-RI) i cromatografia de líquids amb detector d'espectrometria de masses (HPLC-MS) (López-Tamanes et alii, 1996; Ibern-Gómez et alii, 2001).

## 2. RESULTATS

En els tres jaciments estudiats s'han identificat llavors mineralitzades de raïm (*Vitis vinifera* var. *Sativa* DC) (fig. 8). Les varietats cultivades són grans, allargades, ovoides o piriformes, amb el pic individualitzat, a diferència del raïm silvestre, que és de mida més petita, presenta un contorn arrodonit i està desproveït de pic. Els criteris biomètrics de la mida de les llavors permeten obtenir diversos tipus d'índex, com el de la relació entre l'amplada i la lon-



Figura 10

Diatomea marina trobada a Barcino en el interior d'un recipient encastat al paviment de la cella vinària.

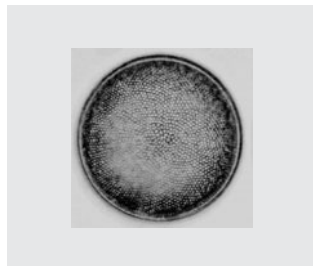


Figura 11

Frustrula de diatomea del gènere *coscinodiscus* sp, trobada en una canalització de desguàs dels dipòsits de la *domus* dels Dofins de Baetulo.

gitud de la llavor, així com de la relació entre la longitud del pic i la total de la llavor. Per norma general, aquests índexs permeten distingir entre la vinya silvestre i la cultivada. Les llavors allargades (ample sobre llarg <70) s'associen a la vinya cultivada, mentre les llavors més curtes i arrodonides (ample sobre llarg >70) s'associen a la vinya silvestre. Segons Renfrew, el valor mitjà de la relació ample sobre llarg del raïm silvestre oscil·la entre 0.63 i 0.83 mm, amb un pic entorn de 0.64-0.65; el valor mitjà corresponent al raïm cultivat el situa entre 0.44 i 0.75 mm, amb un pic sobre els 0.55 mm. Els valors de les llavors identificades als dipòsits i al sediment d'una canalització pertanyen a la categoria del raïm cultivat.

També s'han identificat tartrats en els dipòsits de fermentació dels tres jaciments i en els àmbits de circulació i tràfec i en els desguassos. Els àcids carboxílics i fenòlics, producte de la degradació dels polihidroxiaromàtics, són relativament estables i es poden distingir en els residus de processat del vi. El més característic és l'àcid tartàric i les seves sals, que reben el nom de tartrats. En el raïm estan dissoltes, però un cop format l'alcohol, s'hi tornen insolubles. Els dipòsits cristal·lins corresponen al bitartrat potàssic i al tartrat càlcic. També és freqüent la presència de tartrats en àmfores, com és el cas del contingut d'una àmfora de la forma Pascual 1, procedent de les antigues excavacions de la zona del Clos de la Torre de Badalona, que presentava residus a l'interior identificats com a àcid tartàric.

En els jaciments de Baetulo i Barcino, s'han identificat també concentracions de llevat, indicadors del procés de fermentació del vi (fig. 9), i diatomees marines, algues unicel·lulars que es troben en la sal marina (*Coscinodiscus* sp. i *Melosira* sp.) (fig. 10 i 11) que podrien correspondre a l'addició d'aigua salada o sal en el processat. En el cas de la cella vinària de Barcino, les diatomees marines s'han trobat a l'interior d'una àmfora encastada en el paviment, que testimonia l'ús de la sal o salmorra com a estabilitzant per a la preparació de vins, especialment per als de tipus grec (Cató, De Agr. 104), confeccionat amb el most, vinagre, vi cuit, aigua dolça i aigua de mar<sup>3</sup>. L'altra àmfora de la cella va proporcionar una important concentració de fitòlits corresponents a esclereides de fruits carnosos, així com la presència de compostos característics de la cera d'abella, presència que es va detectar per cromatografia de gasos/espectrometria de masses. La combinació dels dos resultats ens va permetre relacionar el producte contingut amb una preparació de fruits carnosos en mel o arrop. Ambdues preparacions s'empraven en el procés de la preparació del vi.

En aquest sentit, hem de dir que en la cella vinària de Barcino i en el sediment d'una zona de desguàs s'identificà un fragment del fruit i diverses llavors de figa (*Ficus carica* L.) (fig. 12) i restes de teixit i esclereides característiques de les branques de canyella (*Cinnamomum zeylanicum* Nees) (fig. 13). Aquesta es podia emprar sencera o polvoritzada. Pel que fa a les figues, les identifications en jaciments peninsulars són escasses (Buxó, 1997), les úniques referències corresponen als jaciments del neolític mitjà de la Bassa (Fonteta, Girona). (Tarrats et alii, 1982) i de l'edat del ferro a l'Illa d'en Reixac (Ullastret, Girona). La canyella s'identificà únicament en un ungüentari de la tomba 1016 de la necròpolis altimperial de Can Bel (Pineda de Mar, Barcelona) (Cela et alii, 1999). Per la seva banda, a Barcino es va documentar la presència de nòduls calcaris (carbonat càlcic), que es podien haver utilitzat en les operacions de tractament del vi.

A Badalona es van trobar dues llavors carbonitzades de fenigrec (*Trigonella foenum-graecum*) al desguàs dels dipòsits (fig. 14-16). La conservació de petites llegumino-

3. Al respecte, per exemple Cató diu que s'ha d'afegir "1 lliura i mitja de sal per cada cullei de vi, si és aigua de mar només se li posa 1 lliura".

ses, com el cas del fenigrec, no és habitual, ja que el seu processat se sol associar a la preparació de bullits i purés. El fenigrec s'emprava a l'antiguitat com a aromatitzant, afrodisíac i planta medicinal. Les llavors s'afegien al vi lleugerament torrades i mòltes per tal de treure el sabor amargant que donaven si estaven seques. Probablement, per aquest motiu es van conservar aquestes llavors que es van carbonitzar i possiblement van ser rebutjades. També en aquest mateix desguàs es van trobar microrestes vegetals, entre les quals destaquen els fitòlits del *Vitis* sp., com druses, rafidis i esclereides i s'identificaren també algunes concentracions de manolls de rafidis, que són restes característiques, especialment de les fulles de la vinya (fig. 17). A la instal·lació de Barcino es van trobar fitòlits de raïm, nitrats, i tartrats, tant a les zones de premsat com a l'interior d'un dolium. Els fitòlits característics de la vinya són les druses i els residus d'oxalat de calci, així com les esclereides silicificades (Toynce, 1994). La major part es correspon a aquests últims morfotipus. A més a més, les dolia de la cella vinaria presentaven un recobriment intern de resines precipitades en calç, que milloraven l'estanquitat en el recipient i evitaven que el producte s'alterés en contacte amb l'aire.

Les fibres d'espart eren presents a la instal·lació de Barcino i a la del Morè (*Stipa tenacissima* L.) (fig. 18). Pel que fa al Morè, la identificació d'espart es va fer al paviment d'opus signinum de l'àmbit VIII. I pel que fa a Barcino, les restes es van localitzar a l'interior d'un lacus, concretament al forat de buidatge del dipòsit. Pensem que els residus d'aquestes fibres, detectades en ambdós conjunts, podrien haver configurat una mena de llit d'espart per retenir la polpa i les pellofes, és a dir, una funció semblant a la d'un colador. En el cas de Barcino, és possible que el most es transvasés a un dipòsit inferior. Columela (De Agr. XII, 19) confirma l'ús de l'espart cru per a la confecció de coladors.

Guasch Jané (Guasch Jané, 2005) ha demostrat que en residus arqueològics de vi, mitjançant una oxidació alcalina de l'àcid siríngic procedent de la malvidina-3-glucòsid, present en raïms i vins negres joves, s'allibera del polímer complex format al llarg del temps i es pot establir com a marcador de raïm negre. Esperem poder disposar aviat dels resultats que ens permetin caracteritzar les produccions laietanes.

### Les instal·lacions vinícoles: topografia i propietat

Les tres instal·lacions presentades responen a models d'exploració totalment diferents. Els exemples de Barcelona i Badalona corresponen a instal·lacions urbanes vinculades a una domus de dimensions molt més reduïdes que la del

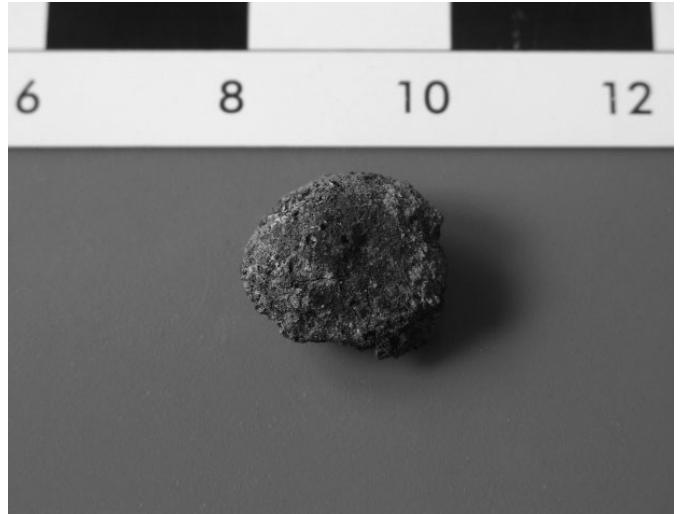


Figura 12  
Fragment de figa (*figus carica* L.) trobat a la cella vinaria de Barcino.

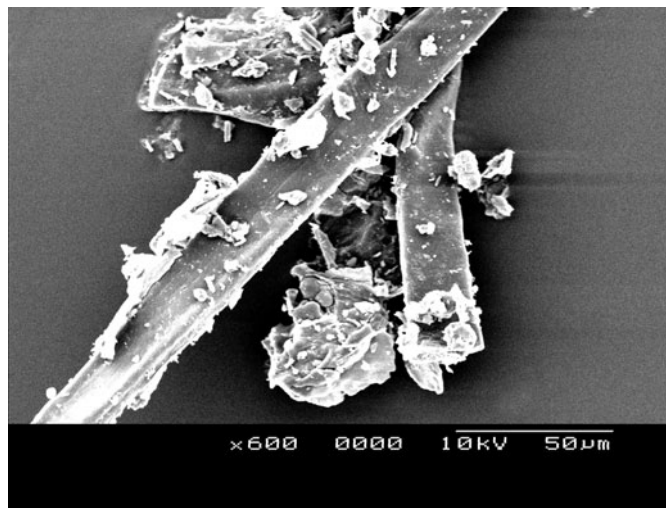
Morè (Sant Pol de Mar). Aquests tipus d'instal·lacions es localitzen habitualment en la pars rustica de les vil·les, que solen compaginar el cultiu de cereals amb una important activitat vinícola. En canvi, és poc habitual trobar aquest tipus d'indústries associades a domus senyorials, pertanyents a famílies benestants i situades al centre de la ciutat, com és el cas d'aquestes dues cases descobertes al nucli urbà de la ciutat de Baetulo. En tenim un cas semblant a Barcino, on la instal·lació vinícola està també lligada a una domus que donava al forum.

En el cas de Badalona, les dues instal·lacions es localitzen dins la retícula urbana de Baetulo, en sengles insulae properes al forum que donen al cardo maximus. Són dues instal·lacions domèstiques, de 240 m<sup>2</sup> d'extensió en el cas de la Casa dels Dofins i d'uns 100 m<sup>2</sup> en la Casa de l'Heura, encara que amb un volum de producció de vi considerable i molt semblant, ja que en els tres dipòsits de la primera casa es podien emmagatzemar uns 18.000 litres de vi, i en els dos dipòsits de la segona, 17.490 litres aproximadament.

Pel que fa a Barcelona, la instal·lació ocupa 600 m<sup>2</sup> de sòl urbà d'una insula situada a l'angle nord de la ciutat, prop de la muralla. Al costat de la instal·lació vinícola i en la mateixa insula, es localitza una cetaria. De fet, la instal·lació supera els límits de l'insula i ocupa el tram contigu de l'interualum, on es col·loquen una sèrie de dipòsits alineats i adossats directament a la muralla. En aquest sector de la ciutat es localitza un barri artesanal/industrial en el qual es troben, a més a més, una fullonica i una tincoria.

El cas del Morè és el d'un conjunt rural dedicat a la fabricació de vi en grans proporcions. Es tracta d'una



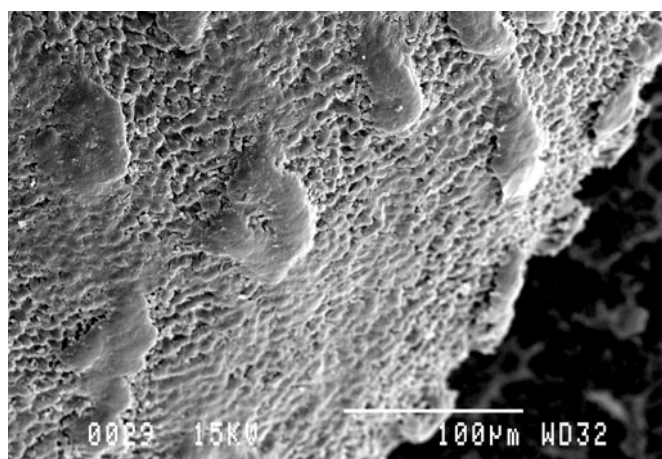
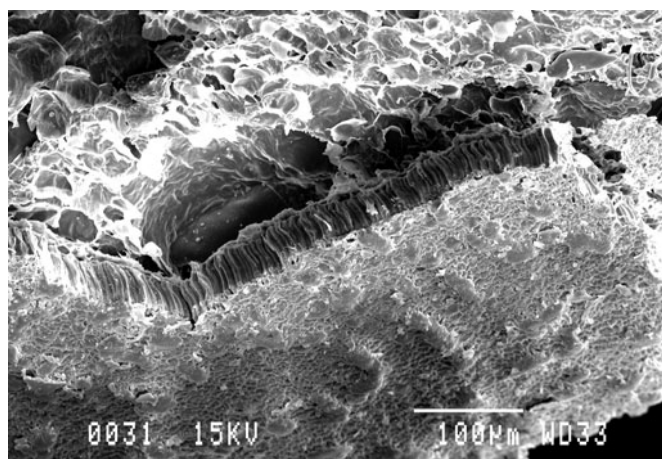
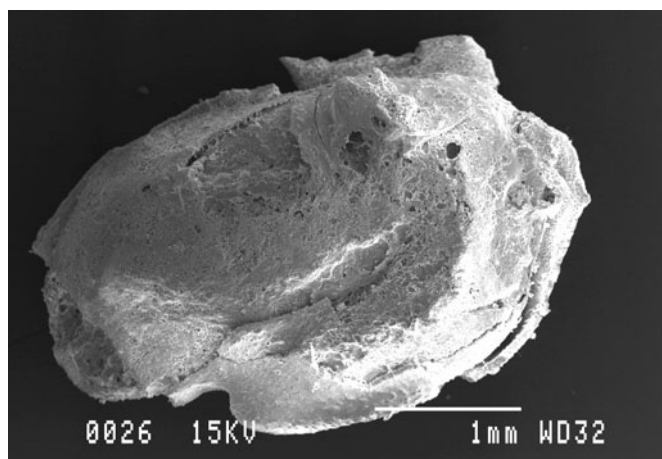


**Figura 13**  
Residus de canyella trobats a la cella vinària de *Barcino*.

instal·lació industrial que no està associada a la pars urbana d'una villa, amb espais d'habitatge amb totes les comoditats pròpies d'altres vil·les rurals de la Laietània. L'únic espai d'habitatge del Morè es troba situat a la part alta de la instal·lació, on devia viure l'encarregat del control del centre productor. Potser aquest espai tenia a més la funció de far. El propietari de la finca devia ser un terratinent que residiria en una ciutat propera.

Pel que fa al complex industrial, conté tots els espais necessaris per cobrir les necessitats de producció i subsistència: emmagatzematge de cereals, una zona de molta per a l'elaboració d'aliments i una zona de treball metal·lúrgic amb un forn i una farga, per a reparar i fabricar eines. A la part NE de l'edifici, es trobava la part principal de la instal·lació vitivinícola, on es troben dues zones de premsat i diversos dipòsits de fermentació i de decantació del most. La zona d'emmagatzematge del vi se situa a les terrasses inferiors, on s'han calculat un total de 347 dolia. Finalment, en la zona propera al torrent, on abunden les argiles i els desgredants, es trobava la terrisseria i els forns que produïen les àmfores per envasar el vi per tal de ser exportat.

Quant a la cronologia d'aquests conjunts, tant les instal·lacions de Badalona com les de Sant Pol de Mar s'han d'emmarcar en el moment de màxim esplendor de la producció i la comercialització del vi laietà, que va d'època augustal a època flàvia. Aquest període, en el qual estarien en funcionament aquests dos conjunts industrials dedicats a l'elaboració i l'emmagatzematge del vi, coincideixen perfectament amb l'auge que la producció i comercialització d'aquest producte va tenir a tota la Laietània. A partir de la segona meitat del segle I aC, es



**Figura 14**  
Llavor carbonitzada d'alholva o fenigrec (*Trigonella foenum-graecum*) procedent de la canalització de desguàs dels dipòsits de la casa 1 de *Baetulo*.

**Figura 15**  
Detall de la superfície de la llavor de fenigrec procedent de l'excavació de Badalona.

**Figura 16**  
Fotografia detallada de la superfície d'una llavor actual de fenigrec.



**Figura 17**

Aglomeracions de manolls de rafidis característics de *Vitis* sp. procedents de la canalització de la zona de dipòsits de la casa 1 de Baetulo.

documenta en aquesta zona una activitat quasi frenètica al voltant de tot allò que fa referència a la producció i comercialització del vi, un vi envasat en àmfores tipus Pascual 1 i Dressel 2-4 que va ser exportat massivament, en un primer moment, per tota la Gàl·lia fins arribar a Gran Bretanya, i posteriorment, cap els mercats i les tavernes de Roma.

És en aquest període quan es documenta a Baetulo la troballa de milers d'àmfores de vi que indiquen un comerç molt important d'aquests recipients a la ciutat. Aquest fet només es pot explicar si es considera l'important paper que va jugar la ciutat en el negoci vinícola, possiblement com a punt centralitzador de la producció d'una gran part del vi que devia arribar de les zones més properes i que a Baetulo s'embarcava per ser exportat.

El Morè, en canvi, com a gran centre productor, era alhora distribuïdor del seu propi producte, ja que la seva situació amb sortida directa al mar li devia propiciar un control directe del vi que produïa per a altres mercats. Aquest vi laietà exportat en grans quantitats era, en canvi, un vi senzill i barat que els autors clàssics, com Marcial i Plini el Vell, qualificaren en els seus escrits com de molt abundós però de baixa qualitat.

En canvi, en el cas de Barcelona, estem davant d'una instal·lació que desenvolupa la seva activitat durant l'antiguitat tardana. El vi que es produïa no té res a veure amb el vi laietà del segle I dC, del qual parlen els textos clàssics, sinó que s'ha de posar en relació amb el Grup Episcopal. La perfecta convivència d'aquesta instal·lació, primer amb la domus i després amb la residència del bisbe, construïda al segle V dC sobre els nivells d'arrasament de l'antiga domus, ha portat a pensar que, mitjançant un acte d'evergetisme, la instal·lació va passar a formar part del patrimoni de l'església.

D'altra banda, la continuïtat en l'explotació de la vinya des del món romà fins a l'alta edat mitjana està ben documentada a França, on els bisbes són els primers viticultors de les ciutats gal·les. La raó d'aquesta continuïtat s'ha de buscar en motius econòmics, socials i de prestigi (Dion, 1977). El celler era de gran importància en els nuclis episcopals. A més de ser una font d'ingressos, la diòcesi havia de disposar d'unes reserves necessàries de vi pel consum i les cerimònies, i també per distribuir-lo entre els pobres i necessitats. Segurament es tracta d'una producció centrada en les necessitats de consum intern, sense descartar que certs excedents pogueren haver estat destinats a un mercat local o regional i que, per tant, revertissin en numerari. La presència d'instal·lacions productives relacionades amb àmbits eclesiàstics, com els monestirs, comença a estar documentada (Roselló, 2005); pel que fa a seus episcopals, a més del cas de Barcelona, tenim també l'exemple de València (Roselló, 2005; Alvarez et alii, en premsa).

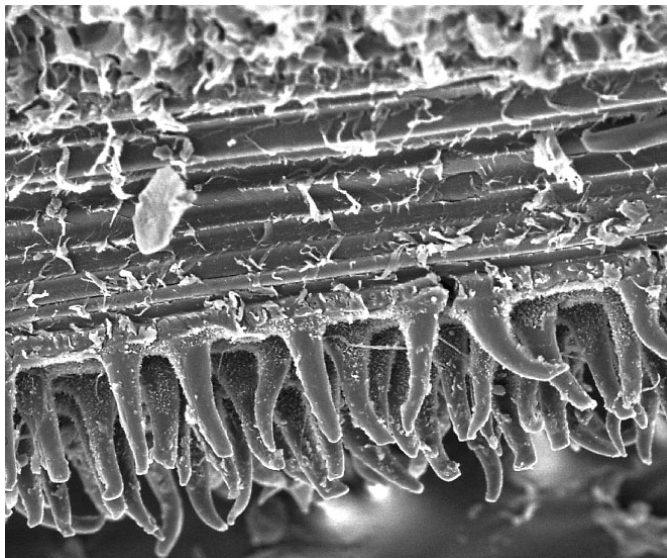
És curiós observar que, malgrat que cronològicament els conjunts del Morè i de Barcino estan separats per més de tres segles, tant les tècniques de producció i d'elaboració del vi com la utilització de segons quins elements es repeteixen. Per exemple, l'esglaonament dels diversos àmbits que presenten els dos conjunts, amb la finalitat no sols d'aprofitar la topografia del terreny sinó també amb la intenció de facilitar el treball i economitza esforços. També la ubicació d'alguns dels elements, com les premses, en llocs ombrejats al nord d'ambdós jaciments i la coincidència en la utilització de fibres vegetals, com l'espart per tamisar o colar el most en els dipòsits i retenir la polpa. Se sap també que l'espart s'usava com a element auxiliar en el procés de premsat.

## Conclusions

Les anàlisis dels residus orgànics realitzats en aquests tres conjunts vinícoles, han permès trobar una gran diversitat d'elements que s'afegien al vi. Cal destacar que en els tres casos està present la varietat de raïm cultivat que segueix els paràmetres establerts, i també en els tres jaciments s'ha detectat la presència de tartrats en els dipòsits i canalitzacions analitzats.

Per altra banda, gràcies a les fonts clàssiques sabem que a l'antiguitat al vi se li afegien una gran quantitat d'additius, per exemple, calç i aigua de mar, com s'ha pogut constatar arqueològicament en el cas dels residus de les instal·lacions de Barcino i Baetulo, on es trobaren nòduls





**Figura 18**  
Fibres d'espert pertanyents al tamís de fibres vegetals d'un lacus de decantació de Barcino.

calcaris i frústules de diatomees marines, elements que servien per clarificar el vi provocant una reacció química que precipitava els tartrats. Els tractats de Cató o Columela indiquen, fins i tot, les proporcions correctes dels elements que calia afegir al vi.<sup>4</sup> També se sap que el vi romà s'aromatitzava amb tot tipus de plantes o herbes, com la xufra, la canya de sucre o la canyella, aquesta última identificada en la cella vinària de Barcino. També sabem que es podia afegir fenigrec al vi, gràcies a la troballa d'aquesta herba als residus del desguàs dels dipòsits de Baetulo. L'addició de fruites o mel per endolcir el vi s'ha pogut comprovar a Barcino, on s'ha identificat un preparat de mel i fruits en un dels recipients de la cella vinària, on també es van localitzar figues.

La factoria del Morè no ha donat informació pel que fa als additius que contenia el vi que s'hi produïa. En canvi, l'estat de conservació de les estructures ha permès la identificació del model romà d'explotació vitivinícola, ja que s'hi ha reconegut, de manera gairebé perfecta, els diferents paràmetres que Cató, en la seva obra *De Agricola*, I, 3 i XI, 1, determinà per a l'extensió dels vinyets, la capacitat d'elaboració i l'emmagatzematge del líquid.

Per últim, volem remarcar la gran importància que representa per a l'arqueologia la incorporació de ciències auxiliars i noves tècniques, com l'arqueometria i les anàlisis de residus orgànics. Gràcies a elles podem verificar i ampliar molts dels aspectes que coneixem mitjançant les fonts antigues i que només amb la metodologia arqueològica no podríem identificar. De tota manera, sense un bon projecte d'investigació, sense una bona base arqueològica, rigorosa i científica els resultats no seran mai òptims.

## BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ, N. *et alii*. En premsa. "Salazones en el área del foro de Valentia, s. IV-V". *Congreso Internacional Cetariae 2005. Salsas y salazones de pescado en el occidente durante la antigüedad*, (novembre 2005). Cadis.

BELTRÁN DE HEREDIA BERCERO, J. 1998. "La elaboración del vino en el mundo romano: una instalación urbana de producción de vino en Barcino." *Actes del II Col·loqui d'Arqueologia Romana. El vi a l'antiguitat, economia, producció i comerç al Mediterrani Occidental (6-9 de maig de 1998)*. Museu de Badalona. Monografies Badalonines, 14. Badalona, p. 277-282.

BELTRÁN DE HEREDIA BERCERO, J. 2001 [dir.]. "Raïm i vi a través de les restes arqueològiques: la producció de vi a Barcino" *De Barcino a Barcinona (siglos I-VII). Los restos arqueológicos de la plaza del Rei de Barcelona*. Museu d'Història de la Ciutat. Barcelona.

BUTLER, A. 1996. "Trifolieae and related seeds from archaeological contexts: problems in identification". *Vegetation History and Archaeobotany*, 5, p. 157-167.

BUXÓ, R. 1997. *Arqueología de las plantas*. Barcelona.

CASTRO CURIEL, Z.; HOPF, M. 1982. "Estudio de restos vegetales en el poblado protohistórico Illa d'en Reixach (Ullastret, Gerona)". *Cypsela*, 4, p. 103-111.

4. CATÓ, *De agrícola*, 148; COLUMELA, *De agricultura*, XII.

- CELA, X.; GARCÍA, M.; JUAN, J.; ORRI, E.; CUMMINGS, L.S.; SUBIRATS, I. 1999. "Les inhumacions d'època augustea de la necròpoli rural de can Bel (Pineda de Mar, Barcelona)". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 20, p. 221-246.
- COMAS, M. 1985. *Baetulo. Les àmfores*. Monografies Badalonines, 8. Badalona.
- COMAS, M. 1987. "Importació i exportació de vi a Baetulo: l'estudi de les àmfores". *El vi a l'antiguitat: economia, producció i comerç al Mediterrani occidental. Actes del I Col·loqui d'arqueologia romana (novembre i desembre 1985)*. Museu de Badalona. Monografies Badalonines, 9. Badalona, p. 161-174.
- COMAS, M. 1997. "Baetulo. Les marques d'àmfora". *Corpus International des timbres amphoriques* (fascicule 2). (Union Académique Internationale. Museu de Badalona, Badalona).
- COMAS SOLÀ, M.; JUAN TRESSERRAS, J. 2002. "La production de vin dans deux domus de la ville romaine de Baetulo. Analyses archéobotaniques et de résidus organiques", a Rivet L.; Sciallano M. [coord.] *Vivre, produire et échanger: reflets méditerranéens. Mélanges offerts à Bernard Liou. Archéologie et histoire romaine*, 8. (Montagnac), p. 451-456.
- DD.AA.. 1995. *Autopistas i arqueologia. Memòria de les excavacions en la prolongació de l'autopista A-19*. Autopistas C.E.S.A. i Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura. Barcelona.
- DION, R. 1977. *Historie de la vigne et du vin en France des origines au XIXe siècles*. París.
- GOERTGES, S.; SCHNEIDER, F. 1979. "Kristalle im Wein". *Deutsche Weinbau* 34 (2), p. 69-75.
- GÓMEZ BELLARD, C. et alii. 1993. "El vino en los inicios de la cultura ibérica. Nuevas excavaciones en L'Alt de Benimaquia, Dènia". *Revista de Arqueologia*, 142, p. 16-27.
- GÓMEZ, J.; PÉREZ, J.M.; REVILLA, V. 1995. "Un taller de forja en la villa romana de "El Vilarenc", Calafell (Baix Penedès, Tarragona)". *La farga catalana en el marc de l'arqueologia siderúrgica. Actes del Simposi Internacional sobre la Farga Catalana*. Govern d'Andorra. Andorra la Vella, p. 115-123.
- GUASCH JANÉ, M.R. 2005. "El vi a l'antic Egipte". Tesi Doctoral. Departament de Nutrició i Bromatologia. Facultat de Farmàcia. Universitat de Barcelona. 172 p.
- GURRI, E.; SÁNCHEZ, E. 1997. "El jaciment romà del Morè (Sant Pol de Mar, El Maresme), un centre productor de vi laietà". *Tribuna d'Arqueologia, 1996-1997*. (Generalitat de Catalunya, Barcelona), p. 23-34.
- GURRI, E. et alii. 1997. "El jaciment romà del Morè. Sant Pol de Mar, el Maresme". *Excavacions arqueològiques a Catalunya*, 13. (Generalitat de Catalunya. Barcelona).
- GURRI, E. et alii. 1998. "Un centre productor de vi laietà: El Morè (Sant Pol de Mar, El Maresme). De la realitat arqueològica a la virtual". *Actes del II Col·loqui Internacional d'Arqueologia romana. El Vi a l'Antiguitat. Economia, producció i comerç al Mediterrani Occidental (6-9 de maig de 1998)*. Museu de Badalona. Monografies Badalonines, 14. Badalona, p. 563-568.
- GURRI, E. 1999. "L'habitat rural del Morè". *Del romà al romànic. Història, art i cultura de la Tarraconense Mediterrània entre els segles IV i X*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, p. 138-139.
- IBERN-GÓMEZ, M.; ANDRÉS LACUEVA, M.; COMAS SOLÀ, M.; LAMUELA RAVENTÓS, R.M. 2001. "The ancient romans were fully aware of the beneficial properties of wine as an integral part of their diet". *Congress on natural antioxidants and anticarcinogens in food, health and disease (6-9 juny 2001)*. Helsinki.
- JUAN-TRESSERRAS, J. 1997. *Procesado y preparación de alimentos vegetales para consumo humano. Aportaciones del estudio de fitolitos, almidones y lípidos en yacimientos arqueológicos prehistóricos y protohistóricos*. Dept. Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia. Universitat de Barcelona. Tesi Doctoral (inèdita).
- JUAN-TRESSERRAS, J. 1998. "El cultivo de la vid y la elaboración del vino en la Península Ibérica en la Antigüedad. Aportaciones de los análisis de residuos". *Actes del II Col·loqui Internacional d'Arqueologia Romana. El Vi a l'antiguitat: economia, producció i comerç al Mediterrani Occidental (6-9 de maig de 1998)*. Badalona. Museu de Badalona. Monografies Badalonines, 14. (Badalona), p. 87-92.

- JUAN-TRESSERRAS, J.; MATAMALA, J.C. 2004. "Estudio arqueobotánico (fitolitos, almidones y fibras) y compuestos orgánicos". *El complejo arqueológico de La Mata (Campanario, Badajoz). I. Resultados arqueológicos y puesta en valor (1990-2002)*. Universidad de Extremadura, p. 433-452.
- KOEHLER, H.; MILTENBERGER, R. 1981. "Kristallbildung im Wein". *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch Sonderheft*, 58 (2), p. 54-69.
- LLOVERA, X. et alii. 1997. "El Roc d'Enclar (Andorra). Un exemple d'hàbitat prefeudal al Pirineu Oriental (segles IV-IX)". *Actes del 4t Curs d'Arqueologia d'Andorra*, p.171-188.
- LÓPEZ-TAMANES, E.; PUIG-DÉU, M.A.; TEIXEIRA, E.; BUIXADERAS, S. 1996. "Organic acids, sugars, and glycerol content in white winemaking products determined by HPLC: relationship to climate and varietal factors". *Am. J. Enol.Vitic.* 47 (2), p. 193-198.
- MARTÍN, A. 2003-2007. "Cella Vinaria. Un Centre d'Interpretació museístic sobre l'origen i l'expansió de la producció vitivinícola a la Laietània i el comerç del vi en època romana (s. I i II dC). Un Centre de Serveis socio-culturals i de promoció econòmica del territori. Pla Director 2003-2007. Documentació 1.0". Ajuntament de Teià. CD-ROM.
- MICHEL, R.H.; MCGOVERN, P.E.; BADLER, V.R. 1993. "The first wine and beer. Chemical detection of ancient fermented beverages". *Analytical Chemistry* 65 (8), p. 408-413A.
- PUERTA, C. I.; RODRIGUEZ, M. 1987. "Una indústria urbana de producció de vi a Baetulo". *El vi a l'antiguitat: economia, producció i comerç al Mediterrani occidental. Actes del I Col·loqui d'arqueologia romana (novembre i desembre 1985)* Badalona. Museu de Badalona. Monografies Badalonines, 9. (Badalona), p. 183-188.
- REVILLA, V. 1995. "Producción cerámica, viticultura y propiedad rural Hispania Tarraconensis (siglos I a. C.- III d.C.)". *Cuadernos de Arqueología*, 8. (Barcelona).
- RODÀ, I.; MARTÍN, A.; VELASCO, C; ARCOS, R. 2005. "Personatges de Barcino i el vi laietà". *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*. Quarhis, època II, 1, (Barcelona). p. 446-457.
- ROSELLÓ i MESQUIDA, M. 2005. "Un establiment de producció de salades dels ss V-VI d.C. en Cullera (Valencia)". *QULAYRA*, (Museu d'Història i Arqueologia de Cullera), p. 33-54.
- SERRA RAFOLS, J. de C. 1927-1931. "Excavacions a Badalona". *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*. (Barcelona), p. 100-111.
- SMITH, H.; JONES, G. 1990. "Experiments of the effects of charring on cultivated grape seeds". *Journal of Archaeological Science*, 17, p. 317-327.
- STUMMER A. 1991. "Zur Urgeschichte der Rebe und des Weinbaues". *Mitt. Anthropol. Ges. Wien*, 41, p. 283-296.
- TARRUS, J.; PONS, E.; CHINCHILLA, J. 1982. "La tomba neolítica de la Bassa (Fonteta, La Bisbal). Una nova evidència d'elements Chassey a Catalunya". *Informació Arqueològica*, 34. (Barcelona), p. 39-66.
- TCHERNIA, A. 1998. "Archéologie expérimentale et goût du vin romain". *El vi a l'antiguitat: economia, producció i comerç al Mediterrani occidental. Actes del I Col·loqui d'arqueologia romana (novembre i desembre 1985)*. Museu de Badalona. Monografies Badalonines, 9. (Badalona), p. 503-509.
- TYREE, E.E. 1994. "Phytolith analysis of olive and wine sediments for possible identification in archaeology". *Canadian Journal of Botany*, 72, p. 499-504.