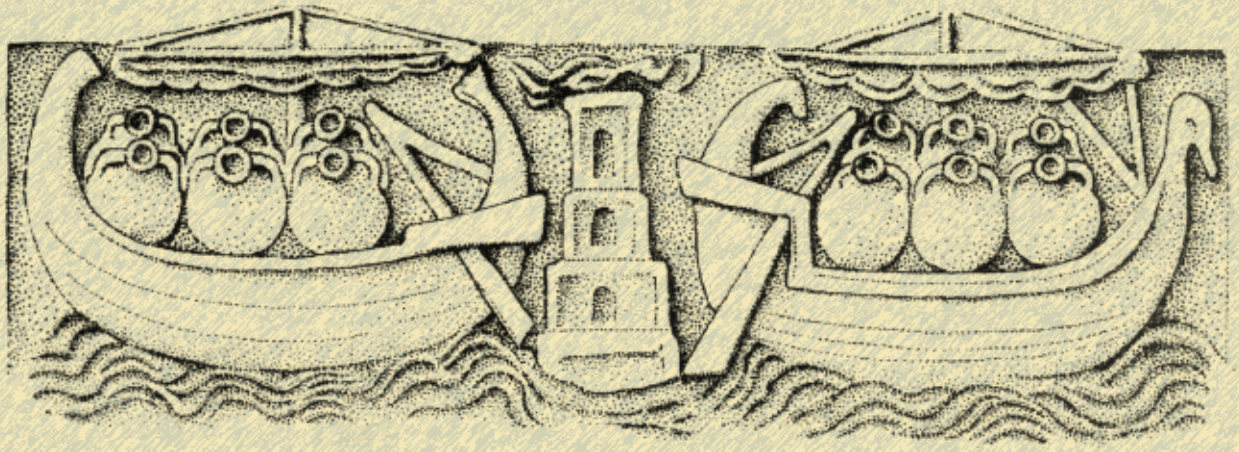
Monografías Ex Officina Hispana III

Amphorae ex Hispania: paisajes de producción y consumo

Ramon Járrega y Piero Berni (editores)



III Congreso Internacional de la Sociedad de Estudios de la Cerámica Antigua (SECAH) - Ex Officina Hispana

(Tarragona, 10-13 de diciembre de 2014)

Amphorae ex Hispania: paisajes de producción y consumo

Ramon Járrega y Piero Berni (editores)

EX OFFICINA HISPANA
SOCIEDAD DE ESTUDIOS DE LA CERÁMICA ANTIGUA EN HISPANIA

ICAC
Institut Català d'Arqueologia Clàssica

Esta obra reúne las ponencias y comunicaciones presentadas en el III Congreso de la SECAH, celebrado en Tarragona entre el 10 y el 13 de diciembre de 2014.

Edición ICAC – SECAH, con la aportación económica del Ministerio de Economía y Competitividad (proyecto I+D "Amphorae ex Hispania: paisajes de producción y consumo" HAR2001-28244; http://amphorae.icac.cat) y la colaboración de Universitat Rovira i Virgili y del Museu Nacional Arqueològic de Tarragona. Esta publicación también ha sido posible gracias al apoyo económico de la UNED.

© de esta edición, Instituto Catalán de Arqueología Clásica (ICAC)
Plaça d'en Rovellat, s/n, 43003 Tarragona
Teléfono 977 24 91 33 - fax 977 22 44 01
info@icac.cat - www.icac.cat

Durante los nueve primeros meses de publicación, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo se puede hacer con la autorización de sus titulares, con las excepciones previstas por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita reproducir fragmentos de esta obra.

A partir del décimo mes de publicación, este libro está sujeto –si no se indica lo contrario en el texto, en las fotografías o en otros ilustraciones– a una licencia Reconocimiento-No comercial-Sin obra derivada 3.0 de Creative Commons (el texto completo se puede consultar en http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/3.0/es/deed). Se autoriza así al público en general a reproducir, distribuir y comunicar la obra siempre y cuando se reconozca la autoría y las entidades que la publican y no se haga un uso comercial, ni lucrativo, ni ninguna obra derivada.

© del texto, los autores
© de las fotos e ilustraciones, los autores, excepto que se indique el contrario

Primera edición: octubre de 2016
Coordinación editorial: Publicaciones del ICAC
Corrección de originales en castellano: Ramon Vidal Muntaner

Maquetación e impresión: Indústries Gràfiques Gabriel Gibert
Diseño de la cubierta: Indústries Gràfiques Gabriel Gibert
Dibujo de la cubierta: Relieve de un sarcófago de la catacumba de Pretextato, en Roma, donde se muestran dos naves onerarias romanas cargadas con ánforas globulares (posiblemente ánforas béticas olearias de la forma Dressel 20). Probablemente el faro representado sea el del puerto de Ostia, y la representación de estos barcos corresponda a la *annona* imperial (dibujo: Ramón Álvarez Arza).

ISBN: 978-84-942034-6-6

Índice

Prólogo 15
Carlos Fabião

HISPANIA

Correctores estadísticos para la cuantificación anfórica 21
Jaime Molina Vidal, Daniel Mateo Corredor

Aspectos transversales de lógica económica, productiva y comercial aplicada al envasado, la expedición, el transporte y la distribución de ánforas vinarias del nordeste peninsular (siglos I a. C. - I d. C.). Algunas reflexiones 34
Antoni Martín i Oliveras

La Tarraconense 1, un ánfora ovoide de época triunviral 55
Ramón Járrega Domínguez

Las ánforas de los niveles augusteos de las termas de la ciudad romana de Empúries 66
Joaquim Tremoleda, Pere Castanyer, Marta Santos

Las ánforas de base plana producidas en el taller de Ermedàs (Cornellà del Terri, Pla de l'Estany) 83
Joaquim Tremoleda, Pere Castanyer, Josefina Simon

Una posible *figlina amphoralis* en Can Jordà (Santa Susanna, El Maresme, Catalunya) 101
Ramon Coll Monteagudo

Primeros resultados del estudio del taller anfórico de la Gran Via - Can Ferrerons (Premià de Mar, Barcelona) 120
Ramon Coll Monteagudo, Marta Prevosti Monclús, Jordi Bagà Pascual

Las ánforas vinarias de la Layetania. Dinámicas de producción y difusión comercial en el siglo I a. C. y I d. C 139
Verònica Martínez Ferreras

El paisaje social de la producción vitivinícola layetana: la génesis de un modelo de éxito 154
Oriol Olesti Vila

Las ánforas de *Tarraco* de los siglos II y I a. C. 163
Moisés Díaz García

Marcas sobre ánforas republicanas en la ciudad de *Tarraco* *184*
Moisés Díaz García

Las ánforas tipo Dressel 2 y Dressel 2-4 evolucionadas del alfar del Vila-sec (Alcover, Tarragona) 199
Josep Francesc Roig Pérez

Las importaciones anfóricas de la ciudad de *Dertosa* en época tardoantigua (siglos IV-VI d. C.). Una mirada al registro funerario 213
Sergi Navarro Just

Las ánforas de la calle Reconquista (Zaragoza) frente a las inundaciones de la Huerva 225
César Carreras Monfort, Francisco A. Escudero, M.ª Pilar Galve

Una panorámica del consumo y producción de ánforas en *Caesar Augusta* hacia el 50-60 d. C. 241
Antonio Hernández Pardos

La presencia de producción anfórica en un hábitat periurbano en Tricio 255
Pilar Sáenz Preciado, Begoña Serrano Arnáez

Ánforas romanas de la Meseta sur a partir del estudio de *Consabura* y su territorio 162
Juan Francisco Palencia García, Diego Rodríguez López-Cano

La Tardoantigüedad en Toledo reflejada en las ánforas recuperadas en la calle Cuesta de los Portugueses 274
Rafael Caballero García, Elena I. Sánchez Peláez

Un centro de tránsito en el valle alto del Guadalquivir, el Cerro de la Atalaya en Lahiguera de Jaén. 294
Vicente Barba Colmenero, Alberto Fernández Ordóñez, Manuel Jesús Torres Soria

Investigación arqueológica en el alfar de ánforas Dressel 20 de Las Delicias (Écija, Sevilla) 2013-2015: un primer balance 310
Oriane Bourgeon, Enrique García Vargas, Stéphane Mauné, Séverine Corbeel, Charlotte Carrato, Vincenzo Pellegrino, Jacobo Vázquez Paz

Nuevos datos sobre la producción de ánforas Dressel 23 en el valle del Genil 334
Oriane Bourgeon

Ánforas en un contexto tardío de La Bienvenida - *Sisapo*. Aportaciones al conocimiento de la difusión de ánforas tardorromanas en el interior de la Meseta. 347
M.ª Mar Zarzalejos Prieto, Patricia Hevia Gómez, María Rosa Pina Burón, Germán Esteban Borrajo

Atlas de pastas cerámicas del Círculo del Estrecho (APAC). En busca de nuevas herramientas arqueológicas para la identificación visual de talleres alfareros 362
Darío Bernal Casasola, Mohamed Kbiri Alaoui, Antonio M.ª Sáez Romero, José J. Díaz Rodríguez, Rosario García Giménez, Max Luaces

Tráfico portuario y comercio anfórico entre *Malaca* y la cuenca minera cordobesa en el periodo tardorrepublicano. 376
Daniel Mateo Corredor

Producción de ánforas Dressel 14 en la costa mediterránea de la provincia bética: el alfar romano de Cañada de Vargas 389
Pablo Ruiz Montes, M.ª Victoria Peinado Espinosa, Begoña Serrano Arnáez

Reevaluando un documento del comercio lusitano de época altoimperial. Estudio preliminar del pecio de Grum de Sal (Eivissa/Ibiza) 394
Marcus Heinrich Hermanns, Sónia Bombico, Rui de Almeida

Rvbrvm, piperatvm et servilianvm. Algunos vinos y preparados vinarios consumidos en *Ebvsvs* 407
Élise Marlière, Ángeles Martín Parrilla, Josep Torres Costa

Produção, consumo e comércio de alimentos entre os séculos II e III d.C. em Olisipo: os contextos romanos da Casa dos Bicos, Lisboa (intervenção de 2010) 423
Victor Filipe, José Carlos Quaresma, Manuela Leitão, Rui Roberto de Almeida

As ânforas alto-imperiais de Monte Molião 446
Ana Margarida Arruda, Caterina Viegas

O conjunto anfórico da urbanização do Moleão, Lagos (Portugal) 464
Elisa de Sousa, Catarina Alves, Teresa Pereira

GALLIA

Les recherches sur les amphores en Gaule depuis le XIXe s. 479
Fanette Laubenheimer

Les amphores de l'*épave du Titan*: typologie, origine et contenu des Dressel 12A et des conteneurs du type «Titan» 491
Kevin Quillon, Claudio Capelli

ITALIA ET SARDINIA

Olive oil production in Istria in the Roman period 498
Tamás Bezeczky

Amphorae ex Hispania nella Liguria di Ponente nel corso della prima e media età imperiale 516
Luigi Gambaro, Andrea Parodi

Le anfore dello scavo di *Longarina* 2 ad Ostia antica (RM) 530
Lucilla d'Alessandro, Simona Pannuzi

Nuovi dati archeologici e archeometrici sulle anfore africane tardorepubblicane e primo imperiali: rinvenimenti da Roma (Nuovo Mercato Testaccio) e contesti di confronto. 538
Alessia Contino, Claudio Capelli

Anfore di morfologia betica con iscrizioni dipinte dalla *regio VIII Aemilia* 557
Manuela Mongardi

Ánforas hispánicas en Pompeya. Materiales de la casa de Ariadna y el *macellum* 569
Albert Ribera, Enrique García, Macarena Bustamante, Esperanza Huguet, José M. Vioque

26 "unknown" amphorae from Imperial Age necropolis of *Sulci*, Sardinia: an account for absence 587
Mauro Puddu

AFRICA ET MAURITANIA

Amphores de l'Afrique romaine: nouvelles avancées sur la production, la typochronologie et le contenu 595
Michel Bonifay

Preliminary analyses of amphorae and *dolia* from Thamusida (Morocco) 612
Alessandra Pecci, Stefano di Pasquale, Emanuele Papi

PROTOHISTORIA

Bolli punici su anfore. Proposta per la creazione di un Corpus 616
Paola Cavaliere, Danila Piacentini

Hornos, marcas... y más allá 624
Lucía Soria Combadiera, Consuelo Mata Parreño

La diversidad comercial en la *Cesetania* durante los siglos IV-III a. C. El ejemplo del asentamiento de La Cella (Salou, Tarragonès) 639
Ivan Cots, Jordi Diloli, Jordi Vilà, Ramón Ferré, Laura Bricio, Helena Sardà

Producciones locales de ánforas prerromanas en el Cerro de las Cabezas (Valdepeñas, Ciudad Real) 651
Domingo Fernández Maroto, Tomás Torres González, Julián Vélez Ribas, Llanos Picazo Carrión, Gabriel Menchén Herreros, José Javier Pérez Avilés

Soportes de ánforas y tinajas protohistóricos del Cerro de las Cabezas 665
Tomás Torres González, Domingo Fernández Maroto, Julián Vélez Ribas, Llanos Picazo Carrión, José Javier Pérez Avilés

El conjunto de ánforas del área 11 de la meseta de Giribaile 674
Luis María Gutiérrez Soler, Antonio Jesús Ortiz Villarejo, María Alejo Armijo, Francisco Antonio Corpas Iglesias, José Antonio Alejo Sáez

Sobre la producción de ánforas turdetanas en la campiña sevillana durante la II Edad del Hierro y la caracterización de sus pastas. Estado de la cuestión y propuesta metodológica 687
Violeta Moreno Megías

Nuevos datos sobre la difusión de las ánforas tardopúnicas hispanas: algunos casos de estudio franceses. 699
Max Luaces

VARIA - SECCIÓN GENERAL

Patrones de importación e imitación cerámica en el ámbito militar (siglos II a. c. - I d. C.) 713
Rui Morais, Ángel Morillo Cerdán, Andrés María Adroher Auroux

Sin arcillas no hay cerámicas. Análisis de las fosas de extracción de materia prima en el alfar de Rabatún (Jerez de la Frontera, Cádiz) y reflexiones sobre los barreros hispanorromanos 730
José Juan Díaz Rodríguez, Darío Bernal Casasola, Gonzalo Castro Moreno

Marcas de alfarero en *sigillata* sudgálica de la villa romana de Torre Llauder (Mataró) 744
Joan Francesc Clariana Roig

Vasos de terra *sigillata* hispánica decorada hallados en la villa romana de Darró (Vilanova i la Geltrú, Barcelona) 756
Alberto López Mullor

La Producción A: otra producción de terra *sigillata* itálica en la ciudad romana de *Iesso* 777
Gemma de Solà Gómez, Marisol Madrid i Fernández

Nuevas evidencias de producción alfarera en *Tritium Magallum* (Tricio, La Rioja) 785
Luis Gil Zubillaga, Rosa Aurora Luezas Pascual

Ex Baetica Sigillatae 801
M.ª Isabel Fernández García

Representaciones faunísticas en la terra *sigillata* hispánica decorada de origen bético 812
Manuel Moreno Alcaide, Ismael Macías Fernández, Laura Alarcón Moreno, Inmaculada Delage González, M.ª Isabel Fernández García

Las cerámicas de paredes finas en Galicia: *Iria Flavia* como caso de estudio 818
Verónica del Río Canedo

Producciones de tipo Melgar de Tera en *Iria Flavia* (Padrón, A Coruña) 832
Verónica del Río Canedo

El yacimiento de *Iria Flavia*: aproximación y problemática al estudio de la cerámica fina altoimperial 845
Verónica del Río Canedo

Contextos cerámicos de época romana de la «cibdá» de Armea (Santa Mariña de Augas Santas, Allariz). Un ejemplo de consumo y abastecimiento de una ciudad galaico-romana del interior de la *Gallaecia* 861
Adolfo Fernández Fernández, Alba Antía Rodríguez Novoa

Un posible taller de cerámica vidriada en *Augusta Emerita* 874
Macarena Bustamante Álvarez, Rafael Sabio González

Las lucernas republicanas de *Lucentum* (Tossal de Manises, Alacant) 886
Anna Garcia Barrachina

Recipientes de armazenamento no vale do Baixo Sabor (Portugal), da época romana à antiguidade tardia. Ensaio cronotipológico 898
Beatriz Báez, Luísa Batalha, Liliana Carvalho, Isabel García Villanueva, Javier Larrazabal, Miquel Rosselló, Constança Santos

Terra sigillata hispánica «brillante» del *territorium* de *Consabvra* (Consuegra, Toledo) 918
Diego Rodríguez López-Cano, Juan Francisco Palencia García

Aportación al conocimiento de la forma 63 en la TSHT: una nueva forma 931
Luis Carlos Juan Tovar

Un nuevo contexto cerámico de la segunda mitad del siglo VII d. C. en *Tarracona* (*Tarraconensis, Regnum Visigothorum*) 936
Francesc Rodríguez Martorell, Josep Maria Macias Solé

Análisis del poblamiento tardorromano de la ciudad de Cástulo a partir de los contextos cerámicos 953
Juan Pérez Garrido, David Expósito Mangas, Abel Manuel Jiménez Cruz, Jessica López Liébana, Diego López Martínez, Marcos Soto Civantos

Les céramiques hispaniques du dépotoir portuaire d'Arles-Rhone 3 (50-140 apr. J.-C.). Fouilles subaquatiques à Arles (Bouches-du-Rhône, France) 962
David Djaoui

Ceramiche fini da mensa a vernice rossa dai contesti romani e ostiensi: IV-VI secolo 976
Fulvio Coletti

La difusión de la *terra sigillata* en el sur de Italia entre la edad tardorrepublicana y el principado de Tiberio: el caso del foro de *Grumentum* 995
Roby Stuani

ANTONI MARTÍN I OLIVERAS[1]

Aspectos transversales de lógica económica, productiva y comercial aplicada al envasado, la expedición, el transporte y la distribución de ánforas vinarias del nordeste peninsular (siglos I a. C. - I d. C.). Algunas reflexiones

Para poder estudiar el origen y la evolución de un fenómeno económico y social de amplio alcance y la implantación de un sistema de producción y de explotación agraria intensiva en un territorio determinado, debemos tener en cuenta todas las variables, los factores y los agentes endógenos y exógenos que intervienen e influyen en la producción, la distribución, la comercialización y el consumo de dicho producto; y no podemos estudiarlo sin tener en cuenta que forma parte de un sistema económico, social e ideológico muy complejo, con una larga perduración en el tiempo.[2]

El estudio de la viticultura romana en España y en Cataluña ha sido abordado de forma generalista, por lo que gran parte de los trabajos se basan en la descripción de la «villa» como unidad básica de producción, centrándose en la descripción de las estructuras arqueológicas, haciendo referencias a las fuentes escritas, a fin de certificar o refutar las hipótesis planteadas. Hay quien piensa que estas referencias, dispersas y parciales, han sido sobrevaloradas y utilizadas como argumentos de base para vertebrar una descripción de la economía romana en general o de una actividad productiva concreta, asumiendo el riesgo que ello supone (Revilla, 1998, 185). Gran parte de los estudios se han centrado en las *amphorae* y en las *figlinae*, sin tener en cuenta que esta industria alfarera es subsidiaria y solo partícipe de un determinado estadio del proceso productivo y comercializador del vino, por lo que se han obviado aspectos transversales fundamentales como la teoría económica y de la producción, la lógica de costes productivos, los aspectos comerciales, los aspectos jurídicos, los aspectos ideológicos y perceptivos, etc. (Martín i Oliveras, 2015). Algo parecido ha ocurrido con el estudio del transporte y la distribución vinícola a partir de los pecios subacuáticos. La evolución diacrónica de la oferta y la demanda de un producto está determinada por los cambios en el consumo y en los mercados. Un cambio de orientación comercial implica modificaciones en el sistema de producción, transporte y distribución del producto objeto de estudio. Este artículo pretende dar una visión general de los diferentes aspectos económicos que se deberían tener en cuenta en el estudio integral de dicho sistema productivo y comercial para tratar de fomentar el debate científico en torno a todas estas cuestiones transversales y coyunturales, las cuales muchas veces no han sido suficientemente tenidas en cuenta a la hora de hacer nuestras interpretaciones.

1. Universitat de Barcelona CEIPAC - Centro para el Estudio de la Interdependencia Provincial en la Antigüedad Clásica (amartinol@ceipac.ub.edu), EPNet *Project - Economic & Political Network* (http://www.roman-ep.net/wb/).

2. Factores de tipo exógeno son aquellos que nos vienen dados de antemano, que difícilmente podemos variar y que ni el productor ni el comerciante pueden controlar, por ejemplo: el comportamiento del clima, el contexto geomorfológico, la situación y las características pedológicas del terreno, etc. Factores endógenos son aquellos aspectos de la producción sobre los que se puede intervenir para tratar de modificarlos.

MODELOS TEÓRICOS ECONÓMICOS

La economía romana ha sido objeto de múltiples trabajos a lo largo del tiempo, siendo abordada desde diferentes corrientes epistemológicas y metodológicas que, mediante la aplicación de diferentes modelos teóricos, se han centrado en el análisis de los factores de producción: fuerza de producción, división del trabajo, etc.; así como en otros indicadores relacionados con el crecimiento desde una perspectiva diacrónica y macroeconómica: renta per cápita, incremento demográfico y desarrollo urbano, aplicación de los avances tecnológicos, emisión de moneda, análisis y fluctuación de precios, etc. (Greene, 1990, 16; Scheidel *et al.*, 2008, 5; Bowman y Wilson, 2009, 3-84).

El estudio de la producción, la distribución y la comercialización del vino en época romana se ha desarrollado a partir de dos tipos de enfoques. Por un lado tenemos la escuela *primitivista* o *substantivista*, que defiende que los modelos de estudio derivados de la sociología y la antropología funcionan mejor para el análisis del comportamiento económico de época antigua, debido a que los condicionantes culturales e ideológicos tienen un papel muy importante en su desarrollo, por lo que la aplicación de la moderna teoría económica tiene un escaso valor explicativo. Del otro lado, tenemos la escuela *modernista* o *formalista*, que defiende que los modelos derivados del estudio de la economía moderna (*New Institutional Economics*), constituyen una herramienta metodológica muy útil, ya que los objetivos perseguidos eran y son exactamente los mismos: Eficacia productiva, costos bajos y máximo beneficio; y son los mercados los que determinan las características de los modos de producción, del envasado, de la distribución y del transporte, a partir de la fluctuación de la oferta y la demanda y del propio consumo (Conison, 2012, 39-40; Jones, 2014).[3] Sin ánimo de entrar en este debate teórico-metodológico, hay que considerar que ambas posiciones son perfectamente útiles.

MACROECONOMÍA VERSUS MICROECONOMÍA

El estudio de la producción y la comercialización de bienes de consumo en época romana se ha realizado desde una perspectiva global de síntesis histórica, sin entrar en detalle sobre cuestiones específicas que impliquen el análisis de las maneras y los sistemas de producción, distribución y comercialización de los diferentes productos.

Las primeras referencias sobre el vino romano como actividad económica debemos situarlas en el siglo XIX. Mommsen establece la relación existente entre la actividad vitivinícola y el crecimiento económico durante la República romana en la península itálica, debido a los cambios legislativos referidos al régimen y a la tenencia de la tierra y a su elevado nivel de rentabilidad, que sitúa en aproximadamente un 6 % de beneficio neto sobre el capital y el trabajo invertido (Mommsen, 1862, 375). Marx, en *Das Kapital*, cuando analiza los sistemas productivos de época antigua, define la viticultura romana como un sistema de producción capitalista (Marx *et al.*, 1906, 654). Weber se refiere a ello implícitamente cuando analiza el uso de mano de obra esclava reportadora de ingentes beneficios (Weber, 1891, 133). Otros autores como Rostovtzeff atribuyen a este voraz sistema económico-productivo pseudocapitalista el origen del sentimiento imperialista romano y una de las causas de su expansionismo y de los conflictos con otras potencias económicas y comerciales mediterráneas como Cartago (Rostovtzeff, 1926, 18). En Italia, Carandini y De Martino también plantean un escenario materialista, con un modelo de explotación agraria intensiva basado en el concepto de *villa*, inicialmente de carácter autárquico y posteriormente excedentario, aglutinante del capital, de las formas de producción y de la fuerza de trabajo, a partir del incremento del latifundio y de la mano de obra esclava (Carandini, 1989, 101-192; De Martino, 1985, 95-116). Otros autores como Finley y Jones consideran que a pesar de que la agricultura constituye la actividad por excelencia de la economía romana, el papel atribuido a ésta ha sido sobredimensionado, ya que la mayoría de los productos agrícolas eran producidos para el consumo local y no para su exportación, exceptuando el caso de las grandes ciudades, que constituían los lugares de residencia habitual de los grandes propietarios y que actuaban como centros administrativos proveedores y distribuidores de bienes (Finley, 1973, 180; Jones, 1974). Esta visión substantivista basada en el modelo económico bisectorial (Kula, 1976, 24)[4] será posteriormente aumentada por Hopkins, a quien debemos una visión más amplia con la incorporación de conceptos y variables cuantitativas de

3. La *New Institutional Economics* (NIE) es una corriente teórica que defiende una perspectiva de conocimiento basada en el análisis de las relaciones sociales y jurídicas y en el estudio y aplicación de las reglas económicas subyacentes que regulan una actividad productiva y comercial.

4. Según este modelo interpretativo, en toda economía preindustrial hay dos sectores productivos: uno que solo produce bienes de subsistencia para la comunidad y otro que produce bienes de consumo y bienes de prestigio para el mercado.

análisis macroeconómico como: la producción de excedentes y el aumento de la renta per cápita, el desarrollo del fenómeno urbano *versus* el crecimiento demográfico, el incremento productivo a partir de la aplicación de los avances tecnológicos y la división del trabajo, el proceso de monetización, fiscalización y regulación de las diferentes actividades económicas, el gran incremento del comercio de larga distancia que supone la imposición de tasas y rentas, etc. Además de la incorporación de la evidencia arqueológica y de otros datos procedentes de las ciencias experimentales que permiten implementar un estudio diacrónico de su evolución macroeconómica a lo largo del tiempo (Hopkins, 1978, 35-79). Estos estudios cuantitativos se realizan con el objetivo de obtener nuevos datos que corroboren o desmientan los datos aportados por las fuentes escritas, entre los cuales destacan los trabajos de Duncan-Jones (1974, 33-59), Greene (1990, 67-97) y, más recientemente, los de Bowman y Wilson (2009, 3-84; 2013). Mediante la incorporación de los datos arqueológicos se persigue tener una visión más completa de la función productiva, lo que permite hacer inferencias sobre determinados procesos y actividades. Así y respecto del estudio de los diferentes estadios y procedimientos productivos vitivinícolas de época romana, destacan los trabajos realizados por A. Tchernia y J.-P. Brun que incorporaron al análisis detallado de las fuentes escritas, de la iconografía antigua y de la evidencia arqueológica propiamente dicha, nuevos conocimientos sobre la producción y la elaboración vinícola en época romana, con la aportación de nuevos datos procedentes de la arqueología experimental a partir de la puesta en funcionamiento, en el año 1996, de una prensa catoniana de viga en el *Mas de Tourelles* (Beaucaire, Gard, Francia), con la que se pudieron hacer experimentaciones al respecto de los diferentes procesos de elaboración y de los tratamientos de vinificación documentados por los agrónomos latinos –Catón, Varrón, Plinio el Viejo, Columella y Paladio– e inferencias sobre diferentes cuestiones operativas como las ratios de productividad y rendimientos (Tchernia y Brun, 1999, 91-147; Brun, 2004*a*; 2004*b*). Es precisamente este nivel de estudio microeconómico el que consideramos que se debe potenciar en el futuro para un mayor conocimiento de la función productiva vitivinícola, así como del resto de actividades relacionadas con el envasado, el transporte, la distribución y el consumo de vino en época romana.[5]

TEORÍA DE LA PRODUCCIÓN

Toda sociedad debe organizar de alguna manera su estructura para resolver adecuadamente sus necesidades y sus problemas económicos fundamentales, mediante el desarrollo de actividades y procesos que generen bienes de consumo, ya sean estos productos o servicios.

Pero independientemente de la organización y el modelo que se adopte, hay ciertos principios económicos universales que rigen todo proceso productivo y/o comercial, los cuales encontramos desarrollados dentro de la denominada Teoría de la Producción:

– *Principio de la Escasez*: Promueve la gestión de los recursos económicos, técnicos, materiales y humanos con racionalidad, ya que la cantidad de bienes disponibles son limitados, mientras que las necesidades materiales de la sociedad son crecientes e ilimitadas. Refiere a la relación entre la oferta (*Supply*) y la demanda (*Demand*) de un bien o producto. Es uno de los factores determinantes del precio de los bienes y servicios en una economía de mercado y en una situación de «competencia perfecta», donde ningún agente influye en la venta del producto, ya que la interacción de la oferta y la demanda determina el precio. La «competencia imperfecta» es una situación de «quiebra de mercado», en la que un solo agente o unos pocos manipulan la condición del producto afectando a la formación de los precios. Muchas veces no son los productores del bien los que alteran los precios, sino los intermediarios que lo distribuyen y/o lo comercializan, o la propia administración mediante la imposición de tasas y rentas abusivas o excesivas medidas reguladoras (fig. 2A).

– *Ley de los Rendimientos Decrecientes*: Defiende que si se aumentan las cantidades físicas de un determinado factor de producción dejando el resto en igual número, el producto físico resultante aumentará hasta cierto punto máximo, para luego estancarse o caer a partir de un determinado valor, por lo que a mayor producción de un determinado producto, menor es el rendimiento, lo que implica rendimientos marginales decrecientes. Así, cuando el uso de la mano de obra (*Units of Labor*) aumenta de L1 a L2, la producción total (*Total Product*) aumenta por la suma indicada (fig. 2B). Pero si la mano de obra se incrementa de nuevo en la misma cantidad, la producción aumenta menos, y así sucesivamente. El producto marginal del trabajo (*Mar-*

5. Desde el año 2003 se está implementando el Proyecto *Cella Vinaria*, un programa de investigación básica y aplicada que pretende un mejor conocimiento de la arqueología del vino en época romana a partir del análisis exhaustivo de los estadios y procesos de la producción y la comercialización vitivinícola en la antigua región Layetana y en la *Provincia Hispania Citerior Tarraconensis* entre los siglos I a. C. y V d. C.

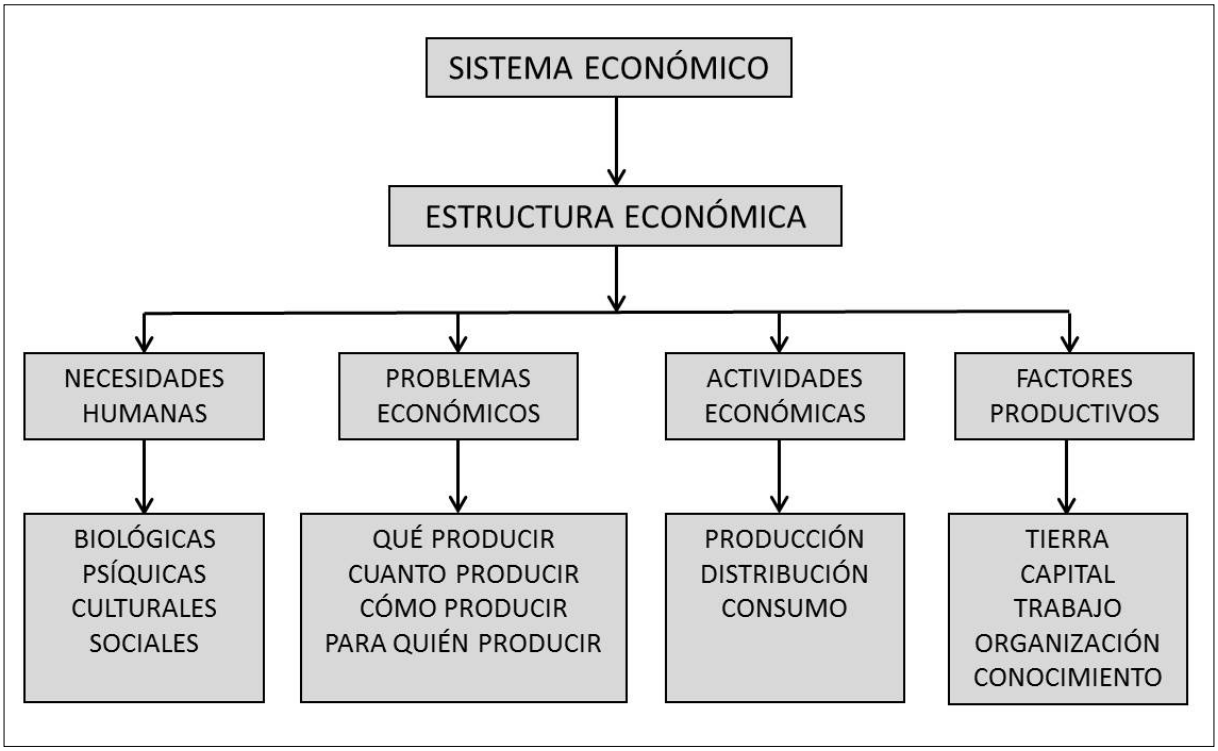


FIGURA 1. Esquema general del sistema y estructura organizativa económica (a partir de Maza y González, 1992).

ginal Product) disminuye a la derecha del punto A o punto de óptimo rendimiento. El punto B indica el punto de inflexión a partir del cual los rendimientos marginales de producción respecto de la mano de obra son negativos. De este modo, el precio de los productos agrícolas tenderá a crecer, y con él, la renta de la tierra (fig. 2C).

– *Función Productiva*: Factor sistémico determinante a la hora de producir un bien en una situación de competencia perfecta o imperfecta. En la mayoría de los procesos productivos agrarios se utilizan todos los factores de producción, aunque la proporción en que intervengan puede variar en función de las posibilidades que ofrezca la tecnología disponible.[6] La función de producción muestra la cantidad máxima de producto que se puede obtener con una determinada cantidad de insumos.[7]

El punto donde se encuentra el cambio de pendiente implica el nivel de equilibrio productivo óptimo entre factores de producción y cantidad de producto producido (fig. 2D). Hay miles de funciones de producción, una por cada actividad y producto, y representan las diferentes combinaciones de los factores productivos: tierra o materia prima, capital, trabajo, organización, conocimiento, etc. Los valores indicativos de factores empleados y de productos obtenidos reflejan la tecnología disponible y definen la función de producción. Las iniciativas que opten por las mejores combinaciones obtendrán los mejores resultados. La función de producción hace que los responsables de una explotación agraria traten de conseguir la máxima productividad con una cantidad determinada de factores. Si se mejora la tecnología se obtendrá una mayor cantidad de producto con la misma cantidad de factores, de forma que la función de producción cambiará.

– *Principio de Eficacia Económica*: Persigue la máxima productividad con el mínimo coste económico posible. Se dice que se ha alcanzado el *nivel óptimo de producción* cuando el coste de producir una unidad del producto (ATC) resulta ser el más bajo posible. Así, si se varía el número de unidades de uno de los factores de producción mientras se mantiene fijo el número de unidades de los demás factores, se llegará al nivel de producción óptima en ese punto donde el costo de producir una unidad de producto sea el más bajo. Otra posibilidad es que el productor esté obligado a conseguir una cantidad fija de bienes y reestructure todos los factores para lograr ese determinado nivel productivo. La variante más eficaz de los factores de producción se conoce como *combinación de costo mínimo*.

6. Por *tecnología* se entiende el estado de los conocimientos técnicos de la sociedad objeto de estudio en un momento determinado.

7. Se denomina *insumo* a todo lo necesario para producir (materia prima y factores de producción), los cuales, combinados en una cadena productiva, definen el proceso de elaboración de un bien o producto.

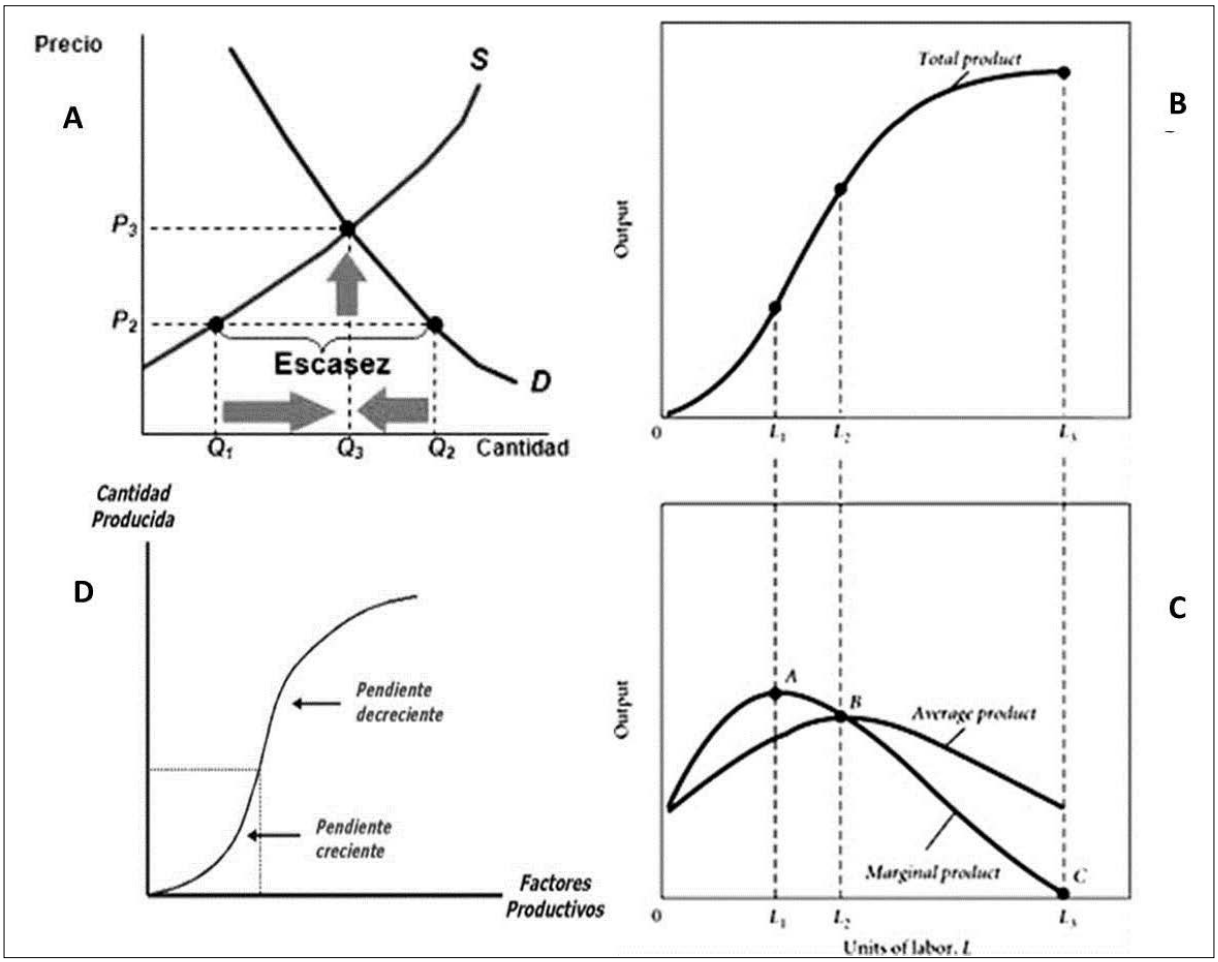


FIGURA 2. A: Gráfica *Principio de Escasez Económica*. B/C: Gráficas comparativas *Ley de Rendimientos Decrecientes*. D: Gráfica *Función Productiva*.

La eficiencia productiva, o nivel óptimo de producción, está representado por la intersección:

P1 / Q1 ≅ MC / ATC

El coste marginal (MC) es el coste de producir una unidad más de un bien. Es el cambio en el coste total que surge cuando la cantidad producida tiene un incremento por unidad en cada nivel de producción e incluye los gastos adicionales que se requieren para producir la siguiente unidad. El nivel de producción óptima viene representado por el punto donde el precio de venta (P1) y la cantidad de producto producido (Q1) se encuentran (fig. 3A):

MC = A (T) C

El ingreso marginal (MR) es el valor adicional que se generará mediante el aumento de las ventas de productos en una unidad, y se puede describir como el ingreso unitario del último artículo vendido. En una situación de competencia perfecta, los ingresos adicionales, generados por la venta de una unidad adicional, es igual al precio que el productor/vendedor es capaz de cargar al comprador del bien. Esto se debe a que un productor/vendedor situado en un mercado competitivo siempre obtendrá el mismo incremento de precio por cada unidad que venda, independientemente del número de unidades vendidas, ya que la cantidad de ventas no puede afectar a los precios, excepto si se produce una situación de «quiebra de mercado», ya sea por competencia imperfecta o por monopolio (fig. 3B).[8]

En caso de competencia imperfecta, se deberá bajar el precio de todas las unidades vendidas para aumentar las ventas en una unidad. Por lo tanto, el ingreso marginal (MR) generado será siempre menor o inferior al precio que el productor/vendedor sea capaz de cobrar por cada unidad vendida, ya que cada reducción hace que los ingresos unitarios y los ingresos totales (AR) sean menores. Entonces, el ingreso marginal (MR), respecto del aumento de los ingresos totales (AR), es el precio que se obtiene de la unidad adicional vendida, menos la pérdida de ingresos por

8. Un *monopolio* es una situación de fallo de mercado donde un producto o servicio está controlado por un único agente oferente o comprador, que tiene un gran poder y es el único que posee o representa una gran parte o la totalidad de la producción o de la demanda, pudiendo fijar su precio de compra o de venta en el mercado. En caso de que sea más de un agente, esta situación se denomina *oligopolio*.

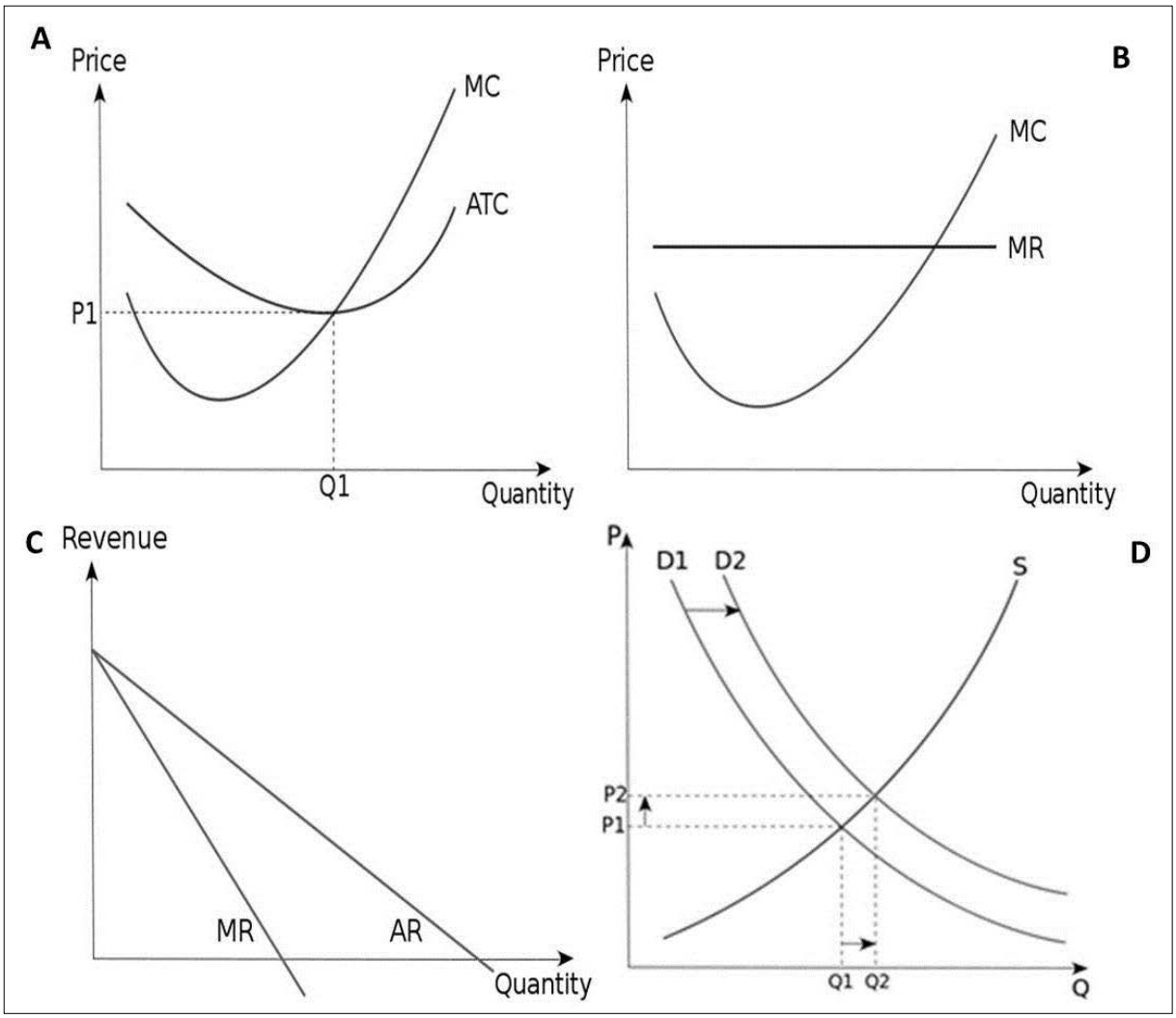


FIGURA 3. A: Gráfica *Eficacia Económica*. B: Gráfica *Coste Marginal* (MC), respecto a *Ingreso Marginal* (MR) en competencia perfecta. C: Gráfica *Ingreso Marginal* (MR) respecto a *Ingreso Total* (AR). D: Gráfica *Oferta* (S) y *Demanda* (D).

la reducción del precio en el resto de unidades que se vendieron antes de la disminución (fig. 3C).

En el caso de monopolio se da una situación similar a la de competencia imperfecta, pero con la variante de que la producción y/o la venta está controlada por un único agente, ya sea el productor/vendedor, el intermediario comercial o el comprador, y el precio no lo determina la oferta y la demanda de mercado sino las «necesidades» del agente que «controla» el mercado. Un ejemplo del mundo romano se da en determinados casos de suministro de productos agropecuarios para la *annona* (grano, aceite, carne, etc.), ya que el consumo propio del Estado romano determina la demanda, por lo que éste condiciona las ventas e incluso fija los precios de todo el sistema por ley (Remesal, 1990, 355-367).

– *Ley de la Oferta y la Demanda*: Determina la política de precios e implica que el sistema productivo y comercial se adapte a las necesidades del mercado. En un mercado libre y en una situación de competencia perfecta, el precio del producto viene determinado por la interacción entre la cantidad de productos ofrecidos y la cantidad de productos demandados. La ley de la oferta indica que esta es directamente proporcional al precio: cuanto más alto sea, más unidades se ofrecerán a la venta. Por el contrario, la ley de la demanda indica que esta es inversamente proporcional al precio: cuanto más alto sea, menos demandarán los consumidores. Los mercados determinan la adaptación del sistema productivo, logístico y comercial a las necesidades de la demanda. Cualquier variación implica una adaptación de la función productiva, distributiva y comercial. Esto es así y nunca al revés.

La gráfica nos muestra el efecto de un aumento de la curva de demanda de D1 a D2, donde vemos que el precio (P) y la cantidad total vendida (Q) aumentan. Así pues, el precio de un bien viene determinado por el equilibrio entre las dos curvas de demanda (D-*Demand*) y de oferta (S-*Supply*) (fig. 3D).

El proceso productivo es el sistema global que caracteriza una actividad productiva y se puede esquematizar de la siguiente manera:

FIGURA 4. Esquema del *Proceso Productivo* (a partir de Maza y González, 1992).

Los factores de producción constituyen las entradas del sistema, son los *inputs* del proceso. Una tecnología concreta combina de forma específica estos *inputs* (materias primas, energía, mano de obra, maquinaria, herramientas, instalaciones, etc.). Las salidas u *outputs* son los productos terminados, los bienes o servicios fruto de la actividad productiva. Hay varias maneras de clasificar estos procesos productivos en función de varios criterios. Los más frecuentes son: el horizonte temporal, en función del tiempo y el modo de producción (continuo o intermitente), el procedimiento productivo (manual o mecanizado) y el tipo de producto (monoproducto en serie o multiproducto individualizado).

La producción de un determinado bien o servicio implica la utilización de una serie de factores que tienen un valor económico cuantificable: los costes. La estructura de costes de una actividad económica se relaciona directamente con la función de producción, es decir, la representación de la cantidad producida de un bien o servicio en relación con los factores productivos utilizados. El coste total de la actividad es el valor de todos los factores productivos consumidos o intervinientes en el proceso de elaboración de un determinado bien o servicio, y se considera como un diagrama de asignación consecutiva de costes directos (materias primas, fuerza de trabajo y energía) y costes indirectos (gastos de mantenimiento de herramientas, infraestructura e instalaciones y gastos administrativos, comerciales y financieros) (Maza y González, 1992).

EL PROCESO PRODUCTIVO VITIVINÍCOLA ROMANO

En cualquier tipo de organización socioeconómica, la producción de bienes y servicios puede estar en manos del estado y/o en manos de productores

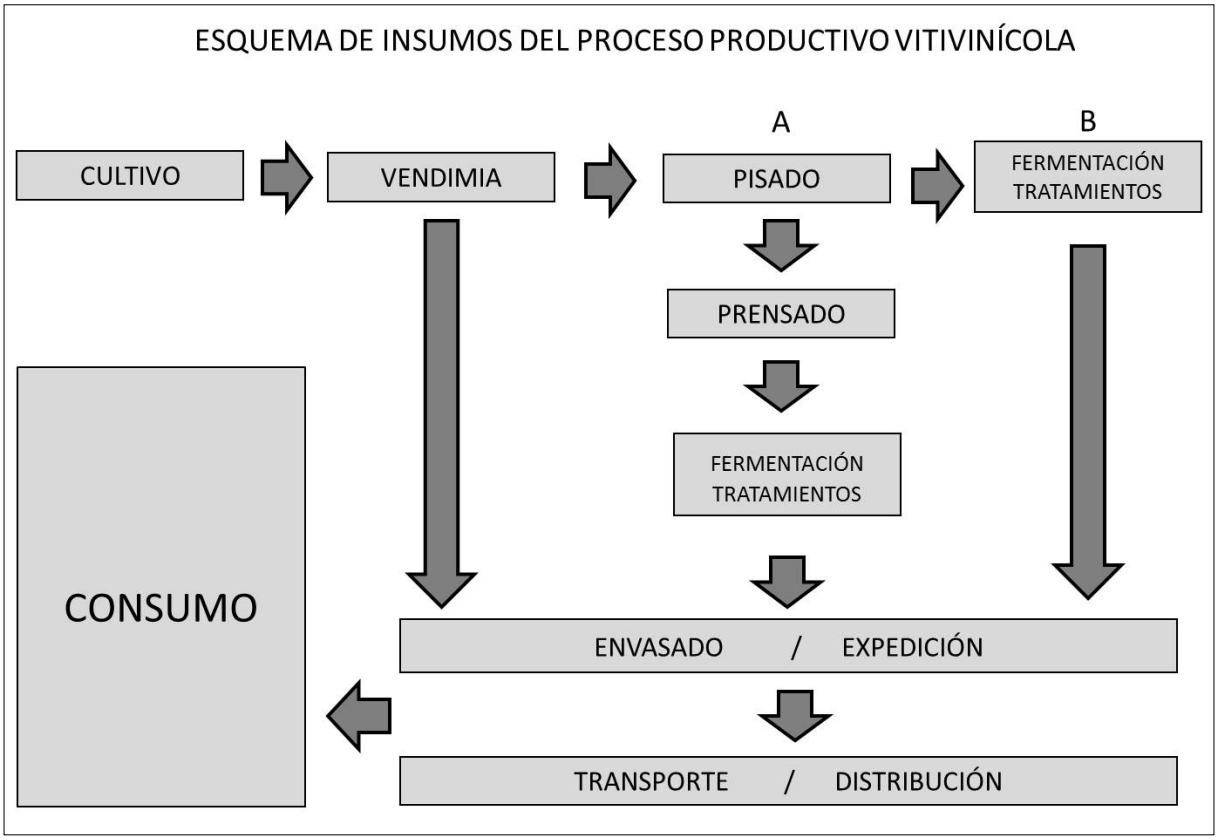


FIGURA 5. Esquema del *Proceso Productivo Vitivinícola* (según Martín i Oliveras, 2015).

privados. El proceso productivo vitivinícola romano no es ajeno a todos estos factores, condicionantes y variables microeconómicas y dispone también de su propia función productiva y de sus propios insumos intervinientes en los diferentes estadios de la cadena productiva.

La producción vitivinícola desde sus orígenes, tanto de Italia como del resto de provincias, estuvo mayoritariamente en manos de productores privados con vinculaciones de tipo clientelar con las clases dirigentes. Pese a que la clase senatorial tenía prohibida por ley su participación en negocios lucrativos de carácter privado, las fuentes escritas y la propia epigrafía denotan un incremento de la presencia de este estamento en la producción y el comercio vitivinícola a través de relaciones de *amicitia* con otras *gentes* y/o mediante *negotiatores* personificados en libertos y esclavos de confianza, sobre todo a partir de época Julio-Claudia (Purcell, 1985, 5). Un factor coyuntural importante es que dicho sistema garantizaba el abastecimiento de vino a la población, tanto la demanda de las propias provincias, del ejército romano, como de la propia ciudad de Roma. No obstante, algunos autores se plantean cómo se logró mantener este suministro sin, en apariencia, una regulación específica por parte del Estado romano.[9]

RENDIMIENTOS

Su cálculo es fundamental para el estudio de los procesos productivos agrícolas, por lo que trataremos de adaptarlo tanto al cultivo como a los procesos de transformación, producción y explotación, en los diferentes estadios de la cadena productiva (Amouretti y Brun, 1993, 551-562). El análisis de la productividad vitícola y vinícola puede abordarse de diversas formas atendiendo a diversos parámetros de estudio:

a) Rendimiento vitícola

Calcula tanto el rendimiento del propio cultivo como el de la vendimia. Para estimar el rendimiento de un viñedo debemos disponer de los siguientes datos:

– *Rendimiento por cepa*: Hace referencia a la capacidad productiva de la planta, con el fin de conseguir datos sobre rendimientos absolutos y medios de productividad de uva que incluyan una horquilla de máximos a mínimos. Intervienen factores relacionados tanto con la configuración del viñedo como con la variedad de uva cultivada, el marco de plantación y el número de cepas/hectárea (*vitis/iugera*), el sistema de poda y carga de yemas, el número de hectáreas cultivadas, etc. Una vez conocida la capacidad productiva de la planta y de la variedad de uva escogida en función de las características geomorfológicas del territorio objeto de estudio y las características pedológicas y edafológicas del terruño a cultivar, podremos analizar los diferentes parámetros y factores intervinientes, con el fin de obtener toda una serie de valores que podremos comparar con datos de productividad de las propias fuentes escritas y con datos estadísticos de rendimientos de época moderna y contemporánea (siglos XIX y XX).

– *Rendimiento de la vendimia*: Hace referencia a la recolección de la uva previa al prensado. Los datos y factores a analizar son de diversa índole y procedencia. Los más importantes son la configuración aérea del viñedo, que puede facilitar o dificultar la cosecha manual de los racimos, y la temporalidad de la vendimia, que se puede prolongar entre quince días y un mes dependiendo de la pericia del personal y del tiempo de maduración de la variedad cultivada.

b) Rendimiento vinícola

Calcula tanto los rendimientos del pisado y prensado de la uva, y su transformación en mosto y posteriormente en vino, como la capacidad máxima o necesaria de las estructuras de recolección y almacenamiento de las instalaciones.

– *Productividad de las instalaciones:* Una vez conocido el funcionamiento y la mecánica de las prensas de viga romana podremos analizar diferentes parámetros y factores intervinientes que nos permitan hacer una valoración del rendimiento productivo de una instalación en términos de capacidad productiva (Martín i Oliveras y Bayés, 2009, 215-248). La capacidad productiva mide la proporción entre el volumen de uva procesado y el volumen de mosto conseguido, en función del tiempo utilizado, contado en horas y/o días, teniendo en cuenta la temporalidad de la vendimia y las características de la variedad o variedades de uva a procesar. Todos estos factores están relacionados entre sí e influyen en el resultado final, por lo que tendremos que calcular los rendimientos en valores absolutos y de máxima productividad para poder hacernos una idea de la capacidad real y total, tanto de la maquinaria de procesado y prensado como de las estructuras de recolección y almacenamiento necesarias (*laci*, *dolia*, *cupae*, etc.). También podre-

9. Las referencias al suministro y al consumo de vino de la población son constantes en las fuentes escritas, por lo que supone a nivel político, social y económico, mostrando la intervención de varios emperadores como Augusto o Domiciano con su famoso edicto de 95 d. C. (Suet., *Vita Divi Augusti*, 42; Digesto, 01/18/71; Suet., *Vita Caesarum Domitianus*, 7.2, 14.2).

mos comparar los resultados con los datos absolutos de productividad y capacidad de las instalaciones y las explotaciones agrarias procedentes de las fuentes escritas: Plinio NH XVIII, 317, Cato. Agri. 11, previamente estudiadas por otros autores modernos (Brun, 2004*a*, 20), con los datos históricos de vendimias modernas y con los datos procedentes de la arqueología experimental (actualmente solo contamos con los del *Mas de Tourelles*). Posteriormente podremos extrapolarlas a ha/cepas o *iugera*/*vitis* de terreno para hacernos una idea de la extensión de los predios o *fundus* y de la cantidad de mosto y de vino que una instalación «tipo», con unas determinadas características establecidas en función de las diferentes tipologías de explotaciones vitivinícolas de época romana documentadas en el área objeto de estudio, puede producir, estableciendo «modelos y/o sistemas económicos de producción». Su análisis, tanto a nivel vitícola como vinícola, puede informarnos del patrón de asentamiento, el tamaño de las propiedades y la organización y fiscalización de la producción de uva en el territorio.

COSTES

El cálculo de costes de producción de un bien o servicio es complejo, ya que hay que tener en cuenta el coste de las materias primas, el de la mano de obra y la parte proporcional de la inversión de capital. Para calcular los costes productivos y comerciales de un ánfora de vino, lo primero que tenemos que hacer es tratar de conseguir un baremo de precios reales de época antigua situados en el contexto cronológico que queramos estudiar, que permitan hacer una aproximación lo más ajustada posible del cálculo de costes productivos reales en una unidad monetaria romana de valor fijo, como por ejemplo el sestercio (HS).[10]

Sin embargo, y para entender el marco teórico general del comportamiento de los costes, desarrollaremos de forma aleatoria un ejemplo de producción o prestación de un servicio X, en el que se muestra el comportamiento de los costes variables y totales de cada una de las unidades producidas, en unidades, decenas, cientos o miles de unidades de cálculo económico:[11]

TABLA 1

CANTIDADES PRODUCIDAS	COSTE FIJO TOTAL (CFT)	COSTE VARIABLE TOTAL (CVT)	COSTE TOTAL (CT)
0	2.000	0	2.000
1	2.000	800	2.800
2	2.000	1.360	3.360
3	2.000	1.680	3.680
4	2.000	1.910	3.910
5	2.000	2.150	4.150
6	2.000	2.550	4.550
7	2.000	3.210	5.210
22	2.000	9.610	11.610

a) Costes medios por unidad: El coste medio es el coste total dividido por el número de unidades producidas. Aunque los costes totales son muy importantes, los costes medios por unidad lo son aún más para el análisis a corto plazo del centro de producción (explotación), ya que al compararlos con el precio del producto o con el ingreso medio, permite saber si se está obteniendo un beneficio. Los costes medios por unidad son esenciales para la evaluación de inventarios en las cuestiones relacionadas con el «diseño» del producto. Estos conceptos juegan también un papel importante en la introducción de un nuevo producto en el mercado. En microeconomía moderna, las decisiones de comprar o no comprar un producto y la decisión de rechazar o aceptar una nueva línea de producción dependen de la información disponible en cuanto al coste medio por unidad. Para complementar las decisiones se suelen calcular otros costes por unidad a corto plazo, como:

Coste fijo medio = coste fijo / cantidad de unidades producidas

Coste variable medio = coste variable / cantidad de unidades producidas

Coste marginal = coste de cada unidad adicional

10. Véanse los trabajos de cuantificación hechos por R. Duncan-Jones (1974), respecto del cálculo de costes y rendimientos de actividades productivas y de baremos de precios de bienes y servicios en diferentes lugares del Imperio romano y en diferentes períodos cronológicos, a partir de las fuentes escritas y de la documentación conservada: *mensa ponderaria* y tablas de precios de Pompeya (s. I d. C.), edicto precios máximos de Diocleciano (*ca.* 301 d. C.), etc.

11. Las unidades de valor empleadas en este ejemplo teórico son imaginarias y tienen únicamente un valor numeral cuantitativo expresado en unidades, decenas, cientos o miles de unidades para facilitar el cálculo económico.

TABLA 2 (cantidades en miles de unidades)

CANTIDADES PRODUCIDAS (Q)	COSTE FIJO MEDIO (CFT/Q)	COSTE VARIABLE MEDIO (CVT/Q)	COSTE TOTAL MEDIO (CT/Q)	COSTE MARGINAL
0	-	-	-	-
1	10,00	4,00	14,00	4,00
2	5,00	3,40	8,40	2,80
3	3,33	2,80	6,13	1,60
4	2,50	2,39	4,89	1,15
5	2,00	2,15	4,15	1,20
6	1,67	2,12	3,79	2,00
7	1,43	2,29	3,72	3,30
8	1,25	2,57	3,82	4,50
9	1,11	2,92	4,03	5,75
10	1,00	3,40	4,40	7,75

COSTE FIJO MEDIO-CFM
COSTE VARIABLE MEDIO-CVM
COSTE TOTAL MEDIO-CTM
COSTE MARGINAL-CM
CFM = CFT/CANTIDADES PRODUCIDAS
CVM = CVT/Q
CTM = CT/Q
CM = COSTE DE CADA UNIDAD ADICIONAL

b) Costes marginales: El coste marginal (CM) se define como el cambio que afecta al coste total (CT), cuando se produce una unidad más de producto:

$$CM = \frac{\text{Cambio en Coste Total (CT)}}{\text{Cambio en cantidad (Q)}}$$

Cambio en CT = $CT_2 - CT_1$
Cambio en Q = $Q_2 - Q_1$

Se calcula restando a cada coste total de la columna 4 y de la fila inferior unidad N, el coste de la unidad N-1; también se puede obtener de cada coste variable de la columna 3 y de la fila inferior el coste de la unidad anterior, porque los costes variables crecen exactamente igual.

Los costes medios y el coste marginal se conocen como costes a corto plazo, que es el período de la toma de decisiones, en el que algunos costes son fijos y otros variables. En el ejemplo anterior, si el coste de producir 5 unidades es de 20.750 u. (de los cuales el 48,2 % son costes fijos y el 51,8 % restante son costes variables), el coste medio de la producción es de 4,150. Si el centro produce una unidad adicional, es decir 6 unidades, los costes medios se reducen a 3,790, y al producir 7 unidades el coste medio sigue bajando, pero cuando se producen 8 comienza nuevamente a aumentar debido a la Ley de los Rendimientos Decrecientes y al haber mayor número de unidades para una inversión fija de capital. Estos resultados se muestran en el coste marginal (columna 5), en la que se observa como éste disminuye hasta la cuarta unidad y a partir de aquí comienza nuevamente a aumentar.

El coste marginal siempre debe ser inferior al coste medio, pero cuantas más unidades se produzcan, éste más se aproximará al valor del coste medio, y para poder justificar el producir más unidades cuando el coste marginal esté por encima del coste medio, el precio de venta debería ser igual al coste marginal de la última unidad producida, por tal de que la actividad no incurra en pérdidas al producirse esta última unidad.

La tabla 2 muestra cómo la progresión de los costes unitarios no es constante; ésta inicialmente es decreciente, luego pasa a progresión constante, para luego volver a crecer generando tres momentos:

La combinación de recursos fijos disponibles con pequeñas cantidades de recursos variables no logrará aprovechar con eficiencia toda la potencialidad de la explotación, lo que se traduce en altos costos unitarios para los primeros productos.

A medida que la escala de unidades producidas va aumentando, las proporciones de la combinación de recursos fijos con recursos variables permite mejores rendimientos generales, reduciendo la expansión de estos costes en proporción a las unidades adicionales producidas.

La producción sigue aumentando hasta llegar al momento en el que los recursos fijos no soportan más unidades adicionales con igual eficiencia, por lo que las unidades adicionales se procesarán a costes proporcionales más altos.

Véanse las siguientes gráficas, que representan, por un lado, el comportamiento de los costes fijos totales (CFT), los costes variables totales (CVT) y los costes totales (CT) (fig. 6A); y por el otro, el comportamiento de los costes variables medios (CVT/Q) y el coste marginal (CM) (fig. 6B).

Debido a que los costes fijos totales (CFT) son por definición iguales e independientes del nivel de producción, el coste fijo medio (CFT/Q) disminuye a medida que la producción aumenta, y se representa por una curva que baja continuamente. Cuando la producción aumenta añadiendo recursos variables, debido a que el coste variable total (CVT/Q) refleja la ley de los rendimientos decrecientes, se pueden

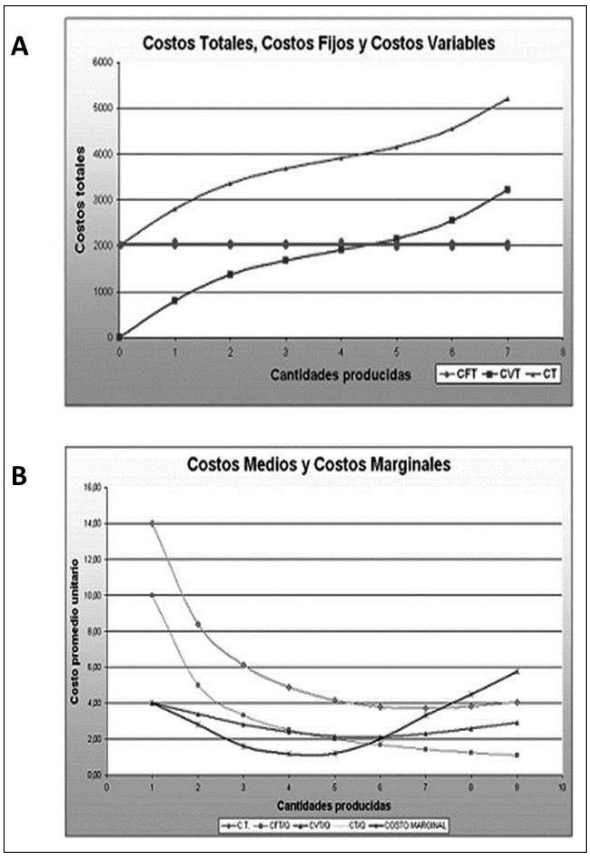


FIGURA 6. A: Gráfica de la evolución de *Costes Totales*, *Costes Fijos* y *Costes Variables*, respecto a unidades producidas. B: Gráfica de la evolución de *Coste Fijo Medio* (CFM), *Coste Variable Medio* (CVM), *Coste Total Medio* (CTM) y *Coste Marginal* (CM) respecto a unidades producidas.

obtener en primer lugar rendimientos crecientes, pero al final se obtendrían rendimientos decrecientes; entonces el coste variable medio (CVT/Q) disminuye al comienzo, alcanza un mínimo y vuelve a aumentar, por lo que la gráfica es en forma de U. La curva de coste marginal (CM) llega a su nivel más bajo en cuatro unidades, por debajo del coste variable medio (CVT/Q), o la de coste medio total (CT/Q), y corta las curvas coste variable medio (CVT/Q) y coste total medio (CT/Q), en sus respectivos puntos más bajos, porque mientras el costo marginal (CM) esté por debajo del coste total medio (CT/Q), el promedio presiona hacia abajo, y cuando está por encima, el promedio presiona hacia arriba. (fig. 6B).

c) Costes de producción a largo plazo: Como resultado de un funcionamiento exitoso, un centro puede modificar su capacidad instalada para ampliar su capacidad productiva, o en caso de unos resultados distintos a los esperados, en el largo plazo también podría reducir su tamaño. Cualquiera de las dos decisiones persigue obtener el menor costo medio total (CMT) de producción posible. La reducción en el precio de los recursos y el progreso tecnológico desplazan las curvas de costes hacia abajo. Del mismo modo, el aumento del precio de los recursos la desplaza hacia arriba (Vilcalpoma, 1995, 1-45; Jones, 2014).

ECONOMÍAS DE ESCALA

La decisión de ampliación del centro productor persigue hacer economías de escala o de producción en serie. Cuando el tamaño del centro aumenta, factores como la especialización del trabajo, la mejor utilización del personal, el uso eficiente del capital y de los recursos técnicos, el poder repartir los costes indirectos y otros costes derivados de la ampliación del centro productor en un número mayor de unidades, son factores que contribuyen a reducir los costes unitarios para el productor, quien podrá ampliar su escala de operaciones. Se trata, pues, del conjunto de circunstancias que permiten reducir el coste medio de la producción a medida que aumenta el producto total. También se las define como las ganancias en la producción y/o en los costes, resultante del aumento del tamaño del centro productor, que implica una mejora de los precios con los que ahora puede comprar los diferentes insumos y factores de producción, y/o la utilización más eficiente de los mismos. Las mejoras en las economías de escala pueden ser internas, debidas a la indivisibilidad de los factores de producción, o externas, debidas a la expansión del centro productor en su conjunto. Las economías de escala estimulan la producción en masa y se consiguen rápidamente cuando el tamaño del centro productor aumenta, lo que hace que los rendimientos decrecientes solo aparezcan cuando la escala de producción es muy elevada, descendiendo el coste medio total a lo largo de un amplio intervalo de producción, lo cual puede dar lugar al desarrollo de monopolios y de oligopolios, con el fin de protegerse de nuevos competidores, debido a las grandes inversiones iniciales requeridas y a la dificultad de obtener rendimientos y costes mínimos a corto plazo, que permitan a nuevos productores/inversores competir con estos. Por ejemplo, cuando se produce un ánfora de «vino noble», hay que afrontar unos altos costes fijos para comprar la tierra, plantar las viñas, montar el *torcularium*, la *cella vinaria* y demás dependencias anexas, pero cuando toda esta infraestructura ya funciona a pleno rendimiento, el costo de llenar un ánfora de vino es más o menos el mismo. Así pues, si montar una explotación vitivinícola cuesta hipotéticamente 20.000 unidades y la producción de cada ánfora de vino cuesta hipotéticamente 500 unidades, el coste unitario «real» del ánfora de vino es de 5 unidades si se producen

100 ánforas de vino, de 2,5 unidades si se producen 200 ánforas de vino, y de 1 unidad si se producen 500.

EL TRANSPORTE VINÍCOLA DE ÉPOCA ROMANA

La mayor parte del transporte de vino a larga distancia se realizaba por vía náutica (marítima y/o fluvial), y el de corta distancia, por vía terrestre o también mediante la combinación de ambas modalidades (Greene, 1990, 18). Las ventajas económicas del comercio por vía náutica respecto del transporte terrestre en referencia a la capacidad de carga de las naves, el tiempo de viaje empleado y los costes generales de transporte es un hecho ampliamente reconocido y estudiado por muchos autores. Así por ejemplo, los costes económicos para transportar un cargamento de ánforas vinarias desde la costa central catalana a *Britannia* pueden variar mucho en función de la ruta que se tome y de los medios que se utilicen (Revilla y Carreras, 1993, 53-92).

ESCALA DE PRODUCTIVIDAD

Los factores endógenos y exógenos que determinan la escala de productividad del transporte náutico son:

a) Incremento de demanda: Determinada por múltiples y variados factores de crecimiento económico y demográfico como consecuencia del establecimiento de una estabilidad política y social duradera que fomenta el desarrollo de economías de escala.

b) Reducción de costes comerciales: A consecuencia del incremento y mayor volumen de las transacciones, que suponen una mejora en:

– Los costes de transporte relacionados con el puerto de la mercancía, gastos de contratación, fletes, etc.

– Los costes de transacción que afectan a los agentes intervinientes y al pago de comisiones, tasas e impuestos (*vectigalia* y *portoria*).

– Los costes financieros de la inversión en bienes (*cargo*) y medios de transporte (*navis*), el pago de intereses y la devolución de capitales invertidos en la construcción, mantenimiento y reparación de las naves.

c) Minimización de riesgos: Tanto de la carga como de la nave debidos a la guerra y a la piratería, mediante la pacificación de los territorios y el establecimiento de una talasocracia estructural (Scheidel, 2011, 24). Hay que señalar otros riesgos como los derivados de la *imperitia* del *magister navis*, el robo o la degradación de la carga por parte de los *nautae* o los daños motivados por causas naturales (tormentas, arrecifes, etc.); cubiertos mediante el contrato de transporte marítimo o *locatio conductio operis faciendo*, que establecía dos instrumentos jurídicos de responsabilidad civil, *actiones in factum* (*actiones furti velo damn adversus altas caupona stabularios* y *receptum nautarum cauponum stabulariorumque*); donde el *exercitor navis* (naviero) asumía los riesgos del transporte (González, 2006, 485-486).

d) Desarrollo de infraestructura y organización: El incremento del transporte de mercancías por vía náutica supone desarrollar nuevas infraestructuras portuarias (*portus et stationes*), con fondeaderos y em-

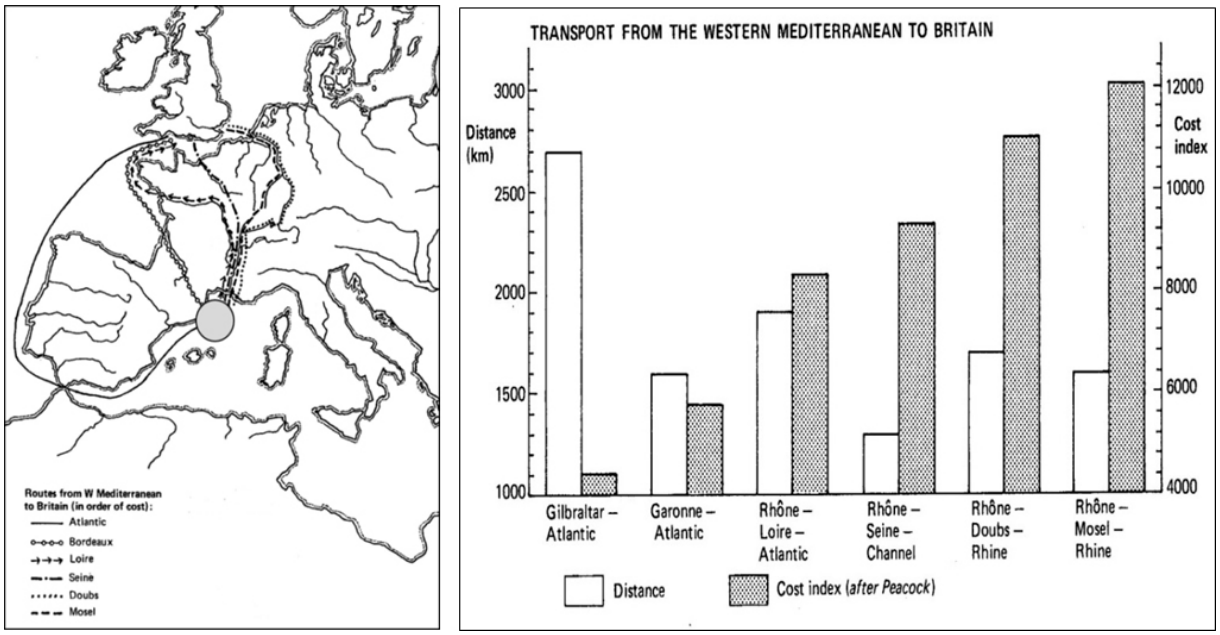


FIGURA 7. Rutas, distancias e índices de costes de transporte de la costa central catalana a *Britannia* (según Greene, 1990, 41, fig. 14ab, a partir de Peacock, 1977).

barcaderos, puertos con muelles de carga, almacenes, *horrea*, etc. La organización comercial a gran escala supone la creación de corporaciones de transporte naval privadas o estatales, con representantes, agentes y delegaciones en los principales puertos marítimos y fluviales del Mediterráneo y del Atlántico. Su control y regulación era ejercida por el Estado romano, quien establecía las normas, los gravámenes y los impuestos, controlando en exclusiva las operaciones vinculadas al suministro público de bienes y servicios. La *praefectura annonae* se destinó al acaparamiento y distribución de alimentos de primera necesidad. La *annona* proveía a Roma capital de diversos productos annonarios: grano, aceite, carne, etc.; y la *annona militaris* proveía al ejército de víveres y de equipamiento, allí donde este se encontrara (Remesal, 1990, 355-367; Remesal, 2004, 163-182).[12]

e) Innovaciones tecnológicas: Suponen una mejora de las técnicas de construcción naval y de los costes de transporte, al incrementar el tamaño y capacidad de carga de las naves, mejorando las condiciones de navegación y de seguridad entre puertos principales (*portii*) y secundarios (*stationes*). A destacar: Desarrollo de quillas más robustas y reforzadas con acoplamiento de tracas mediante mortajas y clavijas de unión (Pomey, 2011, 44, fig. 3.6). Desarrollo de amuras más altas y quillas de mayor calado para la navegación de altura y de amuras más abiertas y quillas de menor calado para la navegación de cabotaje, en lagunas litorales y en cursos fluviales (Pomey, 2011, 46, fig. 3.8).[13] Refuerzo del casco mediante doble forro de madera y revestimiento en plomo para evitar la degradación por la broma o *Teredo navalis*.[14] Utilización de *dolia* para transporte vinícola a granel combinado con carga anfórica (Dell'Amico y Pallarès, 2011, 65-72).[15] Incremento del tamaño de las naves e incorporación de un segundo o un tercer mástil. Mejora de aparejos y velamen con aumento de velocidad y capacidad de maniobra (Medas, 2009, 419-426). Invención de la bomba de sentina accionada con cadenas a partir del 100 a. C. (Wilson, 2011, 222-223, fig. 14.7). Mejora de escandallos de plomo para medición de profundidad, toma de muestras de fondos y detección de aproximaciones a tierra con mala visibilidad (Oleson, 2008, 117-174; Wilson, 2011, 222-223, fig. 14.8).

AMPHORAE Y VINO TARRACONENSE

El ánfora es el envase vinícola por excelencia y una evidencia arqueológica muy numerosa en los yacimientos, ideal para la cuantificación de la producción y el comercio en la antigüedad (Wilson, 2009, 229); que presenta varios valores intrínsecos, simbólicos y/o contextuales, y también formales y/o funcionales. Su estudio nos puede ayudar a comprender mejor su dimensión y papel dentro del sistema vitivinícola romano (Will, 1977, 264-278).

Entre sus valores simbólicos y/o contextuales, cabe señalar que el *amphora* o cuadrantal era una medida romana de capacidad para líquidos, equivalente de 1 *pes* cúbico o 3 *modii* o 48 *sextarii*, unos 26,025 litros, que era la cantidad media de vino que cabía en un ánfora. Esta asociación vino/ánfora fue arraigando, haciendo que el continente se identificara con el contenido, sobre todo por el diseño de las mismas (tamaño, forma o tipología), que podía informar del producto, de su origen y hasta de las características organolépticas y/o «cualitativas» del crudo que contenía.[16] El ánfora adquiere valores identificativos, ya sea como *bien de consumo* asociado a una categoría de vino y/o a una procedencia (vino tarraconense o vino layetano), y valores simbólicos como *bien de prestigio* con connotaciones suntuosas como elemento ritual de ofrenda, ligado a la espiritualidad o la divinidad (Chic, 2013, 331-348). Así se podría analizar el papel del vino layetano y tarraconense envasado en ánforas Pascual 1 presente en ajuares funerarios galos de finales del s. I a. C., inicios del s. I d. C.; y su presencia en depósitos y pozos rituales asociados a ceremonias (Poux, 2004). Otra cuestión interesante es el papel del vino layetano y tarraconense envasado en ánforas Pascual 1 y Dressel 2-4, presentes de forma constante, aunque

12. Hay que recordar que el vino no formó parte de este sistema de subministro estatal hasta época de Aureliano (270-275 d. C.) (Conison, 2012, 18).

13. Las *amuras* son ambos lados de la embarcación: babor y estribor. El *calado* corresponde a la parte del barco que se encuentra sumergida, también llamada *obra viva*. Este era variable en función de si la nave iba cargada o vacía.

14. Xilófago marino muy voraz que puede destruir el casco de una nave en un breve espacio de tiempo.

15. En general el trasvase del vino supone siempre una pérdida de producto en cada operación que puede llegar hasta un 20 % de su volumen, y el gran peso de los *dolia* en vacío también minoraría la capacidad de carga de la nave. Por otra parte, la rotura de uno o varios contenedores y el consiguiente desplazamiento de la carga líquida podía suponer un serio problema de estabilidad para el buque. En este sentido, cabe señalar que en los últimos años han ido apareciendo cada vez más pecios de estas características.

16. Las *características organolépticas* se refieren a las propiedades inherentes al alimento o al producto resultante o derivado de un proceso. En el caso del vino, la textura, el color, el aroma, el sabor, etc. Valorar las cuestiones «cualitativas» y perceptivas del vino en la antigüedad sería un tema muy complejo, en el que no entraremos ahora. *Vide* Tchernia, 2009, 11-15.

cuantitativamente baja, tanto en los campamentos militares del *limes* germánico como en las guarniciones de *Britannia*, en contextos del primer y segundo tercio del s. I d. C. (Revilla y Carreras, 1993, 53-92; Carreras, 2006, 25-39; 2009, 167-178). La pregunta es: ¿Realmente estamos hablando de un *bien de consumo* masivo entre los legionarios o se trata de un *bien de prestigio* consumido solo por una minoría representada por los jefes y la oficialía? (Menéndez, 2002, 447-457). Cuestiones cualitativas al margen, la percepción del vino layetano o tarraconense entre los militares romanos destinados en estas regiones a buen seguro era diferente a la percepción de los pueblos indígenas que las habitaban.[17]

La siguiente cuestión son los valores formales y/o funcionales. Algunos especialistas en temas económicos, sistemas comerciales y diseño de envases consideran que su forma responde a su función primigenia de contenedor de vino ideal para ser transportado por vía náutica (Twede, 2002, 98-108), preparado previamente al envasado o *difussio* (trasvase del vino) mediante el recubrimiento de paredes internas con resinas y pez (*pix*), tratamiento que garantiza su impermeabilidad y estanqueidad (Bernal y Petit, 1999, 270-294). La presencia de resinas o brea en las paredes interiores se asociaba a su utilización como aislante para ánforas vinarias. Recientes estudios han señalado la coexistencia de resinas con trazas de aceites vegetales, lo que dificulta la identificación del contenido y su funcionalidad primaria. Hecho que ha planteado la posibilidad de reutilización de envases anfóricos para el transporte de aceites no alimentarios empleados en lucernarios, ungüentos corporales, etc. (Pecci y Cau, 2010, 599).[18] Posteriormente, una vez llena, el ánfora se cierra mediante un tapón de cerámica o de corcho que se sella con una capa de ceniza y yeso y se marca con un *signaculum* o *sigillum*, el cual nos puede informar sobre los agentes que intervienen en la transacción del vino contenido (Sciallano y Sibella, 1994, 14). Un ejemplo de posibles interpretaciones erróneas lo tendríamos precisamente en el análisis de estos tapones de corcho. En algunos casos de ánforas Pascual 1 recuperadas en pecios marítimos se ha documentado la existencia de tapones de corcho que presentan un orificio central para la salida de gases (CO2 + etanol), denotando que el vino transportado aún se encontraba en proceso de fermentación alcohólica.[19] Inicialmente se interpretó desde un punto de vista funcional como el orificio donde se ataba una fina cuerda, que no se había conservado y que serviría como tirador para destapar el ánfora (Nieto y Foerster, 1980, 173). Posteriormente se reinterpretó como un respiradero para la salida de los gases e indicador de la «mala calidad» del vino comercializado al ser un mosto aún en proceso de fermentación. Esta última interpretación es algo arriesgada, pues el concepto actual de «calidad» podría ser muy diferente al de la antigüedad, ya que, atendiendo a la lógica productiva y desde un punto de vista puramente «enológico», cabría considerar que a inicios del s. I d. C. algunos autores creen que se desconocía la estabilización del mosto mediante la adición de dióxido de azufre (SO2), y una de las formas de evitar el picado acético era prolongar el proceso de fermentación mediante la saturación de azúcares. Un proceso probablemente inducido por el propio productor que garantizaría la llegada del producto a destino en óptimas condiciones de ser comercializado (Vivar et *al.*, 2015).

Otro debate son las conclusiones interpretativas que podemos inferir a partir de las marcas y grafitos de los envases anfóricos (sellos *ante coctem*, grafitis *post coctem*, *tituli picti*, etc.); si responden al control de la producción en la *figlina* o hacen referencia a determinados lotes del producto envasado. Así, surgen preguntas como a quién o a qué se refieren estos sellos o marcas, ya sea a los maestros alfareros, a los propietarios de la *figlina*, o bien a los productores, envasadores o propietarios del vino. Este debate es palpable entre los especialistas (Martín i Menéndez, 2015, 39-54; Berni, 2015, 55-66; Carreras, 2015, 67-78; Járrega y Berni, 2015, 79-90; Comas y Martínez, 2015, 125-146).[20] Otro aspecto es el diseño exterior y su evolución en el tiempo. Respecto a las ánforas vinarias del nordeste peninsular, podemos distinguir cuatro tipologías genuinas de esta área de producción vitivinícola con unas características formales muy diferentes: Dressel 1 *Citerior* (A, B, C), Tarraconense/Layetana 1, Pascual 1 y Dressel 2-4 Tarraconense, las cuales consideramos que evolucionaron en función de factores socioeconómicos de diversa naturaleza, como las necesidades de la demanda y el tipo de mercado al que iba dirigida

17. Aplicando esta misma regla pero situándonos en el otro extremo del baremo, aún más diferente sería la percepción que de este vino tendrían las «clases» acomodadas y las élites romanas, pues se trata de un vino considerado de categoría media-baja consumido principalmente por militares y por las «clases» populares.

18. Todo ello obliga a pensar en el comercio del aceite desde una perspectiva más amplia y no solo para el consumo alimentario.

19. Un ejemplo paradigmático lo tendríamos en los restos de ánforas Pascual 1 localizadas y documentadas en el pecio del Cap del Vol (El Port de la Selva, Alt Empordà, Gerona) (Vivar *et al.,* 2015 (e. p.)).

20. Todos en Martínez (ed.) (2015).

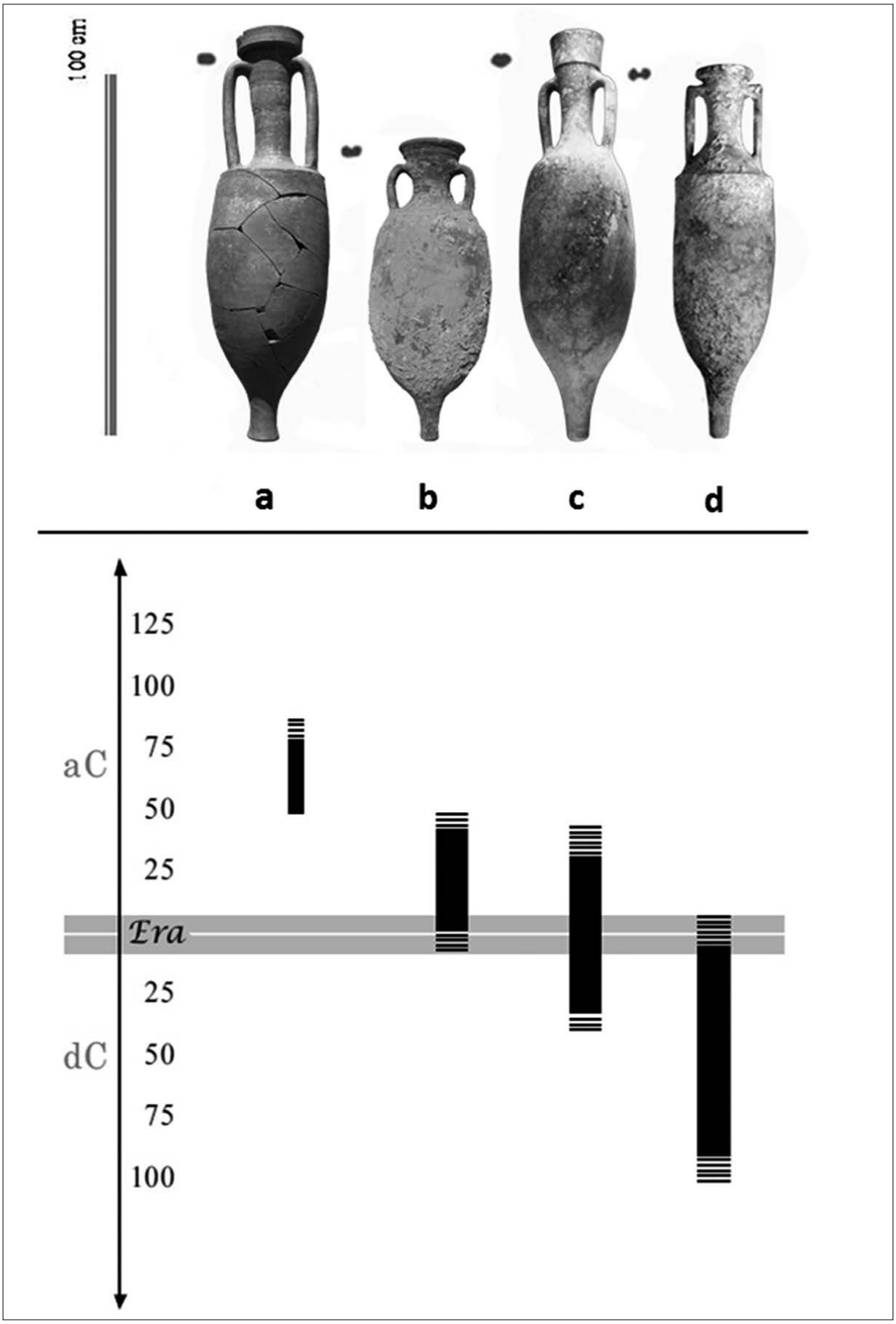


FIGURA 8. Tipología y cronología de ánforas vinarias de *Hispania Citerior Tarraconensis*: a) Dressel 1 *Citerior* (90-40 a. C.); b) Tarraconense 1/Layetana 1 (40-10 a. C.); c) Pascual 1 (40 a. C. - 50 d. C.); d) Dressel 2-4 Tarraconense (15/10 a. C. - 100 d. C.) (a partir de Vila *et al.*, 2007, 30-32, fig. 1-4).

la producción vinícola. Al margen de las producciones locales grecoitálicas, Dressel 1 *Citerior* (90-40 a. C.), junto a la Tarraconense/Layetana 1 (40-10 a. C.), tipologías que estaban más orientadas hacia un mercado eminentemente local o tal vez regional; la primera forma dedicada a la producción intensiva de vino tarraconense para su exportación y transporte a larga distancia sería la Pascual 1 (40 a. C. - 50 d. C.), documentada en el Occidente europeo y especialmente en la zona de Aquitania en la *Gallia*, *Britannia* y en el *limes* germánico. Posteriormente, esta fue progresivamente sustituida por la Dressel 2-4 Tarraconense (15/10 a. C. - 100 d. C.), la cual está documentada en los campamentos militares del *limes*, en la península itálica y en la propia ciudad de Roma. Varias son las hipótesis sobre la evolución de estas ánforas vinícolas, argumentando conceptos puramente formales: diseño, dureza, tenacidad, resistencia, etc.; y otros más funcionales, como su capacidad de estocaje y efectividad en el transporte náutico, con mejores coeficientes de eficiencia volumen/peso del ánfora respecto del vino contenido (Dell'Amico y Pallarès, 2011, 64, fig. 4.3 y 4.4.). Sin embargo, creemos que los factores principales que determinan la forma y evolución de los envases vinícolas son productivos y económicos, teniendo especial importancia la incidencia del envase en los costes generales de producción y su repercusión en el precio de venta final, además de otros aspectos comerciales e ideológicos como la evolución de la demanda y el tipo de mercado al que va dirigido el producto.

ESTUDIOS ANFÓRICOS

A partir de los primeros trabajos del epigrafista Heinrich Dressel en 1878 en el *Castro Pretorio* y el *Monte Testaccio* de Roma, se pudo elaborar una primera secuencia cronológica de la evolución de las formas en función del tipo de producto que contenían y se pudo comprobar la importancia de su estudio para profundizar en el conocimiento de los sistemas de producción, expedición, transporte y distribución, y por primera vez se puso de manifiesto la divergencia de resultados que se podían obtener en función de la procedencia de los materiales cerámicos. Así, las inferencias no son las mismas si las ánforas proceden del vertedero de una *figlina*, de un pecio subacuático o de un *horrea* de redistribución y/o almacenamiento de un puerto o de una ciudad (Conison, 2012, 33).[21] Esta divergencia supone la existencia de tres diferentes tipos de estudios anfóricos:

a) Estudios *ab origine*: Los materiales proceden del centro de producción o *figlina* (Tremoleda, 2007, 113-150; López y Martín i Menéndez, 2008, 679-724), del centro de procesamiento (*torcularium*, *cetaria*, etc.) o del espacio de envasado y embarque donde se realizaba la *difussio* o trasvase.[22] Este tipo de depósitos, al situarse dentro de la cadena productiva, nos proporcionan múltiples datos relacionados con los diferentes estadios o procesos, tanto para el contenedor como para el contenido.

b) Estudios *in transito*: Los materiales proceden de un pecio subacuático de tipo fluvial o marítimo.[23] Su estudio permite conocer la organización del transporte, y el circuito comercial de los productos (Parker, 1992, 549, fig. 3). Debido a las condiciones tafonómicas de preservación en un ambiente húmedo y anaeróbico, estos depósitos pueden proporcionar piezas muy bien conservadas a nivel de integridad formal y de contenido.

c) Estudios *ad destinum*: Los materiales proceden de vertederos situados en áreas de recepción; ya sean almacenes portuarios o urbanos, establecimientos de venta, viviendas particulares, etc. Su estudio permite la valoración de flujos comerciales: centros de acopio, itinerarios y rutas, centros de redistribución, etc. (Carandini y Panella, 1981, 491, fig. 29.1; Tchernia, 1971; Tchernia y Zevi, 1972, 35-67; Panella, 1981, 61-69, fig. 15; Panella y Tchernia, 2002, 179-180, fig. 9.1-9.2).

Otros estudios especializados, más allá de la clasificación tipológica, de la identificación macroscópica de las pastas cerámicas y/o del estudio y documentación de las marcas o sellos, grafitos y *tituli picti*, etc., son:

– Análisis arqueométricos: Informan de la composición físico-química, mineralógica y petrográfica de las pastas cerámicas para hacer inferencias refe-

21. La tipología anfórica de Dressel fue publicada en el CIL XV en 1899. Algunos autores han censurado sus estudios en contextos urbanos al considerar que fue un error de base estudiar inicialmente los restos materiales procedentes de un centro de distribución, en vez de empezar por estudiar los procedentes de un centro de producción. Posteriormente se ha demostrado que ambos estudios son necesarios para entender todos los aspectos de la dinámica comercial de época romana.

22. El número de materiales aportados por las *figlinae* supera con creces los aportados por los centros de producción vitivinícola, donde, curiosamente, los restos anfóricos no abundan. Cabe señalar que las zonas de embarque y expedición son de difícil localización e identificación por lo que respecta a las provincias hispanas.

23. Los materiales subacuáticos incluyen los localizados en capas freáticas, pozos y lagos, aunque su deposición no derive necesariamente de una actividad de transporte comercial propiamente dicha.

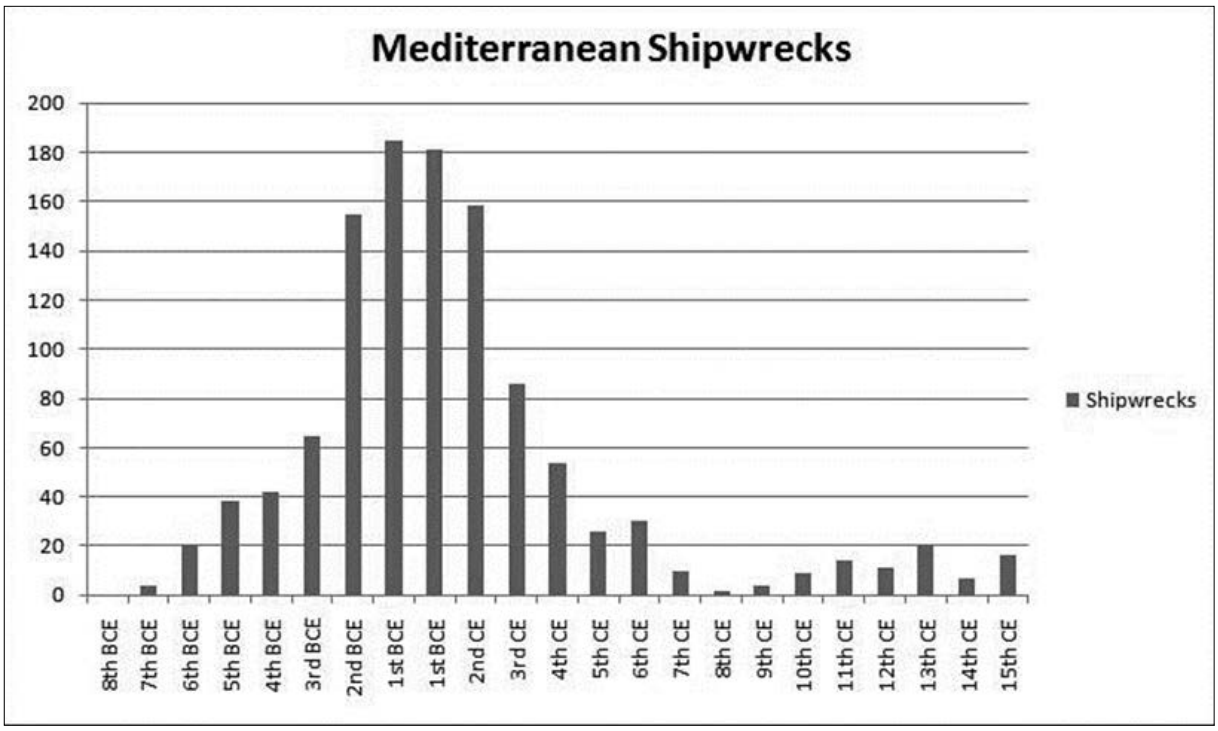


FIGURA 9. Evolución de pecios del Mediterráneo del s. VIII a. C. al s. XV (según Parker, 1992, 549, fig. 3).

rentes a la proveniencia de las materias primas y de las transformaciones ocasionadas por los procesos tecnológicos, como los cambios en la estructura molecular derivados de la cocción de las piezas (Tite, 1999, 181-233; Buxeda *et al.*, 2007, 151-161; Martínez, 2013, 513-526).

– Análisis de elementos finitos: Permiten conocer factores dinámicos que intervienen en el diseño y fabricación de las ánforas. Se estudian tanto aspectos funcionales, estéticos, tecnológicos, económicos, sociales, ideológicos, conductuales, etc., como la adaptación de la forma el producto contenido, la evolución del diseño en el tiempo, sus propiedades mecánicas de resistencia y tenacidad, su eficiencia contenedora o ratio peso/capacidad, etc.; (Schiffer y Skibo, 1997, 27-50; Kingery, 2001, 123-138; Vila *et al.*, 2007, 27-38).

– Análisis de residuos internos: Permiten conocer el contenido y los procedimientos de envasado (empegado de paredes internas, sellado, marcado, etiquetado, etc.), a partir de la identificación de marcadores fisicoquímicos de materia orgánica e inorgánica conservados en el interior del envase (Pecci y Cau, 2010, 593-600).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio de un fenómeno socioeconómico y/o productivo debe tener en cuenta todas las variables, los factores y los agentes endógenos y exógenos que intervienen e influyen en todos y en cada uno de los estadios productivos, de comercialización y de consumo del producto.

En el análisis de la producción y el comercio de vino en época romana, se han obviado aspectos transversales de la teoría económica que intervienen en el proceso productivo y comercializador, los cuales consideramos fundamentales. La función productiva, los costes, las ratios de rendimientos, la racionalización de gastos y la política de precios se convierten en factores determinantes a la hora de producir un bien o servicio e implican que el sistema se adapte a necesidades del mercado. La teoría de la producción analiza la forma en que el productor/vendedor combina varios insumos para lograr la máxima cantidad de producto o prestar un mejor servicio de distribución, de una forma económicamente eficiente. La evolución de la oferta y la demanda está determinada por los cambios en el consumo y en los mercados. Un cambio de orientación comercial necesariamente implica modificaciones tanto en el sistema de producción como en el sistema de transporte y distribución del producto. Es precisamente este estudio de asignación/aproximación de costes productivos, de gastos fijos y variables, de asignación de precios de compraventa y de cálculo de beneficios el que consideramos que se debe potenciar a futuro, para un mayor conocimiento de la función productiva vitivinícola, así como del resto de actividades relacionadas con el envasado, el transporte, la distribución y el consumo de vino en época romana.

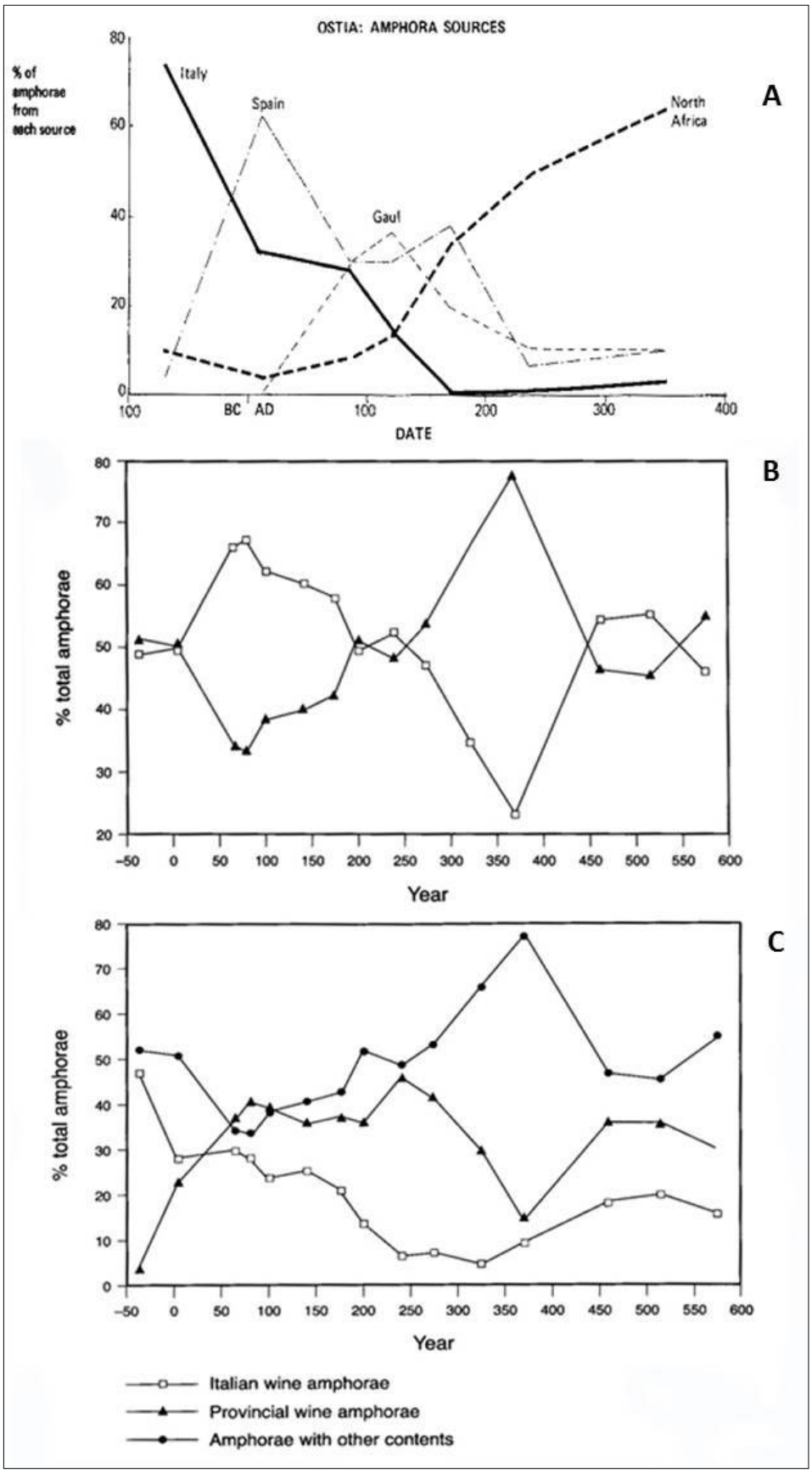


FIGURA 10. Evolución cronológica/porcentual de ánforas de *Ostia Antica* (Italia): A. Evolución global según procedencia (según Greene, 1990, 15, fig. 4). B. Evolución de ánforas vinarias respecto a ánforas con otros contenidos (aceite, salazones, etc.) (según Panella y Tchernia, 2002, 179, fig. 9.1). C. Evolución de ánforas vinarias itálicas, ánforas vinarias provinciales y ánforas con otros contenidos (aceite, salazones, etc.) (según Panella y Tchernia, 2002, 180, fig. 9.2).

Finalmente, cabe destacar el papel desempeñado por los factores ideológicos y perceptivos. Un *bien de consumo* producido de forma intensiva en un territorio puede convertirse en un *bien de prestigio* en función del mercado donde este se comercialice. Así, el vino puede incrementar su apreciación, y por tanto su precio final de venta, en función del valor añadido que supone su percepción como producto suntuoso en un contexto donde no forme parte del imaginario habitual y su consumo esté asociado a celebraciones y/o ritos; o bien en un mercado lejano donde no exista o su producción sea imposible, y sea percibido como un producto exótico y por lo tanto valioso. Una vez tratados estos conceptos, podremos centrarnos en el estudio de caso de un territorio concreto, a partir de la descripción de los diferentes tipos de explotaciones vitivinícolas, la identificación de modelos teóricos de tipo económico, productivo y comercializador y el análisis de su evolución durante un período cronológico determinado. Después se intentarán transformar estos modelos teóricos en modelos econométricos. La aplicación de modelos econométricos predictivos y su evolución diacrónica en un territorio concreto se convierte, pues, en una nueva línea de investigación que a buen seguro nos permitirá profundizar en el estudio de la producción, la comercialización y el consumo del vino en época romana.

BIBLIOGRAFÍA

AMOURETTI, M.C.; BRUN, J.-P. (1993): «Les Rendements», en M. C. Amouretti y J.-P. Brun (eds.), *La production du vin et de l'huile en Méditerranée, Bulletin de Correspondance Hellénique. Supplément 26*, Ed. École Française d'Athènes, Atenas-París, pp. 551-562.

BERNAL, D.; PETIT, M. D. (1999): «Análisis químico de resinas en ánforas romanas de vino y salazones de pescado: problemática y resultados», en J. Capel Martínez (ed.), *Arqueometría y Arqueología*, Granada, pp. 270-294.

BOWMAN, A.; WILSON, A. (2009): «Quantifying The Roman Economy: Integration, Growth, Decline?», en Bowman, A.; Wilson, A. (ed.), *Quantifying The Roman Economy. Methods and Problems*, Oxford Studies on the Roman Economy, Oxford University Press, Oxford.

BOWMAN, A.; WILSON, A. (2013): «The Roman Agricultural Economy: Organization, Investment and Production». Oxford Studies on the Roman Economy, Oxford University Press. Oxford.

BRUN, J.-P. (2004*a*): *Archéologie du vin et de l'huile. De la préhistoire à l'époque hellénistique*, Ed. Errance, Paris.

BRUN, J.-P. (2004*b*): *Archéologie du vin et de l'huile dans l'Empire romain*, Ed. Errance, Paris.

BUXEDA, J.; MARTÍNEZ, V.; VILA, Ll. (2007): «Les primeres produccions d'àmfores romanes a la Tarraconense. Per una arqueometria del canvi tecnològic, de la producció i del consum», en A. López Mullor y X. Aquilué (eds.), *Jornades d'Estudi. La producció i el comerç de les àmfores de la* Provincia Hispania Tarraconensis. *Homenatge a Ricard Pascual Guasch*, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Barcelona, Monografies 8, Barcelona, pp. 151-161.

CARANDINI, A. (1989): «La villa romana e la piantagione schiavistica», en *Storia di Roma 4, Caratteri e morfologie*, Turín, pp. 101-192.

CARANDINI, A.; PANELLA, Cl. (1981): «The trading connections of Rome and Central Italy in the late second and third centuries. The evidence of the Terme Del Nuotatore excavations, Ostia», en A. King y M. Hening (eds.), *The Roman west in the third century*, British Archaeological Reports, International Series 109, Oxford, pp. 487-503.

CARRERAS, C. (2006): «A quantitative approach to the amphorae from Xanten: a more comprehensive view of the long-distance Roman trade», en Zieling, N. (ed.). *Kolloquium Römische Amphoren der Rheinprovinzen unter Besonderer Berücksichtigung des Xantener Materials. Regionalmuseum Xanten, 13-15 Januar 2004*. Xantener Berichte, band 14. Landschaftsverband Rheinland, Archäologischer Parx, Regionalmuseum Xanten. Mainz am Rhein: Philipp von Zabern, pp. 25-39.

CARRERAS, C. (2009): «Del Mujal a Xanten: noves visions del comerç romà del vi de la Tarraconense», en M. Prevosti y A. Martín i Oliveras (eds.), *El vi tarraconense i laietà. Ahir i avui. Actes del Simposi*, Tarragona-Teià, Ed. Institut Català d'Arqueologia Clàssica- ICAC, Documenta 7, Tarragona, pp. 167-178.

CHIC, G. (2013): «El aceite y el vino de la Bética entre el prestigio y el mercado», en *Anales de Prehistoria y Arqueología 2011-2012. Vol. 27-28: De vino et olio Hispaniae, Áreas de producción y procesos tecnológicos del vino y del aceite en la Hispania romana*, Coloquio Internacional, Museo Arqueológico de Murcia, 5, 6 y 7 de mayo de 2010, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 331-348.

CONISON, A. (2012): *The Organization of Rome's Wine Trade*, University of Michigan, Ann Arbor (PH-D Thesis, inédita).

DE MARTINO, F. (1985): *Historia Económica de la Roma Antigua I, II*, Ed. Akal, Madrid.

DELL'AMICO, P.; PALLARÈS, F. (2011): «Appunti sui relitti a dolia», *Archaeologia Maritima Mediterranea* 8, Pisa-Roma, pp. 47-135.

DRESSEL, H. (1899): «Inscriptiones urbis Romae Latinae. Instrumentum domesticum», en *Corpus Inscriptionum Latinarum, CIL XV*, Berlín.

DUNCAN-JONES, R. (1974): *The Economy of the Roman Empire,* Cambridge University Press, Cambridge, pp. 33-59.

FINLEY, M. I. (1973): *The Ancient Economy*, University of California Press, Berkeley.

GONZÁLEZ, J. A. (2006): «Evolución de la responsabilidad del nauta en derecho romano», *Foro. Revista de Ciencias Jurídicas y Sociales*, nueva época, núm. 3, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, pp. 483-498.

GREENE, K. (1990): *The Archaeology of The Roman Economy*, University of California Press, Berkeley - Los Ángeles.

HOPKINS, K. (1978): «Economic growth and towns in classical Antiquity», en P. Abrams y E. A. Wrigley (eds.) (1978), en *Towns in Societies*, Cambridge, pp. 35-79.

JONES, A. H. M. (1974): «The Roman economy: studies in ancient economic and administrative history», P.A. Brunt (ed.), Oxford University, Oxford.

JONES, D. W. (2014): *Economic Theory and the Ancient Mediterranean*, Ed. Wiley-Blackwell, Hoboken.

KINGERY, W. D. (2001): «The Design Process as a Critical Component of the Anthropology of Technology», en M. B. Schiffer (ed.), *Anthropological Perspectives on Technolo-*

gy, Amerind Foundation New World studies series 5, University of New Mexico Press, Albuquerque, pp. 123-138.

KULA, W. (1976): *An Economic Theory of the Feudal System: Towards a Model of the Polish Economy, 1500-1800*, Londres.

LÓPEZ, A.; MARTÍN I MENÉNDEZ, A. (2008): «Las ánforas de la Tarraconense», en D. Bernal y A. Ribera (eds.), *Cerámicas hispanorromanas: un estado de la cuestión, Actas del XXVI Congreso Internacional de la Asociación «Rei Cretariae Romanae Fautores»*, Cádiz, pp. 679-724.

MARTÍN I OLIVERAS, A. (2015): *Arqueologia del vi a l'època romana. Del cultiu al consum. Marc teòric i epistemològic*, Premi d'Arqueologia Memorial Josep Barberà i Farràs (12a edició), Ed. Societat Catalana d'Arqueologia, Barcelona.

MARTÍN I OLIVERAS, A.; BAYÉS, F. (2009): «*Cella Vinaria* de Vallmora (Teià-Maresme-Barcelona). Estudi per la reconstrucció de dues premses romanes», en M. Prevosti y A. Martín i Oliveras (eds.), *El vi tarraconense i laietà. Ahir i avui. Actes del Simposi*, Tarragona-Teià, Ed. Institut Català d'Arqueologia Clàssica - ICAC, Documenta 7, Tarragona, pp. 215-248.

MARTÍNEZ, V. (2013): «El estudio arqueométrico de las ánforas vinícolas. Una nueva forma de aproximarnos al conocimiento de la producción y exportación de vino en la Tarraconensis», *Anales de Prehistoria y Arqueología 2011-2012. Vol. 27-28:* De vino et olio Hispaniae. *Áreas de producción y procesos tecnológicos del vino y el aceite en la Hispania romana*, Coloquio Internacional. Museo Arqueológico de Murcia, 5, 6 y 7 de mayo de 2010, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 513-526.

MARTÍNEZ, V. (ed.) (2015): *La difusión comercial de las ánforas vinarias de Hispania Citerior-Tarraconensis (s. i a. C. - i d. C.)*, Archeopress Roman Archaeology 4, Oxford.

MARX, K.; MOORE, S.; AVELING, E. B.; ENGELS, F.; UNTERMANN, E. (1906): *Capital, a critique of political economy*, The Modern Library, Nueva York.

MAZA, D. F.; GONZÁLEZ, A. J. (1992): *Tratado de Economía Moderna*, Ed. Panapo, Caracas.

MEDAS, S. (2009): «Andature e manovre con la vela quadra», en F. X. Nieto y M. A. Cau, *Arqueologia nàutica mediterrània*, Museu d'Arqueologia de Catalunya - Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Monografies del CASC 8, Girona, pp. 419-426.

MENÉNDEZ, A. (2002): «Consideraciones sobre la dieta de los legionarios en las provincias fronterizas del N.O. del Imperio», *Habis* 33, Ed. Universidad de Sevilla, Sevilla, pp. 447-457.

MOMMSEN, T. (1862): *The history of Rome*, Londres.

NIETO, F. J.; FOERSTER, F. (1980): «El pecio romano del Cap del Vol (Campañas de 1978 y 1979)», *Cypsela* 3, Centro de Investigaciones Arqueológicas de Gerona, Gerona, pp. 163-177.

OLESON, J. P. (2008): «Testing the Waters: The Role of Sounding-Weights in Ancient Mediterranean Navigation», en R. L. Hohlfelder (ed.), *The Maritime World of Ancient Rome. Memoirs of the American Academy in Rome*, Suppl. 6, University of Michigan Press, Ann Arbor, pp. 119-176.

PANELLA, Cl. (1981): «Merci destinate al commercio transmarino: il vino», en A. Giardina y A. Schiavone (ed.), *Società romana e produzione schiavistica II: Merci, mercati e Scambi nel Mediterraneo*, Bari, pp. 55-80.

PANELLA, Cl.; TCHERNIA, A. (2002): «Agricultural Products Transported in Amphorae: Oil and Wine», en W. Scheidel y S. Von Reden (eds.), *The Ancient Economy*, Edimburg University Press, Edimburgo, pp. 173-189.

PARKER, A. J. (1992): *Ancient Shipwrecks of the Mediterranean and the Roman Provinces*, British Archaeological Reports - BAR International Series vol. 580, Archaeopress, Oxford.

PEACOCK, D. P. S. (1977): *Pottery and early commerce: characterization and trade in Roman and later ceramics*, Academic Press, Londres.

PECCI, A.; CAU, M. A. (2010): «Análisis de residuos orgánicos en ánforas: el problema de la resina y el aceite», en J. M. Blázquez y J. Remesal (eds.), *Estudios sobre el Monte Testaccio* (Roma) V, Universitat de Barcelona, Barcelona, pp. 593-600.

POMEY, P. (2011): «L'évolution des techniques de construction navale et l'économie maritime», en W. V. Harris y K. Iara (eds.), *Maritime Technology in the Ancient Economy. Ship Design and Navigation. Journal of Roman Archaeology*, Supplementary Series 84, Portsmouth, Rhode Island, pp. 39-56.

POUX, M. (2004): *L'Âge du Vin. Rites de boisson, festins et libations en Gaule indépendante*, Ed. Monique Mergoil, Montagnac.

PURCELL, N. (1985): «Wine and Wealth in Ancient Italy», *Journal of Roman Studies* 75, Cambridge, pp. 1-19.

REMESAL, J. (1990): «El sistema annonario como base de la evolución económica del Imperio romano», en *Le commerce maritime romain en Méditerranée occidentale*, PACT 27, Ed. T. Hackens & M. Miró, Barcelona, pp. 355-367.

REMESAL, J. (2004): «El abastecimiento militar durante el Alto Imperio Romano. Un modo de entender la economía antigua», *Boletim do CPA* 17, Campinas, pp. 163-182.

REVILLA, V. (1998): «Modelos económicos y modelos culturales en una sociedad provincial romana: El vino en Hispania», *Boletim do CPA* 5/6, Campinas, pp. 181-202.

REVILLA, V.; CARRERAS, C. (1993): «El vino de la Tarraconense en Britannia», en *Münstersche Beiträge zur Antiken Handelsgeschichte* XII-2, Marburg, pp. 53-92.

ROSTOVTZEFF, M. I. (1926): *The social and economic history of the Roman Empire*, Oxford Clarendon Press, Oxford.

SCHEIDEL, W. (2011): «Determinants of the scale and productivity of Roman maritime trade», en W. V. Harris y K. Iara (eds.), *Maritime Technology in the Ancient Economy. Ship Design and Navigation*, Journal of Roman Archaeology, Supplementary Series 84, Portsmouth, Rhode Island, pp. 19-38.

SCHEIDEL, W.; MORRIS, I.; SALLER, R. P. (ed.) (2008): *The Cambridge Economic History of The Greco-Roman World*, Cambridge University Press, Cambridge.

SCHIFFER, M. B.; SKIBO, J. M. (1997): «The explanation of artifact variability», *American Antiquity* 62, Washington DC, pp. 27-50.

SCIALLANO, M.; SIBELLA, P. (1994): *Amphores. Comment les identifier?*, Ed. Édisud, Aix-en-Provence.

TCHERNIA, A. (1971): *Les amphores vinaires de Tarraconaise et leur exportation au début de l'Empire*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Español de Arqueología, Madrid.

TCHERNIA, A. (2009): «Les avatars de la qualité entre l'antiquité et les temps modernes», en M. Prevosti y A. Martín I Oliveras (eds.), *El vi tarraconense i laietà ahir i avui*, Actes del Simposi, Tarragona-Teià 2007 (ICAC, Documenta 7), Tarragona, pp. 11-15.

TCHERNIA, A.; BRUN, J.-P. (1999): *Le vin romaine antique*, Ed. Glénat, Grenoble.

TCHERNIA, A.; ZEVI, F. (1972): «Amphores vinaires de Campanie et de Tarraconaise à Ostie», en *Recherches sur les amphores romaines. Colloque de Rome (4 mars 1971)*, Roma, pp. 35-67.

TITE, M. S. (1999): «Pottery Production, Distribution, and Consumption: The Contribution of the Physical Sciences», *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 6, n.º 3 (Sep. 1999), Springer, Cham-Switzerland, pp. 181-233.

TREMOLEDA, J. (2007): «Les instal·lacions productives d'àmfores Tarraconenses», en A. López Mullor y X. Aquilué (eds.), *Jornades d'Estudi. La producció i el comerç de les àmfores de la* Provincia Hispania Tarraconensis*, Homenatge a Ricard Pascual Guasch*, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Barcelona, Monografies 8, Barcelona, pp. 112-150.

TWEDE, D. (2002): «Commercial Amphoras: The Earliest Consumer Packages?», *Journal of Macromarketing* 22, 1, Stanford University, Stanford, pp. 98-108.

VILA, Ll.; HEIN, A.; VASSILIS, K.; BUXEDA, J. (2007): «Disseny amforal i canvi tecnològic al voltant del canvi d'era: l'aportació de l'anàlisi d'elements finits», *Empúries* 55, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona, pp. 27-38.

VILCALPOMA, L. (1995): *Teoría de la producción y costos. Una exposición didáctica*, Documento de Trabajo 123, Universidad Católica del Perú, Lima, pp. 1-45.

VIVAR, G.; GELI, R.; DE JUAN, C. (2015): «Cap del Vol. Un producte, un vaixell i un comerç de la Tarraconense a l'època d'August», *Tribuna d'Arqueologia 2012-2013*, Generalitat de Catalunya, Barcelona.

WEBER, M. (1891) (1982): *Historia Agraria Romana*, Ed. Akal, Madrid.

WILL, E. L. (1977): «The Ancient Commercial Amphora», *Archaeology Magazine* 30, Boston, pp. 264-278.

WILSON, A. (2009): «Approaches to Quantifying Roman Trade», en A. Bowman y A. Wilson (eds.), *Quantifying The Roman Economy. Methods and Problems*, Oxford Studies on the Roman Economy, Oxford University Press, Oxford, pp. 213-249.

WILSON, A. (2011): «The economic influence of developments in maritime technology in antiquity», en W. V. Harris y K. Iara (eds.), *Maritime Technology in the Ancient Economy. Ship Design and Navigation. Journal of Roman Archaeology*, Supplementary Series 84, Portsmouth, Rhode Island, pp. 211-233.