

Ager Mutabilis. L'exploració del territori en època romana

Marc Bouzas, Josep Burch, Pere Castanyer, Joan Frigola, Joaquim Tremoleda (cur.)



**STUDIES ON THE
RURAL WORLD IN
THE ROMAN PERIOD**

13



Ager Mutabilis. L'exploració del territori en època romana

Marc Bouzas, Josep Burch, Pere Castanyer, Joan Frigola,
Joaquim Tremoleda (cur.)

CIP 902(467.13) CON

Congrés Internacional Ager Mutabilis L'explotació del territori en època romana (2023 : Calonge, Catalunya ; Sant Antoni, Catalunya)

Ager Mutabilis. L'explotació del territori en època romana / Marc Bouzas, Josep Burch, Pere Castanyer, Joan Frigola, Joaquim Tremoleda (cur.). – Girona : Documenta Universitaria : Oficina Edicions UdG, 2024. – 1 recurs en línia (xxx pàgines). – (Studies on the rural world in the Roman period ; 13) (Fundus)

Comunicacions del Congrés Internacional Ager Mutabilis L'explotació del territori durant l'època romana celebrades a Castell de Calonge, Calonge i Sant Antoni els dies 18 i 19 de maig de 2023

ISBN 978-84-9984-685-9 (Documenta Universitaria). ISBN 978-84-8458-701-9 (Oficina Edicions UdG)

I. Bouzas Sabater, Marc, 1992- , editor literari II. Burch, Josep, editor literari III. Castanyer i Masoliver, Pere, 1961- , editor literari IV. Frigola, Joan, editor literari V. Tremoleda i Trilla, Joaquim, 1962- , editor literari 1. Explotacions agrícoles – Catalunya – Girona (Província) – S. III aC-V dC – Congressos 2. Explotació forestal – Catalunya – Girona (Província) – S. III aC-V dC – Congressos 3. Recursos naturals – Gestió – Catalunya – Girona (Província) – S. III aC-V dC – Congressos 4. Catalunya – Història – 218 aC-415 dC, Període romà – Congressos 5. Girona (Catalunya : Província) – Arqueologia – Congressos 6. Llibres electrònics

CIP 902(467.13) CON

Ager Mutabilis. L'explotació del territori en època romana Studies on the rural world in the Roman period - 13

© Editorial material and organization:

Museu Arqueològic de Banyoles–Ajuntament de Banyoles, Universitat de Girona, Grup de Recerca Arqueològica del Pla de l'Estany

© Contens and figures: the authors

© Book cover photo: Francesc Riart. Reconstrucció del *fundus* de vil·la romana de Viauba.

Contact:

Laboratori d'Arqueologia, Història Antiga i Prehistòria.

Institut de Recerca Històrica.

Universitat de Girona

Plaça Ferrater Mora, 1

17071 Girona

Tel. 972 41 89 45

Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles

Plaça de la Font, 1

17820 Banyoles

Tel. 972 57 23 61

ISBN: 978-84-9984-685-9

DOI: 10.33115/b/9788499846859

Girona, 2024

Diacronía de los territorios y paisajes de Emporion/Emporiae y Gerunda durante la antigüedad. PID2023-148337NA-I00, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.



The texts and images contained in this publication are subject –except where indicated to the contrary– to an Attribution-NonCommercial-NoDerivs license (BY-NC-ND) v.4.0. Creative Commons License. You may copy, publicly distribute and transfer them as long as the author and source are credited, neither the work itself nor derived works may be used for commercial gain. The full terms of the license can be viewed at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

Edited by:



Universitat de Girona
Institut de Recerca Històrica



Documenta
Universitaria

In collaboration with:



Índex

Pròleg.....	6
La construcció dels camps en un sistema centuriat. L'aplicació de la geoarqueologia a la centuriació d'Ilici (Elx, Alacant)	8
Oriol Olesti, Josu Nabarte, Eneko Iriarte, Belén Carrillo	
Morfologia, ocupació i explotació agrària a l'<i>ager baetulonensis</i> (Badalona).....	29
Clara Forn, Iñaki Moreno	
L'ús dels recursos forestals durant l'època romana i tardoantiga al nord-est de Catalunya	49
Raquel Piqué, Eva Maria López Castillo	
Pràctiques forestals i d'arboricultura als jaciments de Iesso (Guissona, Lleida) i Vilauba (Camós, Girona)	68
Eva Maria López Castillo, Raquel Piqué Huerta, Oriol López-Bultó, Anna Berrocal Barberà, Pere Castanyer Masoliver, Joaquim Pera Isern, Esther Rodrigo Requena	
Pautas de selección y explotación de los recursos forestales en un contexto suburbano en época romana. El caso de Pla de l'Horta (Sarrià de Ter, Girona)	106
Ana Costa Solé, David Vivó Codina	
L'explotació dels boscos pirinencs en època romana. Dades paleoambientals i històriques	115
Ermengol Gassiot, Oriol Olesti, Albert Pèlachs	

La ramaderia durant l'època romana al nord-est peninsular: alguns exemples i reflexions	138
Lidia Colominas	
Pràctiques ramaderes i explotació animal al centre de producció tardoromà de la vil·la de la Gran Via - Can Ferrerons. L'edifici octagonal	161
Roger Alcàntara Fors, Alba Ruiz Cros, Amaia Aguirre Uribealago, Alejandro Sierra, Thiago Fossile, Marta Prevosti Monclús, Ramon Coll Monteagudo, Maria Saña	
Estudi arqueozoològic de les restes de fauna de l'abocador del segle III de Mas Gusó (Bellcaire d'Empordà).....	197
Clàudia Tura-Poch, Neus Coromina, Josep Casas	
Adquisició i consum de recursos marins a la vil·la de la Gran Via - Can Ferrerons. Evidències arqueològiques i arqueozoològiques	212
Ramon Coll Monteagudo, Roger Alcàntara Fors, Alba Ruiz Cros, Amaia Aguirre Uribealago, Thiago Fossile, Maria Saña, Ester Verdún, Marta Prevosti Monclús	
L'aprofitament dels efectius marítims en el context periurbà de Barcelona. Les evidències d'ostres durant l'època romana i l'antiguitat tardana	230
Marina Fernández-Liarte, Jordi Nadal-Lorenzo	
La pesca de la tonyina (<i>Thunnus thynnus</i>) al litoral català a l'antiguitat: el cas de la vil·la romana del Pla de Palol (Platja d'Aro, Baix Empordà)	243
Arnau Brosa i Planella, Isaac Rufi, Neus Coromina, Arturo Morales Muñoz, Josep Burch	
L'estudi de morters antics en arqueologia. Perspectives d'investigació a les comarques de Girona	257
Gabriel López-Badell	
<i>Romani cum commercio salis mutant Bergistanorum agrum</i>	271
Josep Farguell, Josep Sánchez	
El paisaje productivo del <i>Ager Tarraconensis</i> durante la Antigüedad Tardía: nuevos datos acerca de la cal y las caleras, el caso de Vilardida (Alt Camp, Tarragona).....	287
José María Carrasco López, Adrià Cubo Córdoba, Jordi Morera Camprubí	
A la recerca de l'autarquia. L'aprofitament integral del medi a través del registre arqueològic. L'exemple del nord-est.....	299
Josep Maria Nolla	

Pròleg

L'objectiu principal d'aquest llibre és donar a conèixer diversos estudis centrats en l'explotació territorial i l'evolució del paisatge durant l'època romana. De fet, hom podria considerar que ja l'any 2009 es dedicà, aparentment, el quart volum de la col·lecció monogràfica *Studies on the Rural World in the Roman Period* a aquesta qüestió. Es podria justificar la repetició de la temàtica argumentant que durant els gairebé quinze anys que han transcorregut entre aquella publicació i la que ara es presenta, s'ha incrementat notablement l'atenció de la comunitat investigadora sobre l'explotació territorial durant el període romà. Els grups de recerca que se centraven en aquest àmbit de la investigació ho han continuat desenvolupant, però al mateix temps n'han anat sorgint d'altres que n'han augmentat l'interès i resultats. No obstant això, caldria també admetre que aquest increment no és fruit de la casualitat. Possiblement, la preocupació de les societats actuals sobre l'impacte de les seves activitats en el territori no ha fet sinó buscar-ne referents en el passat. L'any 2009 el títol específic d'aquella publicació fou *El territori i els seus recursos* i l'actual *L'explotació del territori en època romana*. Les diferències en el títol no responen exclusivament a una qüestió lingüística sinó que són un clar símptoma dels canvis conceptuals produïts en aquests darrers anys en l'àmbit de l'arqueologia del món rural d'època romana. Ja no es tracta d'estudiar què oferia el territori a les comunitats humanes que hi vivien sinó quins foren els impactes de la seva activitat i com aquest fet anà modelant i transformant el paisatge com a mostra d'aquest territori canviant. Aquest canvi en la perspectiva d'anàlisi ha estat possible també perquè l'atenció de l'arqueologia romana del món rural ha obert notablement el focus de la seva investigació. Aquesta ha passat de centrar-se fonamentalment o exclusivament en l'evolució arquitectònica de les vil·les i altres establiments rurals i la seva determinació cronoestratigràfica a considerar també el territori, vinculat al poblament humà, com objecte en si mateix d'investigació. I és des d'aquest enfocament que han proliferat estudis i anàlisis que si bé ja existien abans, ara s'han incrementat i estès notablement. Aquest fenomen ha provocat al seu torn una interacció entre diferents especialitats que ha portat a la

constitució d'amplis equips inter i multidisciplinars. L'increment de la identificació taxonòmica d'espècies vegetals i faunístiques i les seves característiques, aprofitaments i evolucions particulars —a cada vil·la o establiment rural estudiat— n'és una bona mostra. I és des d'aquesta base que s'han pogut efectuar estudis arqueològics no sobre les espècies en qüestió sinó sobre l'explotació forestal, l'agricultura, la ramaderia, la caça, la pesca... Tot plegat desenvolupat en un marc epistemològic que considera que la interacció entre els diferents agents involucrats inflú en la conformació d'un sistema determinat d'explotació rural, en aquest cas, el d'època romana. No és, tanmateix, el que s'ha proposat un sistema adaptatiu al medi i extrasomàtic a les mateixes comunitats humanes. Tot el contrari, els estudis publicats mostren que uns i altres, i cadascun amb els seus diversos components, actuaren com factors de retroalimentació en la conformació d'aquest model.

L'equip editor desitja que la publicació d'aquest volum contribueixi a incrementar el coneixement i el debat sobre l'explotació territorial en el món rural d'època romana. Els reptes encara són majúsculs i la feina per fer, considerable. I és en aquest sentit que volem expressar l'agraïment als autors i autores que han contribuït a la conformació d'aquest nou volum, el tretzè, de la col·lecció monogràfica *Studies on the Rural World in the Roman Period*.

La pesca de la tonyina (*Thunnus thynnus*) al litoral català a l'antiguitat: el cas de la vil·la romana del Pla de Palol (Platja d'Aro, Baix Empordà)

Arnau Brosa i Planella,^{1,2} Isaac Rufi,^{3,4} Neus Coromina,³
Arturo Morales Muñoz,⁵ Josep Burch³

1 Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, Departament d'Història i Arqueologia, Universitat de Barcelona, Montalegre 6-8, 08001 Barcelona.

2 Institut d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona, Universitat de Barcelona, Montalegre 6-8, 08001 Barcelona.

3 Laboratori d'Arqueologia, Història Antiga i Prehistòria, Institut de Recerca Històrica, Universitat de Girona, Pl. Ferrater Mora 1, 17004 Girona.

4 Departament d'Història i Arqueologia, Universitat de Barcelona, Montalegre 6-8, 08001 Barcelona

5 Laboratorio de Arqueozoología (LAZ-UAM), Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, C/ Darwin 2, 28049 Madrid.

Resum

La pesca de la tonyina (*Thunnus thynnus*) durant l'antiguitat constituí un dels elements principals de les activitats halièutiques al Mediterrani. Això no obstant, les evidències ictioarqueològiques sobre la pesca d'aquest escòmbrid durant l'antiguitat al litoral del nord-est peninsular són escasses i poc estudiades en comparació a altres zones del Mediterrani occidental (p. ex. Estret de Gibraltar, Sicília). L'estudi d'un petit conjunt ictiofaunístic de tonyina recuperat a la vil·la romana del Pla de Palol (Platja d'Aro, Baix Empordà) durant les campanyes de 1998 i 1999 ha permès plantejar unes primeres hipòtesis sobre la pesca d'aquesta espècie en aquest moment.

Els resultats indiquen que les tonyines pescades a la vil·la de Pla de Palol es tractarien d'individus subadults, probablement pescats en una àrea pròxima a la costa per ser consumits a la vil·la. Així i tot, considerant el biaix dels mètodes de recuperació utilitzats, la tonyina seria una espècie sobrerrepresentada en el registre ictioarqueològic amb comparació a altres espècies. Per aquesta raó pensem que les activitats halièutiques a la vil·la Pla de Palol i al llarg del litoral del nord-est peninsular haurien estat molt més diversificades i la tonyina probablement hauria jugat un paper menys rellevant del que podríem pensar.

Paraules clau

pesca, vil·la romana, tonyina, factoria de salaons

Abstract

Tuna (*Thunnus thynnus*) fishing during Classical Antiquity constitutes one of the keystone fishing practices in the Mediterranean. However, the ichthyoarchaeological evidence of tuna fishing during this time on the northeastern coast of the Iberian Peninsula is scarce and poorly documented when compared to other areas of the western Mediterranean (e.g. Gibraltar Strait, Sicily). The analysis of a small tuna assemblage recovered at the Pla de Palol villa (Platja d'Aro, Baix Empordà) during 1998 and 1999 allowed us to lay out some initial hypotheses about tuna fishing on this sector of the Iberian coast at that moment.

The results indicate that the tunas from the Pla de Palol villa were sub-adult individuals, which were probably fished nearby and consumed there. Still, considering the recovery biases involved in this case, tuna are probably overrepresented in the ichthyoarchaeological assemblage in comparison with other species. For such reason, we believe that fishing practices at the Pla de Palol villa, and also on the north-eastern coast of the Iberian Peninsula would have been more diversified than data suggest with tuna probably playing a less important role than one is led to believe.

Keywords

fishing, roman villa, tuna, fish salting factory

Introducció

Durant l'antiguitat la pesca a gran escala de peixos migratoris pelàgics esdevingué una important activitat econòmica. Entre aquests peixos en destaca la tonyina (*Thunnus thynnus*). La importància d'aquesta espècie per les societats grega i romana es pot observar en les monedes encunyades en assentaments costaners amb representacions de tonyina o en els múltiples textos històrics que fan referència a aquest escòmbrid de la mà d'autors com Aristòtil, Plini el Vell o Opià (Andrews et al., 2022a, p. 6)

Com es desprèn d'una inscripció recuperada a la ciutat de Pàrion a la mar de Màrmara (I. Parion 5), la pesca de la tonyina no implicava només una pesca de subsistència sinó que existia una indústria pesquera ben organitzada amb la tecnologia necessària per poder pescar tonyina a gran escala (Marzano, 2013, p. 75). Això no obstant, la importància de la tonyina a l'antiguitat no només fou resultat de la capacitat tècnica i logística de pescar-la a gran escala, sinó que l'aparició de factories de salaons al llarg de les costes mediterrànies que permetien la preservació del peix a llarg termini, juntament amb l'existència d'àmfores que permetien el seu transport, permeteren desenvolupar un important comerç arreu del Mediterrani (Andrews et al., 2022a, p. 5).

Les fonts documentals com Opià (*Haliutica o De Piscacione*, III, 624-627) o Elià (*De natura animalium*, XIII, 16) indiquen que la tonyina es pescava també a l'àrea del mar Balear i el golf de Lleó ja en època ibèrica (Playà, 2007, p. 14).

Malgrat que les fonts documentals ens parlen de la pesca de la tonyina, la informació ictioarqueològica sobre la seva pesca i consum durant l'antiguitat al nord-est peninsular és més aviat escassa, i principalment es focalitza a la província de Girona.

En època ibèrica les evidències ictioarqueològiques de la pesca de tonyina són pràcticament inexistents com evidència el repàs que feu Rosa Maria Playà (2007) del registre ictioarqueològic d'època ibèrica a Catalunya. Tot i això, cal mencionar que el 2020 en el jaciment de la Font de la Canya (Avinyonet del Penedès) es van recuperar unes restes que probablement es tractarien de tonyina (que actualment estan en procés d'estudi) que formen part d'un dipòsit votiu del segle III aC dins una sitja (ArqueoVitis, comunicació personal).

Ja en cronologia romana sobretot cal esmentar el conjunt de restes de tonyina recuperat a la factoria de salaons de la ciutatella del Roses que estigué activa entre el segle IV dC i el segle VI dC (Nolla i Nieto, 1980; 1982). En total es recuperaren unes 72 vèrtebres de tonyina (*Thunnus thynnus*) juntament amb algunes vèrtebres d'altres espècies de peix com podria ser el mero (*Epinephelus guaza*) que foren analitzades per Pere Artè (Arté i Ramón, 1988).

També s'han recuperat algunes restes de túnids en vil·les romanes de la província de Girona. Cal destacar la troballa de dues vèrtebres de tonyina del segle II dC i III dC respectivament a la vil·la romana del Pla de l'Horta (Sarrià de Ter). Una de les vèrtebres presenta una marca de tall *chop mark* (Rufi et al., 2018). A la vil·la del Collet (Sant Antoni de Calonge) s'han recuperat restes que podrien correspondre a tonyina que estan pendents d'estudi. I finalment, a la vil·la de Pla de Palol (Platja d'Aro) també es recuperaren unes restes que són analitzades en aquest present treball. De la mateixa manera, a la ciutat romana d'Empúries també s'han registrat restes de tonyina que no han estat estudiades en detall (Pere Castanyer, comunicació personal).

La situació a Catalunya contrasta molt amb la situació al sud de la Península on hi ha molts jaciments amb abundants restes de tonyina vinculades principalment

a l'existència de grans factories de salaons (vegeu Andrews et al., 2022a). Entre els jaciments amb factories de salaons destaca Baelo Claudia (Bernal et al., 2018).

Un element que explica per què el registre ictioarqueològic sobre la pesca de la tonyina és tan reduït al nord-est peninsular és que no sempre ha despertat molt d'interès al món acadèmic. Tot i que la recerca ictioarqueològica a la península Ibèrica es començà a desenvolupar a la dècada dels setanta, a Catalunya els estudis ictiofaunístics s'han centrat en cronologies prehistòriques i conseqüentment els períodes històrics han estat molt menys estudiats (Garrido i Alegret, 2018; Morales et al., 2021). Tot i que en els darrers anys s'han realitzat alguns informes de conjunts ictiofaunístics històrics (p. ex. Juan-Muns, 2003; Marlasca, 2014b, 2014a; Novella et al., 2015), la manca d'estudis ictioarqueològics sistemàtics ha fet que la informació disponible al respecte sigui molt reduïda. A aquest fet se li ha de sumar que la recuperació sistemàtica de restes bioarqueològiques (entre les quals trobem la ictiofauna) no sempre s'ha dut a terme durant les excavacions. Tot i això, en els darrers anys s'ha dut a terme un esforç considerable per recuperar aquest tipus de restes seguint protocols acurats.

Per aquest motiu la intenció d'aquest treball és aportar uns primers resultats i reflexions sobre la pesca de tonyina a Catalunya a partir de l'estudi d'unes restes de tonyina recuperades a la vil·la romana de Pla de Palol.

1. La vil·la romana de Pla de Palol

El jaciment de la vil·la romana de Pla de Palol es localitza a pocs metres de la platja Artigues al nucli de Platja d'Aro (Castell-Platja d'Aro-s'Agaró, Baix Empordà).

Malgrat que la seva existència ja es coneixia des del segle XIX, no serà fins a la dècada dels seixanta que es dugueren a terme unes primeres intervencions per salvaguardar el jaciment a causa del creixement urbanístic que experimentà la zona. Això no obstant, no fou fins al 1997 que l'Ajuntament de Castell-Platja d'Aro es posà en contacte amb l'àrea d'Arqueologia de la Universitat de Girona per dur a terme un pla general d'actuació per excavar i conservar el jaciment. L'àrea intervinguda fou l'única àrea que no havia estat afectada per l'activitat urbanística desplegada a la zona del jaciment des de mitjan segle XX (Burch et al., 1999; Nolla, 2002).

L'excavació en extensió, duta a càrrec per l'àrea d'arqueologia de la Universitat de Girona, es realitzà entre 1998 i 1999. Els treballs posaren al descobert part d'una vil·la romana amb diverses fases constructives.

Després d'una fase de precedents poc documentats de cronologia baix-republicana, la primera gran fase arquitectònica d'aquest sector de la vil·la és datada, pel que fa als seus orígens, d'època augustal i, pel que fa al moment final, de les darreries del segle I o principis del II. Aquest moment destaca per la seva vinculació a la gran producció vinatera que caracteritza l'economia de les vil·les d'aquest sector de la Hispània Tarraconensis durant el segle I. Al llarg dels segles II, III i bona part del IV l'àrea passa a ser una zona perifèrica de la vil·la, però no abandonada, ja que es constata el seu ús i freqüentació. Molt a finals del segle IV, o fins i tot a principis del V, ja en plena etapa baixa-imperial, es va efectuar en aquell punt de l'establiment, que es calcula que podia haver assolit els 10.000 m², una important reforma, que s'estructurà entorn tres cossos articulats al voltant de patis. Tots ells pertanyien a la part de treball de la vil·la. Aquesta nova etapa no va perdurar molt de temps, ja que l'abandonament definitiu tingué lloc en el primer quart del segle VI, en el marc

de la fi general d'aquest tipus d'establiment i de la seva forma d'explotar el territori (Nolla, 2002, p. 227-238).

Tot i que la pesca no fou l'activitat principal de la vil·la – enfocada a la producció agrícola—, la troballa de cinc hams de bronze de petites dimensions en alguns nivells, així com la d'agulles d'os que es podien utilitzar per cosir xarxes de pesca suggereixen que els recursos marins pròxims al jaciment eren explotats (Nolla, 2002, p. 198-199 i 213-214). De la mateixa manera l'estudi de la malacofauna del jaciment indica un aprofitament directe d'aquest recurs per a l'autoconsum (Burch et al., 2024).

Malgrat tenir indicis de l'explotació dels recursos marins pròxims, el conjunt ictiofaunístic recuperat durant les excavacions de 1998 i 1999 no s'havia estudiat. Partint d'aquests indicis i amb la voluntat d'obtenir una millor comprensió de l'explotació dels recursos marins en aquest treball s'ha procedit a l'estudi de les poques restes ictiofaunístiques conservades.

Les restes d'ictiofauna es recuperaren manualment de diferents unitats estratigràfiques que corresponen a reompliments de retalls, resultat de l'abocament de residus d'activitats productives i de consum o bé anivellaments del sòl. Aquestes unitats estratigràfiques (UUEE) on s'han recuperat restes d'ictiofauna són de diverses àrees del jaciment: cos nord (UUEE 1037 i 1041), cos centre-oest (UUEE 1222, 1228 i 1363) i cos sud-oest (UUEE 1383 i 1384). La datació de les diferents unitats estratigràfiques i, conseqüentment, del conjunt ictiofaunístic estudiat seria del segle I-V dC. Malgrat que els materials ceràmics que predominen són dels segles IV-V, la presència d'altres amb cronologies anteriors en els mateixos conjunts estratigràfics no permet atribuir una atribució cronològica precisa de les restes d'ictiofauna a aquests segles, ja que hi ha la possibilitat que fossin deposicions secundàries derivades d'una primera deposició pertanyent a un moment anterior indeterminat.

A causa del fet que el mètode de recuperació de les restes ictiofaunístiques fou a ull nu, només es recuperaren 15 restes que foren analitzades.

2. Metodologia

Per a l'anàlisi de les restes ictiofaunístiques inicialment s'ha realitzat la identificació taxonòmica per tal de confirmar si totes les restes recuperades a la vil·la de Pla de Palol corresponen a tonyina (*Thunnus thynnus*) o no. La identificació s'ha fet a partir de la comparació del material arqueològic amb espècimens moderns d'una col·lecció de referència actual. En aquest cas, s'ha utilitzat la col·lecció del Laboratorio de Arqueozoologia (LAZ-UAM) de la Universidad Autónoma de Madrid. A més de la col·lecció de referència, s'ha utilitzat literatura especialitzada (p. ex. Andrews et al., 2022b; Lepiksaar, 1994; Roselló, 1988). També s'ha identificat anatòmicament els elements estudiats i en els casos possibles també s'ha registrat la lateralitat.

Per la quantificació del conjunt s'han utilitzat les següents unitats de quantificació: nombre d'espècimens identificats (NISP) i el nombre mínim d'individus (MNI) (Lyman, 1994; Reitz i Wing, 2008; Wheeler i Jones, 1989).

La presència o absència de diverses modificacions de l'os causades per diferents agents tafonòmics s'ha documentat per tal de valorar possibles alteracions tafonòmiques del conjunt. Aquestes modificacions de l'os inclouen pèrdua del teixit ossi o erosió (Nicholson, 1991); marques de carnívor, d'arrels de plantes o de rosegadors (Fernández i Andrews, 2016); descoloració a causa de la termoalteració (Nicholson, 1991) i marques de tall antròpiques (Fernández i Andrews, 2016; Willis et al., 2008).

Per tal de poder estimar la talla dels individus identificats, s'han pres les mesures dels ossos amb un peu de rei digital seguint la metodologia estandarditzada proposada per Morales i Rosenlund (1979). A les mesures obtingudes s'ha aplicat les equacions de regressió proposades per Andrews et al. (2022) per estimar la llargada de la bifurcació de l'aleta caudal (FL)⁶ dels individus identificats com a tonyina (*Thunnus thynnus*). Per poder aplicar les equacions de regressió s'ha identificat el número de vèrtebra i quan això no ha estat possible s'ha identificat el rang de columna vertebral per tal de poder aplicar l'equació més adequada.

A partir de les llargades estimades de les tonyines s'ha calculat el pes aproximat que haurien tingut els individus a partir de la fórmula proposada per Tičina et al. (2006): $\text{Pes} = 0,00003 * \text{FL}^{2,87}$.

3. Resultats

De les 15 restes analitzades, no totes corresponen a individus de tonyina (*Thunnus thynnus*), ja que 4 foren identificades com a mero (*Epinephelus cf. marginatus*). Les restes de mero, recuperades de la unitat estratigràfica 1041, són un opercle dret que es troba fragmentat en diversos trossos, dos fragments de costelles i un fragment d'os faringobranqueal.

Les 11 restes identificades com a tonyina (*Thunnus thynnus*) s'han recuperat de diverses unitats estratigràfiques i haurien pertangut a un nombre mínim d'individus de 7 tonyines.

Pel que fa a la identificació anatòmica de les restes de tonyina, tots els elements corresponen a elements vertebrals. Si observem la distribució de les restes segons els rangs de vèrtebres establerts per Andrews et al. (2022), es pot veure que no hi hauria cap preponderància d'un rang vertebral concret. Aquest fet, però, no seria molt significatiu donat el petit volum de la mostra (fig. 1).

Rang	2-7	8-18	19-23	24-29	30-32	33-39	ND
N	0	3	0	4	1	2	1

Quatre de les vèrtebres tenen petites afectacions per arrels de plantes i una presenta unes modificacions de la superfície probablement vinculades a l'erosió. Aquest fet suggereix que les restes probablement degueren estar enterrades a poca profunditat, almenys després de la seva immediata incorporació al dipòsit. Així, malgrat això, el grau d'afectació és bastant reduït. Cal destacar que no s'han identificat marques de tall antròpiques.

L'estimació de les talles de les tonyines indica que les trobades a la vil·la de Pla de Palol estarien entre els 120 i els 145 cm de llargada de bifurcació (FL), amb un individu al voltant de 100 cm de llargada. I si transformem les llargades estimades en el pes aproximat dels individus, les tonyines tindrien un pes entre els 25 i 45 kg. La tonyina més petita tindria un pes de 17 kg (fig. 2).

Figura 1. Freqüència dels diferents rangs de la columna vertebral, basant-se en els rangs establerts per Andrews et al. (2022).

6 FL correspon a Fork Length segons Casteel (1976, p. 50) que va des del morro del peix fins a la bifurcació de l'aleta caudal.

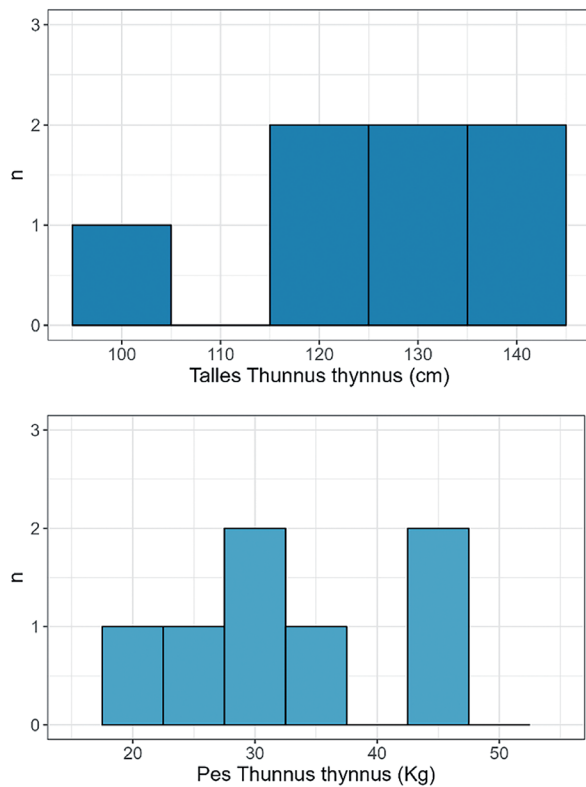


Figura 2. Estimació de la talla i pes dels individus de tonyina identificats a la vil·la de Pla de Palol (n = 7).
Font: Autors.

Tenint en compte l'estimació de les talles i pesos, les tonyines pescades a Pla de Palol serien individus juvenils al voltant dels 5-6 anys que faria poc que haurien assolit la maduresa (Mather et al., 1995, p. 113).

4. Discussió

Abans d'aprofundir en la interpretació dels resultats, cal tenir en compte que la recuperació de restes d'ictiofauna durant les excavacions de la vil·la de Pla de Palol no va ser sistemàtica i, per tant, el conjunt presenta un biaix a tenir present. Això no obstant, si tenim en compte que les restes de tonyina es recuperen fàcilment a ull nu a causa de les seves dimensions, podem assumir que la tonyina és l'espècie més ben representada del conjunt. Per aquest motiu, malgrat tractar-se d'un conjunt reduït, les restes de tonyina permeten plantejar possibles hipòtesis interpretatives pel que fa a aquesta espècie.

Quan es processaven les tonyines per tal de comercialitzar-la en salaó s'extreien els ossos i, per tant, en els llocs de consum no es recuperen aquestes evidències ictioarqueològiques (Morales i Roselló, 2006). En conseqüència, el fet d'identificar restes òssies de tonyina a la vil·la de Pla de Palol suggereix que probablement s'haurien processat i consumit les tonyines *in situ*. Això no obstant, la identificació de fragments d'àmfores amb forma Keay XVI en alguns estrats (Burch et al., 1999, p. 123) suggereix que també es consumí salaons a la vil·la, ja que fou un dels tipus d'àmfores més utilitzats per comercialitzar salaons en època baix-imperial (Bernal, 2001, p. 278-287). Malgrat això, també podrien haver estat altres espècies de peixos (p. ex. bis o sardina) les que haurien arribat en forma de salaó o salsament a l'assentament i no exclusivament tonyina. Per tant, les tonyines identificades a la vil·la de Pla de Palol no arribaren allà a conseqüència d'un comerç a llarga distància.

Al contrari, l'explotació per l'autoconsum dels recursos marins pròxims a la vil·la també s'observa en el registre arqueomalacològic (Burch et al., 2024).

Un fet que destaca és que només s'han recuperat ossos de la columna vertebral. L'absència d'ossos cranials pot tenir tres possibles hipòtesis explicatives. En primer lloc, pot ser que hi hagi un biaix tafonòmic i que els ossos cranials no s'hagin conservat o bé no s'hagin recuperat a causa de la metodologia de recuperació de restes. En segon lloc, una altra possible explicació és que la tonyina hagi sofert un processament previ a la platja i que a la vil·la només hi hagués arribat el cos (Morales i Roselló, 2006). Finalment, la darrera hipòtesi explicativa és que els ossos del cap es van utilitzar per a fer subproductes no alimentaris, com per exemple fertilitzant, cola o farina (Bernal et al., 2018, p. 346). Malgrat que totes tres hipòtesis són plausibles, la informació disponible fa difícil decantar-se per quina fou més probable.

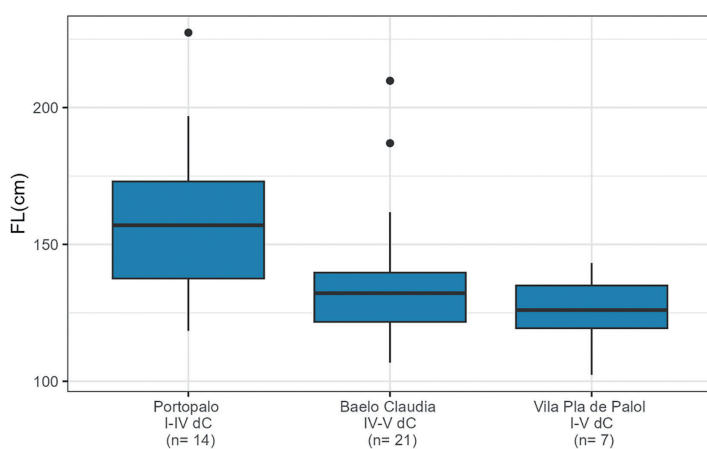


Figura 3. Comparació de les talles estimades de les tonyines de Pla de Palol amb les talles de les tonyines dels jaciments de Portopalo i Baelo Claudia publicades per Andrews et al. (2023). Font: Autors.

A partir de les dades proporcionades per Andrews et al. (2023), la figura 3 mostra la comparació de les talles estimades de les tonyines de la vil·la de Pla de Palol respecte a les talles estimades en altres jaciments arqueològics de la Mediterrània occidental durant la mateixa època: els jaciments de Portopalo (Sicília) i de Baelo Claudia (Estret de Gibraltar). En la figura es pot observar com les tonyines de Vil·la de Pla de Palol tendeixen a ser de talles més reduïdes en comparació amb les talles dels altres jaciments, tot i que la diferència respecte de les dades de Baelo Claudia tampoc és molt gran. Aquest fet podria explicar-se pel tipus de context propi de cada jaciment. Mentre que Portopalo i Baelo Claudia són centres productius de *cetaria*, on se salava i processava la tonyina, la vil·la de Pla de Palol és un centre consumidor.

Pel que fa a aquesta qüestió és interessant mirar les dades disponibles de les tonyines de la factoria de salaons de Roses, les quals poden aportar algunes dades respecte a unes tonyines recuperades en un context productiu de la costa catalana (Arté i Ramón, 1988). En l'informe s'esmenta que entre les 72 vèrtebres de tonyina identificades, n'hi hauria algunes que serien de grans dimensions, les quals correspondrien a individus de fins a 2 m de longitud i un pes de més de 100 kg. Aquest fet podria explicar la tendència observada en les talles a partir del tipus de context. Això no obstant, en el mateix informe s'esmenta que algunes vèrtebres haurien correspost a individus per sota del metre de llargada i que pesarien entre 10-15 quilograms. Per tant, a la factoria de salaons de Roses trobaríem individus de tonyines molt més petits que els documentats a Portopalo o Baelo Claudia, tot i tractar-se també d'un context productiu.

Un dels problemes per interpretar els resultats de l'informe de la factoria de salaons de Roses és que no s'hi especifica quantes vèrtebres correspondrien a individus que

estarien per sota del metre de llargada i quantes a individus pròxims als 2 m. Un altre aspecte a tenir en compte és que en l'informe no s'especifica la metodologia utilitzada per estimar les talles. Probablement, el mètode utilitzat fou la comparació amb individus de referència. En els darrers anys han sorgit formes d'estimar la talla de les tonyines de forma més precisa (vegeu Andrews et al., 2022b) que permetrien tenir dades molt més acurades.

Malgrat que les dades són escasses, aquestes semblen apuntar que les tonyines pescades a la costa catalana rarament superarien els 150 cm de llargada i segons suggereix l'informe ictiofaunístic de la factoria de salaons de Roses habitualment es podrien trobar per sota del metre de llargada. Aquesta tendència, l'absència abundant de grans tonyines, es pot explicar per diversos factors que cal tenir en compte:

En primer lloc, si tenim present la corba de mortalitat natural de l'espècie, la quantitat d'individus de grans dimensions és molt menor que la de més joves (Fromentin i Powers, 2005, p. 290). En segon lloc, la costa catalana no és una zona important pel que fa al pas de grans reproductors de tonyina en comparació altres zones de la Mediterrània (Mather et al., 1995, p. 137-139). En tercer lloc, els individus de tonyina de majors dimensions tenen una menor accessibilitat perquè solen nedar més allunyats de la costa i a més profunditat. A més, cal tenir en compte el factor tecnològic i humà, ja que pescar tonyines de grans dimensions (per sobre els 50-60 kg) requereix una major inversió d'esforços (Andrews et al., 2023, p. 8). Finalment, l'oportunitat de captura d'individus de majors dimensions és més alta en zones d'estret (Andrews et al., 2023, p. 8) i, per tant, a la mar catalana aquesta oportunitat de captura seria molt menor.

Aquests diferents factors, amb menor o major mesura, permeten explicar el perquè a la costa catalana durant l'època romana les tonyines pescades tindrien unes dimensions habitualment per sota dels 150 cm. Tot això porta a pensar que la pesca de tonyina en aquest sector del Mediterrani es practicà a una escala menor que en zones com Sicília o l'estret de Gibraltar, ja que pescar tonyines de gran escala a la costa catalana hauria requerit una inversió tecnològica i d'esforç humà menys rendible comparat amb altres àrees (Cort, 1996). Malgrat això, les dades ictioarqueològiques disponibles són encara molt escasses.

Vinculat amb aquest darrer aspecte, cal, però, reflexionar sobre un aspecte clau en els estudis ictioarqueològics com són els biaixos resultants dels mètodes de recuperació. La tonyina en època romana ha estat un exemple paradigmàtic, ja que en començar-se a aplicar mètodes de recuperació adequats es posà de manifest que les factories de salaons romanes no només estaven dedicades a la tonyina (Morales i Llorente, 2018, p. 2). De fet, a la vil·la de Pla de Palol la identificació de restes de mero evidència que altres espècies eren consumides i, per tant, que potser algunes tingueren més rellevància que la tonyina, tot i que sense mètodes de recuperació adequats es fa difícil d'inferir. A més, la identificació de cinc hams de bronze de petites dimensions apunta que peixos de talles més reduïdes que la tonyina eren pescats (Nolla, 2002, p. 198-199).

Aquesta mateixa dinàmica s'observa en contextos productius industrials com són les factories de salaons d'època romana a la costa catalana. Actualment, se n'han identificat tres: a la Neàpolis d'Empúries (s. I dC), a la plaça del Rei de *Barcino* (s. III-V dC) i a la ciutadella de Roses (s. IV-VI dC) (Tremoleda, 2014). A la factoria de la plaça del Rei de Barcelona es documentaren restes ictioarqueològiques d'espàrids (Beltrán de Heredia, 2005, p. 193) i, en canvi, no es documentà cap resta de tonyina. En el cas de la factoria de Roses, a part de les restes de tonyina ja esmentades també es documentaren restes de mero (Arté i Ramón, 1988), fet que suggereix que probablement si s'haguessin aplicat mètodes de recuperació més específics haurien mostrat una diversitat taxonòmica molt major. Finalment, en el cas de la Neàpolis

d'Empúries, en excavar-se el 1917, no es disposa de dades estratigràfiques ni restes ictioarqueològiques. Això no obstant, el fet que a la veïna vil·la de Tolegassos (Vilademat) es documentés un fons d'àmfora de salaons produïda a Empúries amb escates i espines de peix, porta a pensar que a la factoria d'Empúries altres espècies, més enllà de la tonyina, s'haurien preparat en salaó (Tremoleda, 2006, p. 30).

En conseqüència, en el litoral català durant l'antiguitat la tonyina segurament no va monopolitzar les activitats halièutiques. Altres espècies podrien haver jugat un paper més important del que es pot deduir de les restes conservades. Aquest menor pes de la importància de la tonyina i una major diversificació permetria una activitat en les factories de salaons menys estacional i més permanent. De fet, aquesta major diversificació de les espècies utilitzades en factories de salaons també s'ha observat al sud de la península Ibèrica (Bernal et al., 2022; Morales i Roselló, 2008).

La pesca al litoral català durant l'antiguitat probablement hauria estat molt més diversificada i la tonyina hauria jugat un paper menys important en comparació a altres zones com pot ser l'estret de Gibraltar. En zones com l'estret de Gibraltar l'oportunitat de captura de tonyines és molt major en comparació a la mar catalana, ja que en una finestra de temps determinat es pot pescar molts individus en una àrea bastant reduïda; mentre que a la mar catalana malgrat haver-hi la presència de tonyina gran part de l'any l'àrea de pesca és tan gran que fa que l'oportunitat de captura sigui molt menor. Això no vol dir que la tonyina no fos un recurs explotat al litoral català, sinó que el seu paper dins unes pràctiques halièutiques probablement més diversificades va ser diferent del d'altres zones de la Mediterrània occidental.

De la mateixa manera, el paper que jugà la tonyina dins les activitats halièutiques del país potser no fou continu al llarg de l'antiguitat. La principal evidència de pesca de tonyina a l'antiguitat al litoral català prové de la factoria de Roses (juntament amb les restes de les vil·les de Pla de Palol, del Collet i del Pla de l'Horta), que correspon a un moment en què es documenta el sorgiment d'una nova zona productiva de factoria de salaons al voltant dels segles III-IV dC al nord-est peninsular (Bernal, 2008, p. 43) on també destaca la factoria de Barcino. Aquesta nova zona productiva coincideix amb un moment en què al sud de la península Ibèrica la tonyina hauria deixat de ser el principal taxó documentat en contextos de salaó per donar lloc a altres espècies pelàgiques com pot ser el bis o la sardina (Morales i Roselló, 2008, p. 263). La possible vinculació entre la reducció de la importància de la tonyina al sud de la península Ibèrica amb un major interès per pescar tonyina a les costes catalanes o un major esforç per elaborar productes de salaó no va més lluny d'una hipòtesi que l'estudi de més conjunts ictiofaunístics pot ajudar a comprovar i determinar si es tracta d'una coincidència o no.

Conclusions

Les evidències ictioarqueològiques d'època antiga al litoral català són molt escasses; així i tot, l'estudi de les restes de tonyina recuperades de la vil·la de Pla Palol suggereixen que els individus pescats haurien estat capturats pròxims al jaciment per a autoconsum. Els individus pescats foren d'individus immadurs o subadults per sota dels 150 cm de llargada.

La comparació amb les poques dades disponibles de les tonyines recuperades a la factoria de salaons de la ciutatella de Roses indiquen que probablement la majoria de les tonyines pescades a la costa catalana estarien per sota dels 150 cm. L'absència de grans tonyines en el registre ictioarqueològic antic al litoral català en comparació a altres zones de la Mediterrània occidental com pot ser l'estret de Gibraltar es pot

explicar per diversos factors i suggereix que la pesca de tonyina al litoral català hauria estat a menor escala que altres zones de la Mediterrània.

També cal tenir present que la falta de mètodes acurats per la recuperació d'ictiofauna en contextos arqueològics ha provocat una sobrerrepresentació de la importància de la tonyina, especialment en contextos productius de factories de salaons, en detriment d'altres espècies que potser tingueren major o igual rellevància. La pesca al litoral català durant l'antiguitat hauria estat molt més diversificada i la pesca de la tonyina hauria jugat un paper més secundari que en altres zones del Mediterrani.

La recuperació de conjunts ictiofaunístics de diferents contextos utilitzant una metodologia acurada i la seva anàlisi permetran comprendre millor com els recursos halièutics foren explotats durant l'antiguitat al litoral català i permetrà matisar el paper que jugà la tonyina.

Agraïments

Aquest treball és fruit d'una recerca que ha rebut el suport d'una beca de la fundació «La Caixa» (ID 100010434). El codi de la beca és LCF/BQ/DR22/11950006. A més, la recerca s'ha desenvolupat dins el marc del projecte «Ager Mutabilis II. La explotación del territorio de Emporiae y Gerunda durante el bajo imperio romano y la tardoantigüedad» (PID2019-105759GB-I00, IP Josep Burch Rius), finançat pel Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats (MCIU) i del projecte «FISHCHIIS-Fishing Isotopes» (PID 2020-118662GB-100, IP Arturo Morales Muñoz), finançat pel Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats (MCIU).

Bibliografia

- Andrews, A. J., Di Natale, A., Addis, P., Piattoni, F., Onar, V., Bernal, D., Aniceti, V., Carenti, G., Gómez, V., Garibaldi, F., Morales, A. i Tinti, F. (2023). Vertebrae reveal industrial-era increases in Atlantic bluefin tuna catch-at-size and juvenile growth. *ICES Journal of Marine Science*, 80 (4), 1-12. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsad013>
- Andrews, A. J., Di Natale, A., Bernal, D., Aniceti, V., Onar, V., Oueslati, T., Theodropoulou, T., Morales, A., Cilli, E. i Tinti, F. (2022a). Exploitation history of Atlantic bluefin tuna in the eastern Atlantic and Mediterranean-Insights from ancient bones. *ICES Journal of Marine Science*, 79(2), 247-262. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsab261>
- Andrews, A. J., Mylona, D., Rivera, L., Winter, R., Onar, V., Siddiq, A. B., Tinti, F., i Morales, A. (2022b). Length estimation of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) using vertebrae. *International Journal of Osteoarchaeology*, January, 32 (3) 645-653. <https://doi.org/10.1002/oa.3092>
- Arté, P. i Ramón, M. (1988). *Determinacion taxonómica de los restos de los animales marinos encontrados en las excavaciones de la ciudadela de Rosas* [Informe inèdit]. Institut de Ciències del Mar de Barcelona (CSIC).
- Beltrán de Heredia, J. (2005). La cetaria de Barcino. Una factoría de salazón del siglo III d.C. en el yacimiento de la Plaza del Rey de Barcelona. Dins J. Molina Vidal i M.

- J. Sánchez Fernández (Eds.), *El Mediterráneo: La cultural del mar y la sal: Vol. III Congreso internacional de estudios históricos* (p. 191-197). Ayuntamiento de Santa Pola.
- Bernal, D. (2001). Las ánforas béticas en el s. III d.C. y en el Bajo Imperio. Dins *Congreso Internacional Ex Baetica Amphorae (vol. I): Conservas, aceite y vino de la Bética en el Imperio Romano (Sevilla-Écija, 17 al 20 de diciembre de 1998)* (p. 239-372). Editorial Graficas sol.
- Bernal, D. (2008). El final de la industria pesquero-conservera en Hispania (siglos v-vii d. C.). Entre obispos, Bizancio y la evidencia arqueológica. Dins J. Napoli (ed.), *Ressources et activités maritimes des peuples de l'Antiquité, Les Cahiers du Littoral*, 6 (p. 31-57). Centre de Recherche en Histoire Atlantique et Littorales Université du Littoral Côte d'Opale.
- Bernal, D., Expósito, J. A. i Díaz, J. J. (2018). The Baelo Claudia Paradigm: The Exploitation of Marine Resources in Roman Cetariae. *Journal of Maritime Archaeology*, 18, 329-351. <https://doi.org/10.1007/s11457-018-9209-z>
- Bernal, D., Marlasca, R., Vargas, J. M. i Retamosa, J. A. (2022). De las complejas estrategias pesqueras hispanorromanas. Atunes, boquerones, caballas, jureles y sardinas en El olivillo de Gades. Dins M. Bentz i M. Heinzelmann (Eds.), *Archaeology and economy in the ancient world: Proceedings of the 19th International Classical Archaeology, Cologne-Bonn, 22-26 May 2018* (p. 110-126). Heidelberg University.
- Burch, J., Casadeval, M., Valiuska, S. i Forest, V. (2024). La malacofauna de la villa romana de Pla de Palol (Platja d'Aro, Baix Empordà). *Archaeofauna*, 33(1), 123-138. <https://doi.org/10.15366/archaeofauna2024.33.1.007>
- Burch, J., Llinàs, J. i Casas, J. (1999). *Memòria d'excavació de la vil·la romana de Pla de Palol*, Universitat de Girona, Girona.
- Casteel, R. W. (1976). *Fish remains in Archaeology and Palaeoenvironmental Studies*. Academic Press.
- Cort, J. L. (1996). *Cimarrón: biología y pesca del atún rojo en el Atlántico del Norte*. Instituto Español de Oceanografía.
- Fernández, Y. i Andrews, P. (2016). *Atlas of Taphonomic Identifications*. Springer.
- Fromentin, J. i Powers, J. E. (2005). Atlantic bluefin tuna: Population dynamics, ecology, fisheries and management. *Fish and Fisheries*, 6(4), 281-306. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2005.00197.x>
- Garrido, A. i Alegret, J. L. (2018). Apunts per a la creació d'un programa de recerca sobre la Història de la Pesca als Països Catalans. Dins J. L. Alegret i A. Garrido (Eds.), *Per a una història de la pesca dels Països Catalans: Recerca i reflexions historiogràfiques* (p. 7-16). Càtedra d'Estudis Marítims (Universitat de Girona-Fundació Promediterrània) i Museu de la Pesca.
- Juan-Muns, N. (2003). Els peixos en la dieta de Montsoriu. Dins *Actes del Congrès «Els castells medievals a la Mediterrània Nord-occidental»* (p. 375-379). Museu Etnològic del Montseny.
- Lepiksaar, J. (1994). *Introduction to osteology of fishes for paleozoologists*. Göteborg University Press.
- Lyman, R. L. (1994). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.
- Marlasca Martín, R. (2014a). *Estudi de les restes d'ictiofaunes arqueològiques recuperades a les excavacions del Fossat de Sostinent Navarro*. (Informe ictiofauna).

- Marlasca Martín, R. (2014b). Les restes d'ictiofauna. Dins M. Soberón Rodríguez, *Memòria de la intervenció arqueològica al carrer del Doctor Aiguader 15-23. Districte de Ciutat Vella. Barcelona (Barcelonès). Codi: 048/11*. Codex: Arqueologia i Patrimoni.
- Marzano, A. (2013). *Harvesting the sea: The exploitation of marine resources in the Roman Mediterranean*. Oxford University Press. <https://0-doi-org.pugwash.lib.warwick.ac.uk/10.1093/acprof:oso/9780199675623.001.0001>
- Mather, F. J., Mason, J. M. i Jones, A. C. (1995). *Historical document: Life history and fisheries of Atlantic Bluefin Tuna* (vol. 370).
- Morales, A. i Llorente, L. (2018). Ichthyoarchaeology. Dins C. Smith (ed.), *Encyclopedia of Global Archaeology*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51726-1_2124-2
- Morales, A., Llorente, L. i Roselló, E. (2021). Fish bone studies in Iberia: An overview of 40 years of research from the LAZ-UAM (Madrid). Dins U. Albarella, C. Detry, S. Gabriel, C. Ginja, A. E. Pires, i J. P. Tereso (ed.), *Themes in Old World Zooarchaeology: From the Mediterranean to the Atlantic* (p. 29-39). Oxbow books. <https://doi.org/10.2307/j.ctv13pk8dp>
- Morales, A. i Roselló, E. (2006). Los atunes de Baelo Claudia y Punta Camarinal (s. II a.C.). Apuntes Preliminares. Dins A. Arévalo i D. Bernal (Eds.), *Las Cetaria de Baelo Claudia* (p. 491-500). Junta de Andalucía.
- Morales, A. i Rosenlund, K. (1979). *Fish bone measurements: An attempt to Standardize the measuring of fish bones from archaeological sites*. Steenstrupia.
- Morales, A. i Roselló, E. (2008). Twenty thousand years of fishing in the Strait. Dins T. C. Rick i J. M. Erlandson (Eds.), *Human Impacts on Ancient Marine Ecosystems, A Global Perspective* (p. 243-277). University of California Press.
- Nicholson, R. A. (1991). *An investigation into variability within archaeologically recovered assemblages of faunal remains: The influence of pre-depositional taphonomic processes*. University of York.
- Nolla, J. M. (2002). *Pla de Palol: Un establiment romà de primer ordre a Platja d'Aro*. Ajuntament de Castell-Platja d'Aro.
- Nolla, J. M. i Nieto, F. J. (1980). La vil·la romana baix-imperial de la ciutadella de Roses. *Revista de Girona*, 93, 267-274.
- Nolla, J. M. i Nieto, F. J. (1982). Una factoria de salaó de peix a Roses. *Fonaments: Prehistòria i Món Antic als Països Catalans*, 3, 187-200.
- Novella, V., Blanco, À. i Saña, M. (2015). Producció ramadera i dieta al Castell de Montsoriu entre els segle XII i XV. Dins *La vida quotidiana a l'Edat Mitjana: Actes del IV Seminari d'Estudis Medievals d'Hostalric (20-21 de novembre de 2014, Hostalric)* (p. 115-126). Ajuntament d'Hostalric.
- Playà, R. M. (2007). *Els ibers i el mar: Dades sobre la pesca en època protohistòrica al litoral mediterrani català (s. VI al II aC)*. Museu de la Pesca-Càtedra d'Estudis Marítims.
- Reitz, E. J. i Wing, E. S. (2008). *Zooarchaeology*. Cambridge University Press.
- Roselló, E. (1988). *Contribución al atlas osteológico de los Teleósteos ibéricos I: Dentario y articular*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Rufí, I., Coromina, N., Costa, A. i Nolla, J. M. (2018). Estudio del aprovechamiento animal en el yacimiento de la villa romana del Pla de l'Horta (Sarrià de Ter,

Girona) a partir del registre arqueozoològic (s. II d.C.-v/vII d.C.). *Archaeofauna*, 27, 275-292.

Tičina, V., Grubišić, L., Katavić, I., Franičević, V., Emri Tičina, V. i Ožić, M. (2006). Conversion of farmed Bluefin tuna product weight to live weight of the fish. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 58(4), 1271-1274.

Tremoleda, J. (2006). Les àmfors per a la comercialització del peix documentades a Empúries. Dins *Pescadors de l'antiga Empúries* (p. 29-31). Ajuntament de l'Escala i Museu d'Arqueologia de Catalunya-Empúries.

Tremoleda, J. (2014). Les salaons a l'antiguitat. *Camí de Ronda: L'Escala: història, vida i patrimoni*, 5, 42-53.

Wheeler, A. i Jones, Andrew K. G. (1989). *Fishes*. Cambridge University Press.

Willis, L. M., Eren, M. I. i Rick, T. C. (2008). Does butchering fish leave cut marks? *Journal of Archaeological Science*, 35, 1438-1444. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.10.010>

Annex

UE	Codi	Taxa	Element	Rang vertebral ¹	LAT ²	N	NISP	MNI
1384	01	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra caudal	V36	-	1	1	1
1384	02	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra caudal	V30-32	-	1	1	1
1384	03	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra caudal	V33-35	-	1	1	-
1363	04	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra caudal	V23-31	-	1	1	1
1363	05	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra caudal	V23-31	-	1	1	-
1383	06	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra precaudal	V8-18	-	1	1	1
1383	07	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra caudal	V23-31	-	1	1	-
1368	08	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra caudal	V23-31	-	1	1	1
1222	09	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra precaudal	V8	-	1	1	1
1037	10	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra precaudal	V8-18	-	1	1	1
1228	11	<i>Thunnus thynnus</i>	Vèrtebra	-	-	1	1	-
1041	12	<i>Epinephelus cf. marginatus</i>	Opercle	-	D	4	1	-
1041	13	<i>Epinephelus sp.</i>	Fragment d'espina	-	-	2	2	-
1041	14	<i>Epinephelus sp.</i>	Radi branquiósteg	-	-	1	1	-

1 La identificació de la vèrtebra o rang vertebral s'ha fet següent a Andrews, Mylona et al. (2022).
2 Lateralitat: dret/esquerra.

Figura A1. Taula amb la identificació taxonòmica, anatòmica i quantificació de les restes ictiofaunístiques recuperades a la vil·la de Pla de Palol.

Codi	Mesures de les vèrtebres (Mv) ¹			VALORS UTILITZATS EN FÓRMULA (FL = aX ^b) ²			FL (cm)	Pes (Kg)
	Lg	Am	Al	a	b	Mv		
01	21,1	28,5	21,1	6,787346026	0,94079	Lg	119,5561	27,52656
02	23,3	23,8	21,0	8,40973531	0,78795	Am	102,3366	17,61609
04	23,3	28,5	24,6	6,74667641	0,91378	Al	126,0147	32,01325
06	25,39	30,1	26,9	7,57732322	0,857608	Am	140,738	43,96044
08	29,81	33,26	28,32	6,74667641	0,91378	Al	143,2134	46,21621
09	19,39	27,54	22,67	4,801363788	1,0834	Lg	119,2138	27,30097
10	20,34	27,31	23,76	7,57732322	0,857608	Am	129,2161	34,40333

1 Les mesures preses de les vèrtebres són la llargada (Lg), amplada (Am) i altura (Al).
2 Els valors varien depenent de el rang vertebral o vèrtebra i del la mesura utilitzada (Mv) i s'especifiquen a Andrews, Mylona et al. (2022).

Figura A2. Estimació de la llargada (FL) i pes dels individus de tonyina (*Thunnus thynnus*) identificats a la vil·la de Pla de Palol, utilitzant Andrews, Mylona et al. (2022) i Tičina et al. (2006) respectivament.