



Treball de final de Grau

**L'exploració del bosc en època romana:
una aproximació arqueològica**

Jorge Antonio Sánchez Cristancho

2024

Grau en Història – Facultat de Lletres

Tutor/a: Dr. Marc Bouzas Sabater

Agraïments

Moltes són les persones que han fet possible no només l'elaboració d'aquest treball, sinó també el fet de què em trobi a les portes de graduar-me.

En primer lloc, agrair especialment al meu tutor, en Marc Bouzas, per la inestimable ajuda que m'ha prestat, no només en l'elaboració del present treball sinó també al llarg de tot el curs, ja fos a classe, a les excavacions, a les pràctiques d'Empúries o en el desenvolupament de les diverses tasques de la beca de col·laboració. El seu guiatge m'ha ensenyat molt sobre l'arqueologia i m'ha fet interessar encara més per quelcom que ja gaudia molt abans.

Gràcies a la meva família, per creure sempre amb mi i no deixar mai que dubtes de que ho podia fer, especialment els meus pares i germans, sense els quals mai hagués pogut aconseguir res. El seu esforç i sacrifici per donar-me l'oportunitat de tenir el que ells no van poder tenir mai ha estat el combustible que m'ha portat a esforçar-me tant per aconseguir el meu somni; el meu èxit és també el seu.

Gràcies també a tots els meus amics de Llagostera, els quals sempre han estat al meu costat, inclús en els pitjors moments. Gràcies per mai cansar-vos de dir-me que el meu lloc estava a l'arqueologia i per lluitar per mi quan inclús jo no ho feia. Tot el que he aconseguït és gràcies a vosaltres i mai us ho podré agrair prou.

Finalment, no vull acabar sense donar les gràcies als meus companys de classe per aquests quatre anys tan meravellosos, la vostra ajuda i companyia –i els intents reiterats perquè abandonés la biblioteca i sortís de festa- han fet del pas per la universitat una experiència inoblidable. Gràcies especialment als altes integrants dels "maestros", David Madrenas i Mateu Bruguera així com a en Jordi Villanueva, pels bons moments viscuts i els riures constants. Per acabar, agrair a tots els integrants del Laboratori d'Arqueologia i Prehistòria per tot el que m'han ensenyat i rebrem amb els braços oberts en les diverses excavacions que he pogut participar. Igualment, gràcies a tots els companys "Arqueòlegs de la UdG" per fer de les excavacions un espai tan especial i amb tan bon ambient.

Resum

Si bé el món rural romà ha estat extensament estudiat en els últims anys, es detecten importants buits en determinades àrees. En aquest sentit, l'exploració dels boscos, i de tots els recursos que es poden obtenir en aquests espais, ha estat un tema poc tractat a nivell arqueològic. Tot i les diverses mencions que en trobem a les fonts referents a l'aprofitament d'aquests recursos, les restes que deixen aquestes activitats en el registre arqueològic són escasses i de difícil interpretació. Malgrat això, l'estudi del bosc en època romana pot aportar moltes dades i informació referents a temes com la transformació del paisatge, l'aprofitament de la fusta com a recurs econòmic o les relacions entre espai rural i urbà, entre d'altres. Per tal de poder extreure aquesta informació, és necessari recórrer a nous enfocaments i metodologies, possibilitant així un estudi del bosc molt més complet del que existeix actualment.

Paraules clau: Bosc, Silvicultura, Hispania Romana, Arqueobotànica, *Ager*, Arqueologia.

Abstract

Although the Roman rural world has been extensively studied in recent years, we find important gaps in certain areas. In this sense, the exploitation of forests and all the resources that can be obtained in this space has been a subject that has been little dealt with at the archaeological level. Despite the various mentions we find in the sources referring to the exploitation of these resources, the remains left by these activities in the archaeological record are scarce and difficult to interpret. However, the study of the forest in Roman times can provide a great deal of data and information on issues such as the transformation of the landscape, the use of wood as an economic resource and the relationship between rural and urban space, among others. In order to extract this information, it is necessary to resort to new approaches and methodologies, thus enabling a much more complete study of the forest than currently exists.

Key words: Forest, Forestry, Roman Hispania, Archaeobotany, *Ager*, Archaeology

ÍNDEX

1. Introducció.....	4
2. Metodologia.....	5
3. El bosc a les fonts clàssiques.....	6
3.1. La fusta	8
3.2. La caça.....	13
3.3. Altres recursos	16
4. L'arqueobotànica com a eina per l'estudi arqueològic del bosc	18
4.1. L'antracologia.....	19
4.2. La carpologia	21
4.3. Dendrologia i dendrocronologia.....	22
5. El bosc en època romana a través de l'arqueologia.....	24
5.1. La fusta	24
5.1.1. La fusta com a recurs econòmic	26
5.1.2. Transformacions en el paisatge arran dels canvis en l'explotació de la fusta.....	29
5.1.3. Evidències de gestió forestal en restes de fusta arqueològica.....	32
5.2. La caça.....	35
5.3. Altres recursos	37
6. Exemple d'un estudi del cas: el jaciment de Iesso	38
6.1.1 Contextualització arqueològica	38
6.1.2 Els pous 1 i 2	41
6.1.3 Els pous de la muralla i les termes	46
7. Conclusions	49
8. Bibliografia.....	52

1. Introducció

El món rural romà ha estat un tema extensament tractat, tant des de la història com des de l'arqueologia. Molts són els aspectes que s'han treballat en aquest sentit, especialment referents a la gestió, explotació i control del territori. Tot i això, alguns aspectes del món rural en època romana han rebut relativament poca atenció, especialment si es compara amb altres. Un d'aquests temes és el bosc i l'explotació de tots els recursos que es poden obtenir en aquest espai. Aquest fet no deixa de resultar paradoxal, ja que quan es pensa en el món rural romà o *ager*, el bosc és clarament un dels espais més rellevants, tant per extensió com per el gran potencial de recursos dels quals pot proveir. No es pot perdre mai de vista que, per molt desenvolupada que estigues la societat romana, al igual que en qualsevol societat preindustrial, el bosc era un espai essencial per abastir-se de tota mena de bens. És, en aquest sentit, que la falta d'investigació del bosc al llarg d'aquest període resulta certament contradictòria, ja que es deixa de costat un factor molt important per entendre la gestió i el funcionament del món rural.

Malgrat aquesta tendència, en els últims anys, han començat a aparèixer treballs i investigacions, des d'enfocaments arqueològics, que cerquen omplir els buits de coneixement en aquest aspecte. Amb el plantejament de noves perspectives i metodologies, així com amb el desenvolupament de noves tècniques analítiques, s'estan començant a superar les dificultats que suposen estudiar les restes arqueològiques fruit de l'explotació forestal, les quals són molt particulars, requerint condicions molt concretes per poder ser conservades i estudiades. En el mateix sentit, també ha tingut lloc un canvi de concepció del bosc pel que fa els investigadors, els quals ja no només entenen l'estudi del bosc en època romana com una eina per reconstruir el paisatge en un moment concret, sinó com un camp ple d'oportunitats per estudiar aspectes com l'economia, el comerç de llarga distància, l'obtenció de combustible amb finalitats productives o les relacions entre el món urbà i el rural a través de l'obtenció de determinats recursos forestals.

Tot i això, aquestes investigacions són encara limitades i fragmentàries, ocupant-se de temes molt diversos. En aquest sentit, es fa evident la necessitat de recopilar i agrupar els principals treballs i investigacions sobre el bosc en època romana, per tal de comprovar quines són les principals línies d'investigació actuals i així poder assentar les bases per a futures investigacions.

2. Metodologia

Aquest treball es basa en una metodologia essencialment de recerca bibliogràfica de, principalment, dos tipus de fonts. Per una banda, les bibliogràfiques, i aquí es fa referència als autors clàssics, i les arqueològiques, és a dir articles i monografies que tracten el tema d'aquest treball des d'una perspectiva arqueològica.

En una primera etapa de la recerca, s'han recollit totes aquelles fonts clàssiques rellevants, tant d'època romana com grega, ja que moltes de les anteriors o bé es basen o bé referencien aquestes directament, en les quals es fa menció de qualsevol tema relacionat amb l'explotació forestal. La consulta d'aquesta font d'informació ha resultat vital, ja que en els textos clàssics, així com en diferents exemples epigràfics, apareixen tant referències directes a mètodes i practiques per obtenir determinats recursos forestals com es descriu i/o recomana l'ús d'aquests d'elements per determinades tasques. Per tant, la recopilació d'aquesta informació ha possibilitat construir una base sòlida sobre la qual poder treballar, podent contrastar posteriorment els treballs arqueològics realitzats fins al moment en aquest camp amb la informació aportada pels clàssics, veient si aquesta es confirma o, per contra, les restes trobades dibuixen una realitat diferent. En aquest sentit, per tal de recollir aquesta informació, s'han consultat obres especialitzades sobre l'explotació forestal en l'antiguitat, ja que moltes presenten una relació completa de totes les mencions tant a tasques forestals com a espècies vegetals i animals presents en aquest àmbit. D'igual manera, han resultat especialment útils webs com *Perseus*¹ o *Attalus*², gràcies a les quals s'ha pogut contextualitzar la cita proporcionada per les obres de referència anteriorment esmentades, per així obtenir una comprensió òptima del tema concret sobre el qual s'està treballant. Posteriorment, en una segona fase, s'han consultat fonts bibliogràfiques actuals. En concordança amb l'objectiu de redactar un estat de la qüestió sobre l'explotació del bosc en època romana, la recopilació dels treballs anteriors més rellevants sobre la matèria es fa imprescindible i necessària per poder construir un treball coherent. En aquest sentit, mitjançant una recerca a bases de dades acadèmiques com *Google Academic*, *JSTOR*³ o *Persée*⁴ així com al catàleg de diferents biblioteques, s'han recopilat totes les

¹ <https://www.perseus.tufts.edu/hopper/>

² <http://attalus.org/info/az.html>

³ <https://www.jstor.org/>

⁴ <https://www.persee.fr/>

principals obres que tracten sobre el tema estudiat, intentant treballar sempre que fos possible amb treballs recents. Aquesta, ha sigut la part més difícil de realitzar, ja que, com es podrà constatar al llarg del treball, l'estudi que s'ha fet fins al moment de l'explotació forestal en època romana ha estat reduït i sovint de forma indirecta. Tot i això, amb una metodologia de treball exhaustiva, basada en la lectura profunda de cadascun dels treballs, ha estat possible establir relacions clares, lògiques i concordants, donant com a resultat l'elaboració del present treball.

Finalment, un cop recopilada tota aquesta informació bibliogràfica de caràcter teòric, s'han consultat totes aquelles dades arqueològiques que aporten informació, en un sentit o l'altre, sobre l'explotació del bosc en època romana. De la mateixa manera que succeïa amb la recerca bibliogràfica anteriorment esmentada, ha estat un repte poder relacionar dades arqueològiques que treballen sobre temes tan diferenciats. En aquest sentit, s'han hagut de consultar treballs antracològics, palinològics, carpològics, o arqueobotànics (a la vegada que s'han volgut contextualitzar mínimament aquestes disciplines, per així poder interpretar correctament els treballs arqueològics), entre d'altres, així com altres de més "clàssics" on s'estudien jaciments o estructures clarament associades a l'explotació d'algun dels recursos que es podien obtenir al bosc en el període estudiat. La recopilació d'aquesta informació s'ha fet pels mateixos canals que les fonts bibliogràfiques, tot i que en aquest cas s'han hagut de consultar fons documentals propis d'altres camps com la biologia o la química, per poder entendre i interpretar correctament les dades aportades per les disciplines anteriorment esmentades.

Amb tota aquesta informació recollida, en una última fase, s'ha passat a treballar-la per tal de poder identificar, entre centenars de pàgines, aquella informació útil que permetés construir el text de forma conseqüent amb els objectius marcats.

En definitiva, el present treball és resultat d'una extensa recerca bibliogràfica, el que ha donat com a resultat un text predominantment teòric, el qual és conseqüent amb la voluntat d'establir quin és l'estat de la qüestió entorn l'explotació forestal en època romana, permetent això poder assentar les bases per a futures investigacions en aquest camp.

3. El bosc a les fonts clàssiques

En època romana, de la mateixa manera que ha passat al llarg de la història amb la gran majoria de societats preindustrials, el bosc era una font de recursos essencial, essent un

espai del qual es podien obtenir múltiples productes de diferent naturalesa. A causa d'això, no es poden entendre els boscos com un espai separat i independent de les activitats humanes, ja que, per contra, és un àmbit que ha estat influït i transformat per l'ésser humà des de fa mil·lennis. La gran varietat de recursos obtinguts, així com la complexitat a l'hora d'extreure i processar alguns d'aquests elements, dibuixa una realitat en la qual l'explotació forestal al llarg del període romà no responia a un esquema oportunista, sinó que era una activitat altament organitzada, que requeria l'ús d'una tecnologia concreta i de persones que tinguessin un coneixement específic de com desenvolupar aquest procés d'explotació (Piqué, 2009, p. 62). En aquest sentit, en època romana el bosc esdevindrà un espai de gran importància estratègica per a l'obtenció de recursos molt variats. A causa d'aquest fet, a les fonts clàssiques, es donarà especial importància i atenció a determinats productes obtinguts al bosc i a la seva utilització, però no al bosc en si mateix, així com tampoc a tot el procés productiu i econòmic que l'envolta, el qual serà tractat en molta menor mesura (Makkonen, 1967, p. 8). En aquest sentit, s'observen poques referències directes o explícites a la pràctica de sistemes silvoculturals, els quals, quan són mencionats, sempre apareixen amb relació a altres activitats o esdeveniments, no són temes que es tractin en si mateixos. Exemples molt clars d'aquesta tendència s'aprecien en la menció de Cèsar (trad. 2005)⁵ de la tala d'arbres per tal de fer front a les necessitats bèl·liques (Visser, 2010, p. 13):

Trebonius ea quae sunt amissa multo maiore militum studio administrare et reficere instituit. nam ubi tantos suos labores et apparatus male cecidisse viderunt, indutiisque per scelus violatis suam virtutem inrisui fore perdoluerunt, quod, unde agger omnino conportari posset, nihil erat reliquum, omnibus arboribus longe lateque in finibus Massiliensium excisis et convectis, aggerem novi generis atque inauditum ex latericiis duobus muris senum pedum crassitudine atque eorum murorum contignatione facere instituerunt aequa fere altitudine, atque ille congesticius ex materia fuerat agger⁶.

⁵ *Bello Civili 2.15.1*

⁶ Trebonio decidió, ayudado por un afán mucho mayor de los soldados, organizar y reparar las obras que se habían perdido, pues cuando vieron que sus trabajos tan grandes y sus preparativos habían sido inútiles y que las treguas habían sido violadas por la traición, se dolieron de que su esfuerzo sirviera para burla, porque no había ningún lugar de donde se pudiera llevar material, pues habían sido cortados y transportados todos los árboles en los alrededores de Marsella; decidieron construir un terraplén de un género nuevo y desconocido, formado por dos muros de ladrillo de seis pies de espesor, cuyo piso tenía aproximadamente la misma altura que había tenido el terraplén de madera amontonada.

En el mateix sentit, quan Livi narra les conseqüències del conflicte entre Roma i Filip V de Macedònia (Livi, trad. 2014)⁷ i fa referència al fet que el rei macedoni és obligat a replantar tota la vegetació que ha "destruït" durant el conflicte, en cap cas es mencionen les tècniques i mètodes utilitzats ni tampoc les espècies replantades, únicament se li dona importància en la mesura que és el resultat d'un conflicte militar (Visser, 2010, p. 14):

[7] et Aetolis haec; Attalo autem Rhodiisque nihil iure debeo; non enim a me, sed ab illis principium belli ortum est; [8] Romanorum autem honoris causa Pereaen Rhodiis et naves Attalo cum captivis qui comparebunt restituam. [9] nam quod ad Nicephorium Venerisque templi restitutionem attinet, quid restitui ea postulantibus respondeam, [10] nisi, quo uno modo silvae lucique caesi restitui possunt, curam impensamque sationis me praestaturum— quoniam haec inter se reges postulare et respondere placet⁸."

Tot i ser només dos exemples, aquests textos marquen la tònica dominant del tractament que rep l'explotació forestal en època romana. Els boscos no són importants *per se*, allò que interessava als antics era els diferents recursos que podien obtenir, els quals, a excepció de casos molt específics, tampoc es tractaven en profunditat, ja que no es preocupaven de deixar constància a les fonts de com s'han obtingut o de com s'ha organitzat la seva explotació. Malgrat això, mitjançant un estudi en profunditat del que les fonts diuen sobre aquests productes, podem aconseguir molta informació rellevant sobre l'ús que es feia del bosc en època romana, tot i que, altre cop, de forma indirecta. En aquest sentit, es passarà a analitzar per separat el tractament que reben els principals recursos obtinguts en l'àmbit forestal a les fonts clàssiques, per així obtenir una visió global de com era percebut i utilitzat aquest espai pels antics.

3.1. La fusta

A l'hora d'analitzar les fonts clàssiques, si hi ha un producte obtingut fruit de l'explotació forestal que sigui protagonista és, sense cap mena de dubte, la fusta. Aquest recurs era essencial en el món antic per tota classe de tasques, entre les quals destaquen la

⁷ Liv. 32 34

⁸ Todo esto, en cuanto a los etolios. Respecto a Atalo y Rodas, en estricta justicia nada les debo, pues no empecé yo la guerra, sino ellos. Sin embargo, en honor de los romanos, devolveré Perea a los rodios y las naves a Atalo, con todos los prisioneros que se puedan encontrar. En lo tocante a la restauración del Niceforio y del templo de Venus, ¿qué respuesta puedo dar a esta demanda, aparte de declarar que asumiré el cuidado y los gastos de la replantación, que es la única manera de devolver los bosques y arboledas taladas? Son tales demandas las que gustan de concederse los reyes unos a otros.

construcció i, especialment, la seva utilització com a combustible fos directament (llenya) o indirectament (carbó vegetal) (Veal, 2017, pp. 317-318). En aquest sentit, les mencions a la utilització de fusta en les fonts clàssiques són extremadament abundants; se'n troben referències al seu transport, tractament i comercialització, així com recomanacions sobre la utilització de determinats tipus de fusta per executar tasques molt concretes. Es pot apreciar com, a les fonts, hi són presents la gran majoria dels estadis productius i de processament de la fusta, però manca, en molts dels casos, un dels més importants, la seva obtenció, la qual es referencia, i no sempre, únicament en la seva dimensió geogràfica. Tot i això, l'anàlisi d'aquestes fonts, aporta molta informació sobre l'explotació forestal, en un sentit o un altre.

En primer lloc, el que cal destacar de les fonts clàssiques és l'ampli coneixement que els antics tenien sobre els arbres. D'igual manera que es van dedicar tractats a l'agricultura, la producció de vi o d'oli, també es van ocupar d'estudiar les propietats dels arbres i de com podien utilitzar-les de la millor manera (Piqué, 2009, p. 62). En aquest sentit, es pot apreciar com són molt abundants les mencions a propietats específiques de fustes molt concretes, i també les indicacions de quin és el millor moment per talar determinades espècies i com gestionar-les per optimitzar el seu aprofitament (López, 2022, p. 8). Són molts els autors que parlen d'aquestes propietats de la fusta, entre els quals destaquen figures com Hesíode, Columel·la o Porcí Cató. Pel que fa a l'explotació de la fusta i a la seva utilització concreta per a tasques específiques, en funció de les seves propietats, els autors més rellevants són Teofrast i Plini el Vell -el qual basa gran part de la seva obra en el mateix Teofrast- (Makkonen, 1967, p. 10). Tant Teofrast a *De Historia Plantarum* com Plini el Vell a *Naturalis Historia* no es limiten a estudiar les propietats físiques de la fusta sinó que dediquen capítols sencers a parlar sobre quins són els millors usos per a cada tipus. En el mateix sentit, repetidament donen indicacions sobre quin és el millor moment i la millor manera per obtenir la fusta, de manera que les seves propietats no es vegin afectades. Aquest últim punt és especialment important, ja que, en aquests exemples apareixen algunes de les poques referències directes a l'aplicació de mètodes silvoculturals i, per tant, a l'explotació forestal. Un exemple molt il·lustrador en aquest sentit es pot llegir a l'obra de Plini el Vell (Plini el Vell, trad. 2010)⁹:

⁹ *Plin. Nat. 16.74*

Caedi tempestivum quae decorticentur, ut teretes ad templa ceteraque usus rotundi, cum germinant, alias cortice inextricabili et carie subnascente ei materiaque nigrescente, tigna et quibus auferat securis corticem a bruma ad favonium aut, si praevenire cogamur, arcturi occasu et ante eum fidiculae, novissima ratione solstitio : dies siderum horum reddentur suo loco. vulgo satis putant observare ne qua dedolanda sternatur ante editos suos fructus. robur vere caesum teredinem sentit, bruma autem neque vitiatur neque pandatur, alias obnoxium etiam ut torqueat sese findatque, quod in subere tempestive quoque caeso evenit. infinitum refert et lunaris ratio, nec nisi a xx in xxx caedi volunt. inter omnes vero convenit utilissime in coitu eius sterni, quem diem alii interlunii, alii silentis lunae appellant. sic certe Tiberius Caesar concremato ponte naumachiario larices ad restituendum caedi in Raetia praefinivit. quidam dicunt ut in coitu et sub terra sit luna, quod fieri non potest nisi noctu. si competant coitus in novissimum diem brumae, illa fit aeterna materies ; proxime cum supra dictis sideribus. quidam et canis ortum addunt et sic caesas materias in forum Augustum. nec novellae autem ad materiem nec veteres utilissimae. circumcisas quoque in meduUam aliqui non inutiliter relinquunt, ut omnis umor stantibus defluat. mirum apud antiquos primo Punico bello classem Duilli imperatoris ab arbore lx die navigavisse, contra vero Hieronem regem ccxx naves effectas diebus XLV tradit L. Piso ; secundo quoque Punico Scipionis classis XL die a securi navigavit. tantum tempestivitas etiam in rapida celeritate pollet¹⁰.

¹⁰ El tiempo apropiado para la tala de los árboles que han de ser descortezados y que están redondeados para destino de los templos y para otros fines de uso redondo, es el momento en que echan brotes, pues de lo contrario no se les puede quitar la corteza, nace bajo ésta la podredumbre y su madera se ennegrece; el momento para cortar vigas y árboles a los que se les quita la corteza con el hacha, es desde el solsticio de invierno” hasta la aparición del favonio, o, si nos vemos obligados a hacerlo antes, en la puesta de Arturo y, antes de él, en la puesta de la Lira, y, según los últimos cálculos, en el solsticio de verano. Los días de estas constelaciones se indicarán en el lugar adecuado. Se piensa comúnmente que es suficiente procurar que ningún árbol que se ha de pulir con la doladera sea derribado antes de que haya dado sus frutos. El roble albar, si se tala en primavera, está expuesto a la carcoma, mientras que, si se corta en invierno, ni se echa a perder ni se dobla; de lo contrario, existe incluso el peligro de que se tuerza y se hienda, lo cual sucede en el alcornoque, incluso si se tala oportunamente. Es también de enorme importancia la posición de la luna, y recomiendan que se talen los árboles solamente entre el vigésimo y el trigésimo día del mes. No obstante, todos están de acuerdo en que se derriban con muchísimo provecho en la conjunción de la luna, el día que unos llaman del interlunio y otros del silencio de la luna. Así, al menos, el emperador Tiberio prescribió que se talasen en Recia los alerces destinados a reconstruir el puente de la naumàquia, tras haber quedado destruido por un incendio. Algunos dicen que la luna debe estar en conjunción y bajo la tierra, lo cual solamente puede suceder de noche. Si las conjunciones coinciden con el último día del solsticio de invierno, la madera producida llega a durar siempre; viene inmediatamente después la madera cortada cuando la conjunción coincide con las constelaciones susodichas. Algunos añaden también la salida de la Canícula, y dicen que así fueron cortadas las maderas para el Foro de Augusto. Ahora bien, ni los

Tot i només ser un exemple, aquest passatge de l'obra de Plini el Vell, és un reflex de com se'ns presenten, a les fonts clàssiques, les pràctiques de gestió o explotació de la fusta. La informació que descriu consisteix en indicacions diverses, però en molt poques vegades s'explicita la seva aplicació en termes reals. En conseqüència, gràcies a aquestes fonts, coneixem que els antics grecs i romans aplicaven diferents mètodes i tècniques per obtenir la fusta, com il·lustra molt bé Columel·la a *Res Rustica* (Columel·la, trad. 1824)¹¹:

Castanea roboribus proxima est, et ideo stabiliendis vineis habilis. Tum in repas tinato nux posita celeriter emicat, et post quinquennium caesa more salicis recreatur, atque in palum formata fere usque in alteram caesionem perennat. Ea pullam terram et resolutam desiderat; sabulonem umidum vel refractum tofum non respuit; opaco et septentrionali clivo laetatur¹².

Tot i això, alhora, existeix un buit total d'informació referent a com s'explotava el bosc, qui ho feia, quines eines s'utilitzaven o si existien algun tipus de construccions realitzades amb l'objectiu específic d'emmagatzemar o processar aquest material. Com s'ha mencionat anteriorment, aquest és l'estadi productiu del qual es disposa de menys informació provinent de les fonts, ja que com molt bé queda reflectit a l'obra de Meiggs (1982), les dades que arriben sobre comerç, transport i processament de la fusta són molt més abundants i detallades que les referents a la seva obtenció.

Malgrat que les fonts escrites es limiten a constatar l'aplicació de sistemes de gestió forestal, algunes fonts epigràfiques permeten ampliar de forma gents menyspreable el coneixement sobre l'explotació de la fusta. Com assenyala Visser (2010), l'estudi de diverses representacions epigràfiques, així com d'inscripcions funeràries, d'individus coneguts com a *saltuarii* –els quals podien ser lliberts o esclaus, i que es trobaven sota les ordres d'un *villicus*- permet constatar l'existència d'individus que tenien com a funció

árboles jóvenes ni los viejos son muy provechosos para madera de construcción. Algunos también los dejan, no inútilmente, con un corte alrededor hasta la médula, para que les salga toda la humedad mientras están en pie. Es un hecho asombroso que, en tiempo de los antiguos, durante la Primera Guerra Púnica, la flota del general Duilio se hizo a la mar sesenta días después de la tala de los árboles, mientras que Lucio Pisón cuenta que contra el rey Hierón se construyeron doscientas veinte naves en cuarenta y cinco días. En la Segunda Guerra Púnica también, la flota de Escipión se hizo a la mar cuarenta días después del golpe de hacha. Hasta tal punto es eficaz la oportunidad del momento incluso en la mayor de las prisas.

¹¹ *Col. 4.33.1*

¹² El castaño se acerca a la naturaleza de los robles, por lo tanto sirve para proveer de apoyos a las viñas. Pues la castaña sembrada en una tierra agostada nace prontamente. Y si se corta la planta a los cinco años se renueva como el sauce, y la estaca que se hace de ella dura casi hasta el corte siguiente. Necesita una tierra oscura y suelta y no le es contraria la arena gruesa húmeda, ni la toba desecha, le acomodan las pendientes sombrías y septentrionales; teme el terreno denso i rojo.

gestionar i cuidar una part específica d'un *saltus*¹³ concret. En aquest sentit, les seves funcions serien molt diverses, però gràcies a la troballa de diverses làpides funeràries, es pot inferir que desenvolupaven un paper important com encarregats d'explotar el bosc. Aquest fet es pot deduir perquè en la major part d'aquestes làpides, els *saltuarii*, es fan representar amb una *securis* (Figura 1), una desstral de petites dimensions que serviria no per talar els arbres sinó per "gestionar-los", és a dir, per assegurar-se de què estiguessin en bones condicions i que creixessin de forma que es poguessin aprofitar posteriorment de la manera desitjada (Visser, 2010, p. 15). Això, per tant, permet anar més enllà que amb les fonts escrites, ja que a banda de constatar que s'aplicaven mètodes de gestió forestal, permet comprovar com existien figures concretes que desenvolupaven aquesta funció específica -entre moltes altres- alhora que presenta la que seria la seva principal eina de treball. Altres exemples de fonts epigràfiques aporten informació rellevant sobre la gestió forestal que tenia lloc en època romana. Un cas especialment remarcable es troba al Líban on s'han documentat més de dues-centes inscripcions -datades al 134 aC,- delimitant una extensa àrea muntanyosa en la qual es prohibeix talar quatre espècies concretes degut a la seva importància en la construcció de vaixells (Hummel et al., 2019, p. 2433), podent-se llegir en totes elles el següent:

*“IMP(eratoris) HAD(riani) AUG(usti) D(e) F(initio) S(ilvarum) A(rborum)
G(enera) IV C(etera) P(rivata)”¹⁴*

Aquestes inscripcions demostren com des dels poders públics, en aquest cas directament l'emperador Adrià, també es prenen mesures concretes per protegir produccions determinades de fusta, tot i que, a part de la protecció del territori, no es coneix quin era el càstig per no respectar cas a la protecció. En el mateix sentit, tampoc es pot inferir què motivava la voluntat de conservar i protegir determinades espècies i altres no, més enllà de les esmentades necessitats d'un o altre tipus de fusta per segons quins treballs. Malgrat això, és una font molt rellevant ja que mostra de forma inequívoca com s'aplicava una gestió amb l'objectiu d'optimitzar els recursos provinents de l'àmbit forestal, en aquest cas la fusta.

¹³ S'entén per *saltus* aquell espai rural no explotat agrícolament, però el qual es pot fer servir per a altres finalitats com les pastures d'animals i per obtenir recursos com la fusta o la caça. En aquest cas, cada *saltuarii* s'ocuparia d'una tros del *saltus* total adscrit a una ciutat o assentament.

¹⁴ Límit dels boscos de l'emperador Hadrià August; quatre espècies d'arbres han estat restringides sota privilegi imperial.

En definitiva, la informació que obtenim de les fonts clàssiques, tant escrites com epigràfiques, respecte a l'explotació de la fusta en època romana és molta en volum, però poca en contingut, ja que se'ns diu sovint el mateix i molt poques vegades es fa referència a casos concrets. Tot i això, no és una informació menyspreable, perquè proporciona un marc teòric sobre el qual treballar, permetent comparar el resultat de recerques arqueològiques amb allò que diuen les fonts, el qual es treballarà en la segona part del present treball.



Figura 1. Relleu epigràfic funerari trobat a Waldfischbach (Alemanya) on, a la dreta, es representa un saltuarius amb una securis a la mà. Autoria: (Visser, 2010, p.16).

3.2. La caça

A banda de la fusta, els recursos dels quals és troben més referències a les fonts clàssiques són tots aquells derivats de la caça. Si bé, no es poden comparar en importància ni en termes quantitius ni qualitius a la fusta, la seva naturalesa i allò que significava per algunes classes socials fa que sigui una temàtica àmpliament tractada a les fonts. Les primeres mencions a aquesta pràctica –tot i que provinents d'autors molt posteriors- diuen que era una activitat ja practicada per els fundadors mítics de Roma, Ròmul i Rem (Green.

1996, pp. 226-227), cosa que queda reflectida a l'obra de Livi, *Ab Urbe Condita* (Livi, trad. 2014¹⁵):

[8] inde locum fibulae ac miraculo datum. ita geniti itaque educati, cum primum adolevit aetas, nec in stabulis nec ad pecora segnes, venando peragrare saltus.

[9] hinc robore corporibus animisque sumpto iam non feras tantum subsistere, sed in latrones praeda onustos impetus facere pastoribusque rapta dividere et cum his crescente in dies grege iuvenum seria ac iocos celebrare¹⁶.

Anant encara més enllà, autors com Virgili, fan referència a la pràctica de la caça dels pobles llatins preromans, com evidencien diversos passatges de personatges com Lausus, Amycus o Ornytus (Green, 1996, p. 226). És important assenyalar l'aparició d'aquestes mencions tan prematures d'aquesta activitat, ja que durant molt de temps han existit diversos autors que defensaven que la caça era inicialment una activitat reservada a les baixes classes socials i que no es fins l'arribada d'influències hel·lenístiques, quan esdevé una activitat respectable i que es comença a practicar de forma més generalitzada, unes postures que comporten interpretacions de les fonts errònies, cosa que pot provocar importants errors a l'hora d'estudiar la caça arqueològicament (Green. 1996, pp. 223-225). En un sentit similar, tot i que no afecta directament el món romà, és important assenyalar com hi ha constància que al nord de l'Índia, entre els anys 322 i 187 aC, els reis Mauryans aplicaven sistemes per protegir els boscos amb l'objectiu de mantenir i gestionar el nombre d'exemplars de determinades espècies salvatges com, per exemple, els tigres per l'alt valor de les seves pells o els elefants pel seu ús en la guerra. Per tal d'assegurar-se que es respectava la protecció d'aquest espai existien tota una sèrie de lleis i de penes per castigar els que no les respectessin (Hummel et al., 2019, p. 2433). Tot i que no existeixin evidències directes d'una gestió d'aquesta mena en territoris romans a escala estatal (com si s'ha exposat amb el cas dels arbres), no s'ha de descartar la possibilitat que els romans, en algun moment, actuessin de forma similar.

¹⁵ *Liv 1.4*

¹⁶ este fue el origen de la historia maravillosa. Tan pronto como los niños, así nacidos y criados, llegaron a ser hombres jóvenes que no descuidaban sus deberes pastoriles, pero su auténtico placer era recorrer los bosques en expediciones de caza. Como su fuerza y valor fueron así desarrollando, solían no sólo acechar a los feroces animales de presa, sino que incluso atacaban a los bandidos cuando cargaban con el botín. Distribuían lo que llevaron entre los pastores con quienes, rodeados de un grupo cada vez mayor de jóvenes, se asociaron tanto en sus empresas serias como en sus deportes y pasatiempos.

Malgrat això, les fonts que permeten obtenir més informació sobre aquesta activitat, són aquelles més tardanes, ja que són més detallades i complertes, aportant moltes més dades sobre la caça i la seva estreta relació amb el bosc. Les principals mencions a aquesta activitat es troben a l'obra de Plini el Vell, *Naturalis Historia*, on es donen indicacions molt detallades sobre quines són les millors tècniques per seguir, rastrejar o abatre animals molt determinats com per exemple el cérvol o l'os; de la mateixa manera també parla sobre la millor peça de carn que es pot obtenir del senglar (Green. 1996, p. 241). En el mateix sentit, també són abundants les mencions a la caça en l'obra d'autors com Virgili, Horaci o Polibi, tot i que en aquests casos aquesta activitat pren un sentit més figuratiu, volent servir per donar un determinat missatge o ressaltar una qualitat concreta d'un personatge específic. De la mateixa manera, també es té constància de múltiples fonts epigràfiques que, amb finalitats votives -en la major part dedicades a la deessa Diana- donen detalls dels animals caçats així com d'algunes de les tècniques emprades, essent un exemple molt clar l'ara estudiada per del Hoyo (2002), la qual està tallada per les quatre cares i on totes les inscripcions tenen la finalitat de demanar fortuna per la caça, consagrant també determinades preses a Diana (Figura 2).

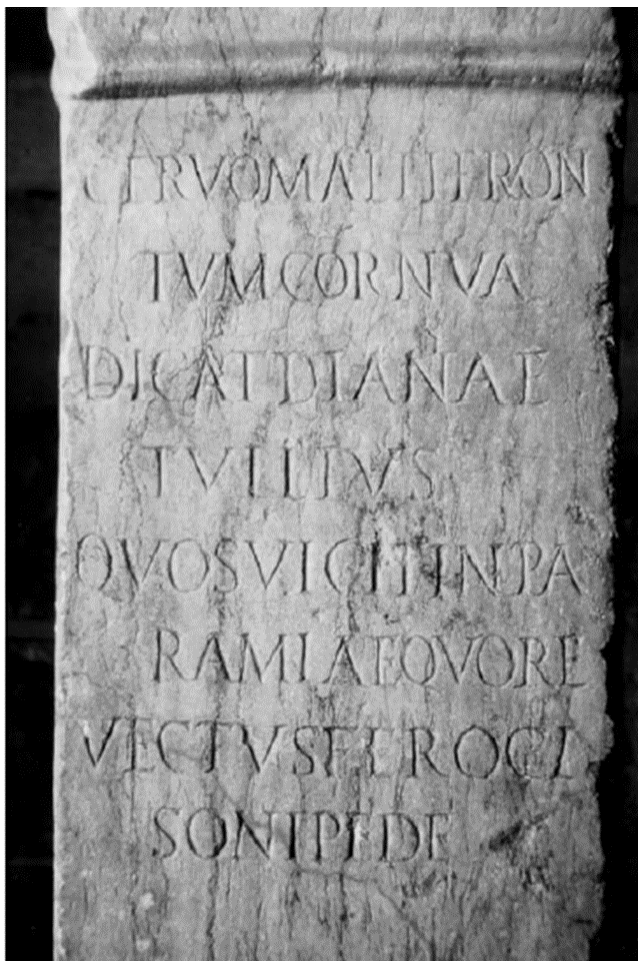


Figura 2. Costat esquerre de l'ara (CIL II 2660) on es pot llegir la inscripció: *Cervom altifron/tvm cornva / dicat Dianae / Tvllivs / qvos vicit in pa/ rami aeqvore / vectvse feroci / sonipede*. Autoria: (del Hoyo, 2002, p.85).

Tot i això, les fonts clàssiques aporten informació molt rellevant, ja que permeten veure quins són els animals que es caçaven de forma més generalitzada, cosa que possibilita observar com la gran majoria apareixen en contextos boscosos. Si bé això no possibilita estudiar directament l'explotació forestal, el fet de saber quins animals procedents del bosc eren els més consumits, obre la porta a identificar aquests taxons en les restes de fauna d'altres jaciments i diferenciar-los de les restes de bestiar domèstic. Això, al seu torn, farà possible -com es veurà en la segona part del treball- estudiar com es relacionaven els diferents tipus d'espais rurals amb l'àmbit forestal a través de la caça

3.3. Altres recursos

Si bé els dos recursos exposats fins al moment són, amb diferència, els més importants i explotats en època romana, es documenten molts altres elements provinents de l'àmbit forestal els quals eren aprofitats. Tot i això, com que aquests elements eren utilitzats en grau més baix, les seves mencions en les fonts clàssiques són limitades. D'igual manera, i com s'ha expressat en la introducció del present apartat, les mencions apreciables no fan referència a la seva obtenció o explotació, sinó al seu ús. Tot i això, s'exposaran les principals referències a diferents recursos obtinguts al bosc com herbes medicinals, fruits silvestres o bolets, per tal de veure quina informació poden aportar sobre l'explotació forestal i el seu estudi arqueològic.

En primer lloc, el principal d'aquests recursos mencionat a les fonts són les plantes i altres elements naturals amb propietats medicinals. Tot i que s'aprecien mencions rellevants d'autors com Cató el Vell, en el període romà les principals referències i informacions que tenim sobre herbes medicinals és troben, altre cop, a l'obra de Plini el Vell *Naturalis Historia* (Singer, 1927, p. 33). Els llibres del XX al XVII d'aquesta obra tracten sobre diferents plantes o fruits i les seves propietats medicinals per fer front a diferents malalties, essent especialment important el llibre XXIV, ja que exposa específicament les qualitats curatives d'elements provinents dels arbres del bosc, diferenciant clarament aquests de les espècies domesticades, les quals es tracten en el llibre anterior. Un exemple molt clar s'observa amb la recomanació de la utilització dels aglans per tractar una àmplia gamma d'afeccions, les quals van de la disenteria a les mossegades de serps verinoses:

Glans intrita duritias quas cacoethe vocant cum salsa axungia sanat. vehementiores ilignae et in omnibus cortex ipse corticique tunica subiecta. haec decocta iuvat coeliacos. dysintericis et inlinitur vel ipsa glans. eadem resistit

*serpentium ictibus. rheumatismis, suppurationibus. folia et bacae vel cortex vel
sucus decocti prosunt contra toxica. cortex inlinitur decoctus lacte vaccino
serpentis plagae, datur et ex vino dysintericis. eadem et ilici vis¹⁷.*

En el mateix sentit, són constants les mencions a la utilització de diversos tipus de fulles, arrels o resines per elaborar diferents medicines (López i Cano, 2023, p. 5), mentre que la seva recol·lecció és poc mencionada, cosa que concorda altre cop amb la tònica general exposada al llarg de tot l'apartat; se'ns dona informació dels productes provinents del bosc i la seva utilització, però no de la seva explotació.

De la mateixa manera que es mencionen aquestes plantes o fruits per les seves finalitats medicinals, també es fa referència a altres pels seus usos gastronòmics, essent els productes més mencionats fruits silvestres com les maduixes -de les quals Plini enumera les diferències amb les domesticades- els nabius, les mores o el romegueró, o esbarzer baix. En el mateix sentit com exposa Jaeger (2011), també els bolets són mencionats àmpliament com ingredients, demostrant Plini que els romans no només els utilitzaven àmpliament sinó que coneixien perfectament quins eren aptes pel consum i quins no:

*quorundam ex his facile noscuntur venena diluto rubore, rancido aspectu, livido
intus colore, rimoso stria, pallido per ambitum labro. non sunt haec in quibusdam,
siccique et veri sinailes veluti guttas in vertice albas ex tunica sua gerunt¹⁸.*

Si bé aquests són només dos exemples de les mencions d'aquests béns "menors" obtinguts en l'àmbit forestal, evidencien que el bosc era un espai del qual s'obtenia una quantitat important de recursos, els quals van bastant més enllà d'aquells més intensament mencionats a les fonts.

¹⁷Traducció pròpia (*Plin. Nat. 24.3*): Las bellotas, machacadas con grasa de enjundia salada, son curativas de esas induraciones conocidas como «cacoethe». La bellota de la encina, sin embargo, es la más poderosa en sus efectos; en todos estos árboles la corteza es aún más eficaz, así como la membrana interna que se encuentra debajo de ella. Una cocción de esta última es buena para las afecciones celiacas; y se aplica tópicamente en casos de disentería, al igual que las bellotas, que también se emplean para el tratamiento de picaduras infligidas por serpientes, flujos y supuraciones. Las hojas, las bellotas y la corteza, así como una cocción preparada con ellas, son buenas como contravenenos. Una cocción de la corteza, hervida en leche de vaca, se utiliza por vía tópica para las picaduras infligidas por serpientes, y se administra en vino para la disentería. La encina posee propiedades similares.

¹⁸Traducció pròpia (*Plin. Nat. 22.46*): Algunos de los hongos venenosos son fáciles de reconocer, ya que tienen un aspecto rancio y malsano, de color rojo claro por fuera y lívido por dentro, con las hendiduras considerablemente agrandadas y un margen pálido y de aspecto enfermizo en la cabeza. Estas características, sin embargo, no las presentan otros de tipo venenoso; pero siendo secos en toda apariencia y muy parecidos a los genuinos, presentan manchas blancas en la cabeza, en la superficie de la parte superior.

En aquest sentit, la constatació del fet que el bosc era un àmbit intensament treballat amb la voluntat d'obtenir múltiples recursos, permet ampliar les perspectives amb les quals estudiar arqueològicament aquest espai, ja que si es vol entendre com funcionava i explotava en època romana s'ha d'aspirar a entendre de forma complerta, sense deixar de banda cap component. Desenvolupant aquesta idea, i seguint amb l'estructura plantejada fins el moment, a la segona part del treball es presentaran els principals estudis arqueològics realitzats fins el moment referents a l'explotació forestal.

4. L'arqueobotànica com a eina per l'estudi arqueològic del bosc

A l'hora d'estudiar l'explotació del bosc i els seus recursos en època romana cal enfrontar una dificultat important. Les restes arqueològiques que permeten estudiar aquest fenomen, són d'una naturalesa molt particular, ja que en la gran majoria de casos es tracta d'elements orgànics de petites dimensions que requereixen condicions molt concretes perquè es puguin conservar fins l'actualitat (Piqué, 2006, p. 31). Això implica que es disposa de poques restes per poder abordar l'estudi arqueològic del bosc, ja que tampoc es troben en abundància elements com estructures o ceràmica que aportin informació substancial en aquest sentit. És per això que per poder conduir un estudi del bosc i la seva explotació en època romana s'ha de recórrer a l'arqueobotànica, disciplina que aporta les tècniques necessàries que permeten estudiar el bosc de forma verdaderament arqueològica mitjançant l'anàlisi de les restes d'activitat humana relacionades amb qualsevol tipus de vegetació. Aquest fet aporta informació molt rellevant respecte de les estratègies socioeconòmiques d'aquestes societats, així com també importants dades del paleoambient en un moment determinat (Rodríguez-Ariza, 2011, p. 121). En conseqüència, abans d'exposar les principals investigacions que s'han desenvolupat al voltant d'aquest tema, es presentaran les principals eines analítiques que proporciona l'arqueobotànica, posant èmfasis en les macrorestes vegetals, per així dotar a la anàlisi arqueològica d'una base teòrica que permeti interpretar les dades que es presentaran posteriorment.

Macrorrestos	Hojas, musgos		Vegetación, materiales de construcción
	Semillas, frutos, tejidos parenquimáticos	<i>Carpología</i>	Vegetación, dieta, tratamiento del grano, comportamiento humano
	Carbón y madera	<i>Antrocología</i>	Vegetación, materiales de construcción, tecnología, combustibles
	Plantas manufacturadas (esparto, lino, etc.)		Nivel tecnológico agrícola y artesanal

Figura 3. Quadre de classificació de les restes macro vegetals. Autoria: (Rodríguez-Ariza, 2012, p.122)

4.1. L'antracologia

L'antracologia és, d'entre les disciplines arqueobotàniques, la més important i la que dona més informació respecte a l'explotació forestal. Degut a que el recurs més intensament explotat és la fusta i, que un dels seus usos més estesos era com a combustible, als jaciments arqueològics es poden trobar multitud de restes carbonitzades en diferents contextos. D'igual manera, a través dels mètodes de l'antracologia també es poden estudiar les restes de fusta conservades en contextos freàtics. És, en aquest sentit, on l'antracologia resultarà una eina essencial, ja que és mitjançant aquesta disciplina que es pot determinar a quines espècies vegetals corresponen les restes recuperades (Rodríguez-Ariza, 2005, p. 195), tot i que, en moltes ocasions, l'estat de conservació només permet identificar el taxó a nivell de gènere o família (Rodríguez-Ariza, 2012, p. 126). La identificació de les diferents espècies en aquests contextos pot aportar informació molt rellevant. En la mesura que aquestes restes són fruit directe de la utilització de la fusta com a matèria primera i, per tant, són resultat de la interacció del home i el medi, poden aportar dades essencials en dos sentits (Solari, 2017, p. 167). En primer lloc, la identificació taxonòmica permet, especialment mitjançant l'estudi de la llenya utilitzada com a combustible domèstic, reconstruir una imatge bastant precisa del bosc (respecte a quines espècies el composaven) així com de les transformacions que aquest pateix al llarg del temps a causa de l'acció antròpica (Rodríguez-Ariza, 2005, p. 195). Tot i així, és important tenir sempre present que és difícil discriminar si la composició taxonòmica és

exclusivament local o, també, exògena, en el sentit de que moltes de les restes carbonitzades poden provenir d'altres localitzacions, dibuixant així un paisatge que no es correspondria amb el de l'indret que es vol estudiar (Piqué, 2006, p. 35). Seguint aquesta línia, l'antracologia també permet estudiar quins eren els patrons d'explotació forestal en totes les seves vessants -tala, desforestació extensiva, selecció d'espècies etc.- (Solari, 2017, pp. 167-168), permetent una aproximació, en aquest cas, a l'explotació forestal en època romana i a les relacions d'aquest espai amb el conjunt del món romà i, més estretament, amb l'àmbit rural. En funció de quina és la informació que es vulgui obtenir mitjançant l'anàlisi antracològic, s'haurà d'aplicar una escala o una altra, ja que l'estructura de la fusta carbonitzada es pot analitzar a diferents nivells, aportant uns més dades en la vessant paleoambiental i altres en la econòmica o de gestió de recursos. En el mateix sentit, la procedència dels materials (forns o estructures amb finalitats productives, estructures domèstiques etc.) també condicionarà de manera determinant el sentit de la informació que es pugui obtenir (Rodríguez-Ariza, 2005, pp. 204-205).

Malgrat aquesta notable quantitat d'informació que pot aportar l'estudi antracològic aplicat a l'arqueologia, s'ha d'assenyalar que, fins a mitjans de la dècada dels noranta, ha estat una disciplina considerada auxiliar, la qual era utilitzada únicament per presentar una reconstrucció de la vegetació en un moment concret, sense entrar en interpretacions de tipus econòmic, negant-se així la seva utilitat com a eina per reconstruir el comportament humà (Picornell, 2009, p. 134). Autors com Willcox (1974) afirmaven que, davant la dificultat que suposa quantificar i interpretar el resultat de les restes antracològiques, els carbons no eren elements que fossin susceptibles de ser sotmesos a una anàlisi quantitativa a nivell arqueològic, el qual permetés extreure conclusions que anessin més enllà de la reconstrucció paleoambiental. Tot i això, en els últimes dues dècades, l'estudi antracològic ha experimentat importants avenços en aquest sentit gràcies a la publicació de treballs que cerquen integrar les interpretacions paisatgístiques amb les paleoeconòmiques (Thompson 1994; Allué 2002; Piqué 1999; 2006). Al mateix temps, aquestes noves aproximacions han enfocat les investigacions tenint sempre present les limitacions de l'estudi antracològic, assumint que els sediments d'origen antròpic no representen una "fotografia" exacte de la vegetació en un moment determinat (Picornell, 2009, p. 134).

En conseqüència, la major part dels estudis que tracten, sigui directament o indirectament, l'explotació del bosc -en especial la fusta- en època romana recorren a la antracologia

com a eina per, en primer lloc, poder reconstruir quina era la composició del bosc en un moment determinat i, per tant, quines eren les espècies d'arbres que els assentaments rurals o urbans, tenien a l'abast i, en conseqüència, podien explotar més de manera més fàcil i abundant. Tot seguit, un cop s'ha reconstruït l'ambient i la seva evolució, la antracologia permetrà inferir com les societats aprofitaven aquests recursos i perquè, dotant-nos d'un enteniment més complert del món rural en època romana i de l'aprofitament dels seus recursos.

4.2. La carpologia

De la mateixa manera que l'antracologia és una disciplina útil per estudiar fustes o carbons, la carpologia treballa sobre totes aquelles restes macro vegetals que no siguin aquestes. A causa de la mala conservació de parts com les fulles, per exemple, aquesta disciplina es centra principalment en l'estudi de les llavors i fruits, a partir de les quals es busca identificar el tàxon al qual corresponen (Bouby, 2000, p. 177), elements que es conserven molt més fàcilment, especialment carbonitzats o en contextos freàtics. Degut a que les formes de conservació són les mateixes que les corresponents a la fusta, les restes carpològiques es solen trobar en els mateixos contextos que les antracològiques, el que facilita l'estudi i permet recollir informació complementària, cosa que permet obtenir millors resultats.

D'igual manera que amb l'antracologia, l'objectiu de la carpologia té un doble vessant. En primer lloc, és una disciplina que permetrà reconstruir l'ambient d'un moment determinat, tot i que cal tenir en compte sempre que es poden estar obtenint una imatge distorsionada per l'aportació de restes vegetals provinents d'altres ambients. Posteriorment, permetrà aproximar-nos a l'estudi de quin era el tipus d'ús que es feia d'aquests recursos per part dels romans, ja que el context en el que es trobin pot aportar informació rellevant respecte la seva utilització i explotació (Bouby, 2000, p. 179).

Si bé, és una disciplina molt similar, tant en mètodes com en objectius a l'antracologia, allò que la diferencia es el tipus de recursos dels quals pot aportar informació. Si l'antracologia s'aproxima a l'estudi de l'explotació de la fusta, la carpologia possibilita fer-ho a l'aprofitament de plantes i arbres fruiters silvestres, els quals, tant per la seva naturalesa com per el tipus de tractament que rebien no són restes que es conservin en el registre antracològic.

4.3. Dendrologia i dendrocronologia

La dendrologia és la disciplina que s'encarrega d'estudiar les característiques de les plantes llenyoses amb l'objectiu de poder definir els taxons de les diferents espècies vegetals en funció d'aquests trets. En aquest sentit, la seva principal aportació es la identificació de les mostres de fusta recuperades en contextos arqueològics (López, 2022, p. 5). La rellevància de la identificació taxonòmica, com ja s'ha exposat en els dos apartats anteriors, recau en el fet de que permet obtenir informació tant de caràcter ambiental com econòmic. Si bé la dendrologia permet fer aquesta identificació en base a diferents característiques, la més rellevant, tant per la informació que aporta com per la seva aplicació en l'arqueologia, és la morfologia dels anells de la fusta, (Gutiérrez, 2009, p. 320) la qual és diferent per a cada espècie, com es pot observar a la figura 4.

En aquest sentit, aquests anells que es formen al llarg de tota la vida del vegetal en qüestió, no només aporten informació en un sentit taxonòmic sinó que també ho fan en una dimensió temporal (Gutiérrez, 2009, p. 310). És, en aquest punt, on entra en joc la dendrocronologia, la qual es defineix com el conjunt de mètodes i principis que permeten datar els anells de creixement anuals a nivell absolut, tot extraient els diferents factors que han influït en aquest creixement (López, 2022, p. 6). Tot i que l'objectiu "primari" sigui definir la cronologia, cosa que no deixa de resultar enormement útil en un context arqueològic, allò que resulta verdaderament rellevant per l'estudi del bosc en època romana és el fet que la formació i creixement dels anells està directament relacionat tant amb els factors ambientals, el que possibilita reconstruir l'ambient en un any determinat de forma molt precisa, com, si es el cas, amb els factors antròpics (Speer, 2010, p. 22). Per tant, mitjançant l'estudi dels anells dels arbres, es pot obtenir informació molt variada del comportament humà en el sentit de la seva relació amb el medi forestal.

Aquest estudi aportarà dades molt rellevants respecte al tractament dels arbres i la fusta com a recursos naturals, el seu aprofitament per produir combustible (Dean, 1997, p. 45) o, especialment, en relació a les diferents practiques de gestió forestal a nivell macro (silvicultura) (López, 2022, p. 6). En aquest sentit, com assenyala Dean (1997), la morfologia dels anells pot indicar quina va ser la estació de tala d'un arbre determinat, la seva edat, procedència i, en general, permet comprovar quina gestió s'exercia sobre aquest recurs forestal abans de ser explotat.

En definitiva, el que aporten tant la dendrologia com la dendrocronologia són eines per constatar de manera directa com s'explotava el bosc en època romana, ja que permet comprovar aspectes tan importants com l'edat, el gruix, l'altura a la que s'escollia talar un arbre així com també com veure en quin moment de l'any es realitzaven aquestes tasques. Aquesta informació és vital per poder estudiar arqueològicament el bosc, ja que la simple identificació taxonòmica, si bé aporta informació rellevant, no és tan reveladora en aquest sentit, degut a que requereix d'un treball interpretatiu més complex i de més quantitat de mostres.

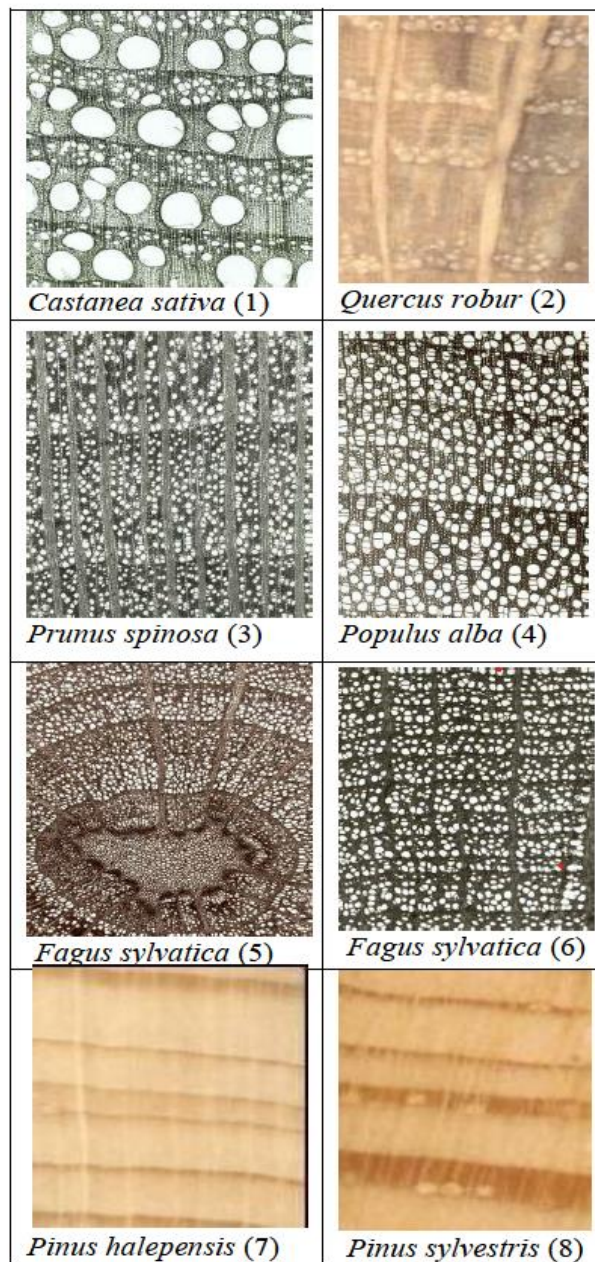


Figura 4. Classificació de diferents taxons d'arbres en funció dels seus anells. Autoria: (Gutiérrez, 2009, p.311)

5. El bosc en època romana a través de l'arqueologia

Com s'ha exposat en els apartats anteriors, l'estudi del bosc en època romana i, més concretament la seva explotació, es presenta com un repte. En primer lloc, les fonts històriques que parlen d'aquest tipus d'activitat, no ho fan en termes directes i molts dels detalls que expliquen són difícilment comprovables. A aquest fet cal sumar-hi que el tipus de restes susceptibles de ser estudiades arqueològicament que reflecteixen com aquest espai era gestionat i explotat són molt concretes i requereixen metodologies d'estudi molt específiques. Tot i aquestes dificultats, l'estudi arqueològic del bosc i la seva relació amb el món rural en època romana és possible i necessari, ja que aporta importants dades per entendre les dinàmiques del moment al voltant d'aquest recurs. En el present apartat s'exposaran els principals treballs i investigacions que s'han dut a terme en aquest sentit, posant de relleu com s'han conduït aquest estudis fins al moment, mentre es presenten les noves línies d'investigació en aquest camp. Per tal de seguir una estructura coherent s'analitzaran aquests treballs seguint l'estructura proposada en l'apartat corresponent a les fonts clàssiques, per així poder contrastar fàcilment els anàlisis arqueològics amb allò que mencionen les fonts en referència a cada tipus de recurs. Finalment, un cop exposades les principals tendències sobre cada recurs forestal, es treballarà, de forma breu, un jaciment significatiu per l'estudi realitzat en el present treball, per exposar i exemplificar en casos concrets com s'han traduït les investigacions en un sentit o altre i veure com l'aplicació de les tècniques i disciplines anteriorment exposades es tradueixen en casos específics.

5.1. La fusta

Com que la fusta és el recurs més explotat i amb major importància a nivell econòmic, ha estat el més tractat, havent influït de manera decisiva el fet de que és el tipus de recurs forestal que millor i en més quantitat es conserva en el registre arqueològic, especialment en forma de carbó i sobretot en contextos freàtics. Malgrat la rellevància que tenia la fusta al món romà i tot i la publicació recent de diversos casos d'estudi, encara es pot constatar com la seva investigació en el període romà segueix tenint relativament poc pes en els projectes d'investigació peninsulars, especialment en allò relacionat amb les tècniques d'obtenció i gestió d'aquest recurs (Piqué i López, 2025, p. 52).

L'estudi de la silvicultura i de la gestió forestal, ha despertat l'interès dels investigadors des de fa dècades, tot i que l'arqueologia s'ha trobat sempre amb la problemàtica de la

important dificultat de distingir aquestes pràctiques en el registre arqueològic (López, 2022, p. 4). En aquest sentit, per poder dur a terme un estudi rigorós cal identificar correctament els marcadors d'aquestes activitats de gestió forestal en les restes de fusta recuperades en el context d'un jaciment. En la mateixa línia, com assenyalen Peña i Zapata (1996) la interpretació d'aquestes restes no resulta gens fàcil, ja que els mètodes per analitzar, identificar i sistematitzar les activitats antròpiques sobre el bosc com, per exemple, la poda, estan encara en fases experimentals o s'apliquen a espècies molt concretes i restringides, essent metodologies no vàlides per el gran conjunt de mostres que potencialment es poden recuperar. De la mateixa manera, com assenyalen els mateixos autors, l'estudi arqueològic de la fusta es troba amb la problemàtica de que els treballs realitzats tenen com a resultat un marc geogràfic molt concret, adscriuint-se a un centre urbà o rural determinat, el qual es relaciona de forma particular amb el bosc i, per tant, no constitueix un fet extrapolable automàticament a altres espais. També cal tenir en compte, com s'ha assenyalat anteriorment a l'apartat referent a l'antracologia, que els taxons representats en una mostra no necessàriament representen de forma fidel la composició d'un bosc determinat, ja que les fustes analitzades poden provenir d'espais externs a través del comerç o altres vies (Peña i Zapata, 1996, p. 122).

Malgrat aquestes limitacions, l'explotació de la fusta en època romana ha estat un tema tractat amb assiduitat, especialment les últimes dues dècades, quan s'ha produït un canvi en l'enfocament dels treballs, els quals ja no se centren únicament en la reconstrucció paleoambiental sinó que posen l'accent en les relacions entre l'home i el medi (Picornell, 2009, p. 133). Treballs destacats en aquest sentit són els proposats per Piqué (1999) i Aullé (2002), en els quals, des d'una perspectiva antracològica plantegen l'estudi de les dinàmiques de la vegetació relacionades amb els patrons d'explotació de la fusta, especialment com a forma de combustible. Aquestes investigacions, si bé treballen sobre períodes de temps molt extensos, sense posar l'èmfasi en l'època romana, assenten les bases per un veritable estudi arqueològic amb enfocaments paleoeconòmics d'aquest recurs al nostre territori, el qual, fins aquest moment, com s'ha mencionat anteriorment, només es centrava en la vessant ambiental.

Si s'analitzen els treballs publicats s'observa com les línies d'investigació referents a la fusta i la seva explotació en contextos forestals es divideixen, principalment, en tres grans àrees temàtiques, les quals si bé tracten sobre l'ús de la fusta en el món roma, ho fan des

de perspectives diferents. A continuació, s'exposaran cadascuna d'aquestes aproximacions, alhora que es presenten els principals treballs en cada sentit.

5.1.1. La fusta com a recurs econòmic

En primer lloc, el tema més treballat és l'explotació de la fusta amb finalitats diverses de caràcter econòmic i social. Entre aquests destaquen els treballs que analitzen l'ús de la fusta com a matèria primera per la construcció, l'artesanía o la confecció de vaixells així com la seva utilització com a combustible, tan directament, sense processar, o un cop "convertida" en carbó vegetal (Veal, 2017, pp.317-318). Si bé aquests treballs, en la majoria dels casos, no tracten l'explotació forestal de forma directe i, per tant, no entren a discutir com es va obtenir la fusta estudiada, aporten molta informació respecte com els romans es relacionaven amb aquest espai, especialment des de l'àmbit rural. A partir de la identificació taxonòmica gràcies als estudis antracològics, són diverses les investigacions arqueològiques que han aportat informació rellevant sobre la selecció d'espècies que tenia lloc en funció de la tasca que es volia realitzar (Piqué i López, 2025, p. 53).

El primer exemple d'aquest enfocament general en l'estudi de la fusta en època romana es troba en les investigacions que s'han realitzat en l'àmbit arqueològic amb l'objectiu d'estudiar quines eren les fustes utilitzades en la construcció i si aquestes, depenent de la finalitat concreta, eren locals o importades. Degut a la dificultat de conservació d'elements estructurals fets de fusta, els casos en que aquest tipus d'investigacions es poden dur a terme són limitats i, en la majoria de casos, centrats en els excepcionals jaciments de Pompeia i Herculà. Tot i això, cal assenyalar que malgrat l'important informació que es pot extreure en aquest sentit, els treballs sobre la fusta en aquestes espais han estat quasi sempre realitzats des d'una perspectiva històrica i artística, negligint sovint la identificació taxonòmica (Moser et al., 2018, p. 906). En un sentit similar, com reflecteixen els treballs de Coubray (2013) i Veal (2014), si que s'ha treballat extensament en l'ús de la fusta com a combustible però, altre cop, deixant de banda la construcció. D'igual manera, com reflecteixen els estudis de Moser juntament amb altres investigadors (2018), en les investigacions centrades en arquitectura romana i materials de construcció es posa l'èmfasi en els materials a nivell genèric, donant significativament menys importància a la identificació de les espècies. En aquests sentit, s'han de posar en valor les investigacions més recents en aquests dos àmbits, ja que han permès veure de

forma molt innovadora com els romans aprofitaven la fusta per una tasca essencial com era la construcció.

El treball realitzat per Moser et al. (2018) a la ciutat d'Herculà, a partir de la recollida de més de quatre-centes mostres de tot tipus d'elements estructurals, possibilita aproximar-se a l'estudi de la fusta com a element constructiu. Com mostra la figura 5, la investigació es realitza amb mostres de diferents espais del jaciment, tots responen a contextos i funcionalitats diferenciades.

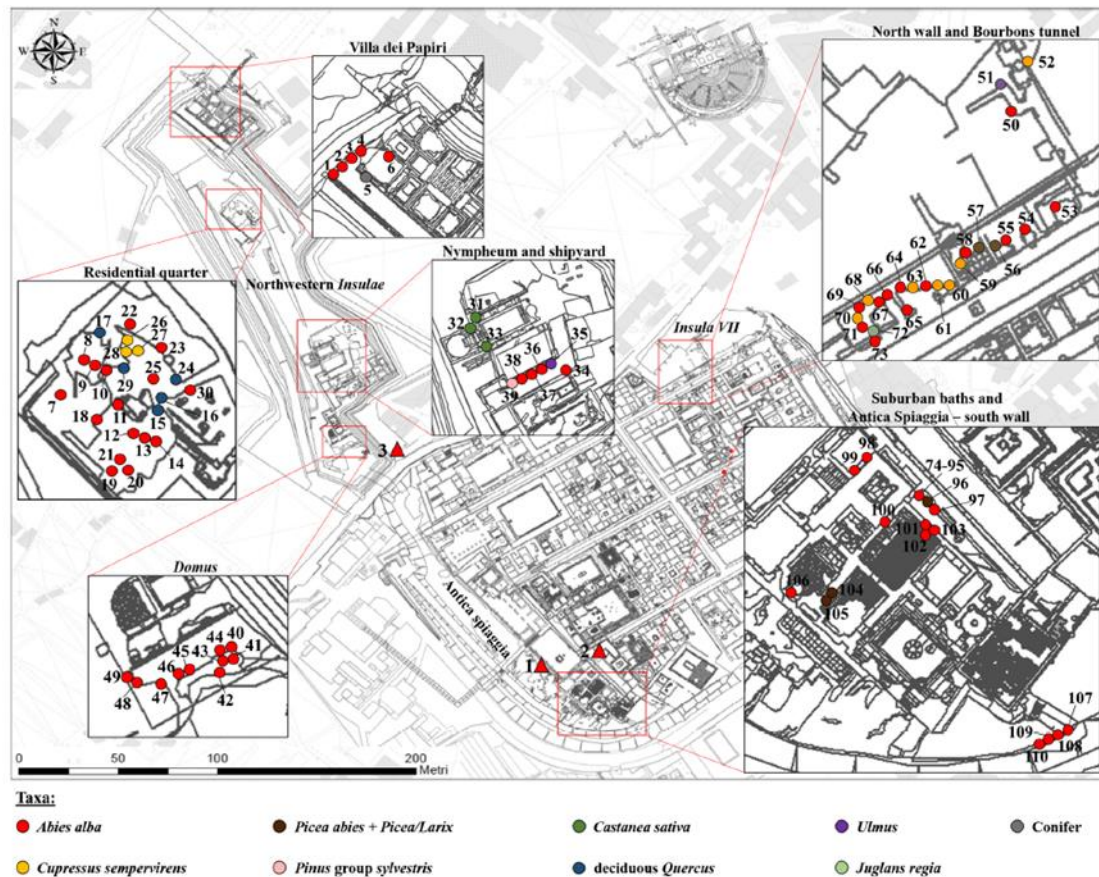


Figura 5. Mapa del jaciment d'Herculà on es mostra la localització de les mostres recollides i la seva identifiació taxonòmica. Autoria: (Moser et al., 2018, p.910)

Els resultats obtinguts fruit de la identifiació taxonòmica resulten molt útils per aproximar-se a l'explotació de diverses espècies forestals. L'espècie predominant amb diferència, en el cas estudiat, és l'abet blanc (*Abies alba*) tot i que també es troben mostres significatives de xiprer (*Cupressus sempervirens*). Aquestes espècies, segons s'ha demostrat mitjançant anàlisis de pol·len i dendrocronològics serien molt abundants en aquestes zones en època romana, malgrat que en l'actualitat ja no sigui així (Moser et al., 2018, pp. 910-914). Per contra, es documenten també mostres de d'abet roig (*Picea abies*) i de làrix europeu (*Larix decidua*), els quals són dos taxons que no es trobaven en aquest

espais, essent les localitzacions més properes on són presents els Alps i zones molt concretes dels Apenins (Moser et al., 2018, p. 915). Això, per tant, indica que la fusta d'aquests arbres, a diferència del cas anterior no seria de la zona, sinó que hauria arribat obtinguda des d'espais considerablement allunyats.

Més enllà de constatar aquesta diferent procedència geogràfica, la qual no deixa ser interessant per veure com s'explotava el bosc en l'àmbit espacial, permet apreciar com els romans utilitzaven fustes diferenciades en funció de quin fos l'objecte o estructura que es volgués realitzar. En aquest sentit s'observa com aproximadament el 90% de la fusta utilitzada per construir elements estructurals de diferents tipus d'edificacions correspon a coníferes -ja que aquest tipus d'arbres produeix troncs llargs i robustos, dels quals es poden extreure grans peces de fusta aptes per ser utilitzades com elements estructurals en tot tipus de construccions (Roth et al., 2019, p. 76)- especialment avet blanc, mentre que les fustes importades i -presumiblement- d'alt valor econòmic eren utilitzades per fer confeccionar ornamentació o tota mena d'artesanies (Moser et al., 2018, pp. 915-917). Resultats molt similars s'han obtingut en treballs realitzats a la vil·la *Poppaea*, en les proximitats de Pompeia, tal com s'exposa al treball de Moser et al (2013).

Si bé aquests treballs es limiten a una àrea molt restringida -essent l'exemple perfecte de la tendència apuntada a l'inici de l'apartat- possibiliten aproximar-se a l'estudi de la fusta en contextos arqueològics mitjançant la seva identificació taxonòmica el que, al seu torn, permet obtenir informació rellevant respecte a l'explotació forestal, ja que es pot constatar quines espècies eren les utilitzades, les seves potencials àrees d'explotació i la relació d'aquests espais d'obtenció, majoritàriament rurals, amb els d'utilització.

Tot i que l'estudi de la fusta com a matèria primera per la construcció es rellevant, com s'acaba d'exposar, és un tema encara poc tractat. En aquest sentit, l'exemple més clar i més extensament estudiat d'aquesta primera tendència temàtica en l'estudi de la fusta en l'àmbit arqueològic, apareix en els múltiples treballs que s'han realitzat en relació a la utilització de la fusta com a combustible. Com sintetitza el treball de Piqué i López (2025) les espècies més preuades per ser utilitzades com a combustible al nostre territori comprenien tant arbres, entre els quals els més utilitzats eren taxons com el roure o la alzina, com arbustos, entre els que destaquen el bruc o l'arboç. Aquestes serien les espècies més presents en el registre antracològic, essent també les més abundants en les immediacions dels assentaments estudiats i, per tant, essent les que conformaven els boscos locals. Si bé aquest és un estudi que només té com a marc geogràfic el nord-est

peninsular, treballs com el desenvolupat per Roth, Gadot i Langgut (2019) presenten una realitat molt similar a un espai tant allunyat com Jerusalem, posant de manifest com, igual que a la Catalunya d'època romana, la fusta preferent per utilitzar com a combustible es la dels boscos locals. En la mateixa línia, anàlisis realitzats a les ciutats de Pompeia i Herculà sobre diverses mostres de fusta carbonitzada en contextos productius, no fan més que confirmar aquesta tendència, ja que el faig (*Fagus sylvatica*) i l'om (*Ulmus*) figuren com les mostres més representatives, essent arbres que avui no es troben en aquestes localitzacions, gràcies a la dendrocronologia es pot saber que eren molt abundants en època romana (Moser et al., 2018, pp. 914-917).

Aquests treballs, i tots els altres que van en aquesta línia, a banda d'aportar informació molt important respecte el tipus de fusta utilitzada com a combustible i les seves potencials àrees d'explotació, permeten aproximar-se a un tema de gran importància, les relacions entre l'espai urbà i el rural. Com a conseqüència, i com exposen els treballs anteriorment mencionats, serà *l'ager* d'aquests centres urbans el que proveirà del combustible necessari (Bianco et al., 2023, p. 1). Això, al seu torn, tingué com a resultat una important transformació del territori, en forma d'una incipient desforestació, la qual no només fou motivada per l'explotació forestal directa sinó per l'augment de la superfície de conreus (Bianco et al., 2023, p. 2). Seguint aquesta línia es on es presenta la segona gran àrea en l'estudi de l'explotació de la fusta en època romana; els canvis en el paisatge associats a l'increment de l'explotació de la massa forestal, posant especial èmfasis en l'estudi de les transformacions que es produeixen fruit del procés de romanització.

5.1.2. Transformacions en el paisatge arran dels canvis en l'explotació de la fusta

Aquest procés de romanització és un fenomen que ha sigut àmpliament treballat d'ençà que va ser plantejat per primer cop per Haverfield al 1905. Si bé en l'actualitat és un terme controvertit i sotmès a debat constant, inclús considerat superat per alguns arqueòlegs (Revell, 2013, p. 382), segueix essent àmpliament utilitzat per descriure el procés d'aculturació per el qual els pobles indígenes conquerits pels romans adopten la seva cultura de forma progressiva. Sense entrar a analitzar la validesa d'aquest concepte, essent una discussió encara oberta com assenyala Roksan (2011), és indubtable que l'arribada dels romans a un cert territori donà lloc a tota una sèrie de canvis a múltiples nivells.

Aquestes transformacions han estat extensament estudiades, publicant-se múltiples treballes en aquest sentit, destacant al nord-est peninsular l'obra de Burch et al. (2010) *De l'oppidum a la ciuitas. La romanització inicial de la Indigècia*. Ara bé, si s'observa quins són els canvis analitzats es pot veure com predominantment es treballa sobre les modificacions en els patrons de poblament i d'ocupació del territori, d'igual manera que es fa sobre els cultius, els models arquitectònics o les transformacions socials i culturals. En aquest sentit, les transformacions de l'àmbit rural han estat àmpliament estudiades especialment pel que fa als models d'explotació del territori i a l'estructuració dels diferents tipus d'assentament rurals (Fernández et al., 2014, pp. 111-113). Tot i això, s'aprecia una relativa falta d'investigacions sobre com canvia l'explotació del bosc, la qual normalment es tracta de forma indirecta en relació a l'augment de les àrees destinades a la agricultura. Tot i això, en els últims anys, s'han començat a produir treballs en aquest sentit, especialment gracies a l'aplicació de les disciplines esmentades a l'apartat anterior, les quals han permet constatar les transformacions que pateix el bosc i la seva explotació a partir de l'ocupació romana i en endavant.

En aquest sentit, a través especialment d'anàlisis de pol·len es poden constatar aquesta evolució. Un cas paradigmàtic és pot veure en el treball presentat per Reher et al. (2012) referent al *conventus Asturum*. Un cop les guerres cantàbriques acaben i aquest espai s'incorpora a l'imperi romà, es comença a explotar intensament aquesta àrea, principalment en forma de mines d'or (Reher et al., 2012, p. 128). Complementàriament, s'observa un important augment de les activitats agrícoles i ramaderes, a una escala considerablement superior a la del període anterior. Els anàlisis de pol·len realitzats en aquests espais mostren una disminució molt remarcable del roure (*Quercus robur*) al temps que augmenten les mostres d'espècies d'arbres cultivats o de diferents tipus de cereals (Reher et al., 2012, p. 130). Aquesta tendència, un cop s'exhaureixen les mines, no farà més que augmentar, responent a una major pressió demografia en aquestes zones i la conseqüent demanda de més espai per produir aliments. Aquesta realitat, demostra com l'arribada dels romans suposa una clara intensificació de l'explotació forestal, en una primera fase per respondre a una activitat productiva i, en una segona, per obtenir més espai aprofitable per els cultius. En un sentit similar, com exposen Olesti i Mercadal (2017) en treballs realitzats sobre diversos jaciments dels Pirineus orientals, es pot apreciar un augment de l'explotació dels boscos a partir dels segles II i I aC. Tot i això resulta interessant comprovar com depenent de la localització, aquest augment respon a pautes

diferenciades d'igual manera que es pot constatar com les cronologies són diferents. Per exemple a la Cerdanya, s'observa un augment de l'activitat agrícola modesta, ja que es constata en els anàlisis palinològics un augment de les mostres de *vitis vinifera* així com de cereals, lo qual es combina amb una lleugera disminució de les mostres d'abet i el faig. En canvi a la zona del Pallars, s'aprecia un augment intensiu de la tala de l'abet a partir del 150 aC, desapareixent progressivament dels registres pol·línics, tot i que s'aprecien intervals de recuperació, el que indicaria practiques de gestió forestal (Olesti i Mercadal, 2017, pp. 29-30). Aquest dos exemples, reflecteixen com la romanització, en major o menor mesura, té importants afectacions en el bosc, el qual pateix per norma general un procés de degradació fruit d'un augment de la seva explotació amb finalitats diverses.

Si bé les investigacions fetes en aquest sentit són diverses, s'han utilitzat aquests dos casos específics per exemplificar l'estat de les investigacions degut a que els dos tracten sobre espais rurals, relativament marginals en època romana. Això és important per que l'augment de l'explotació d'aquestes àrees no és casual. Com assenyalen Costa i Vivó (2025) la tendència que s'observa en la gran majoria de jaciments amb la romanització és d'un augment exponencial de l'explotació forestal, el que comporta un alt grau de desforestació, tot i que com assenyalen Palet et al. (2010) no és un procés que es pugui considerar generalitzat en tot el territori. Aquesta situació, al seu torn, dona lloc a la necessitat d'ampliar les àrees d'obtenció de la fusta, així com també del tipus d'espècies explotades (Vila i Piqué, 2012, pp. 31-32), un fenomen que permet aproximar-nos a l'explotació d'aquests espais rurals sovint negligits a les investigacions. Tot i això, cal tenir en compte que cada jaciment presenta casuístiques particulars que dificulten fer generalitzacions més enllà de la constatació de l'increment de l'explotació forestal i la conseqüent desforestació. No obstant, com mostra la figura 6, amb un anàlisi sistemàtic de les restes antracològiques recuperades en un territori extens, en aquest cas el nord-est peninsular, es pot reconstruir a grans trets l'evolució de les espècies utilitzades, el que aporta importants dades respecte a l'explotació forestal. En aquest sentit, la comparació de resultats provinents de jaciments d'època ibèrica amb els de cronologia romana permet veure com, amb la romanització, es produeix una disminució de l'aprofitament de les espècies arbustives en favor de les arbòries. Igualment, s'aprecia com s'amplien les àrees de captació d'aquesta matèria primera, la qual de forma molt clara cada cop s'obté més de contextos supramediterranis i, per tant, més allunyats (Piqué i López, 2025, p. 57).

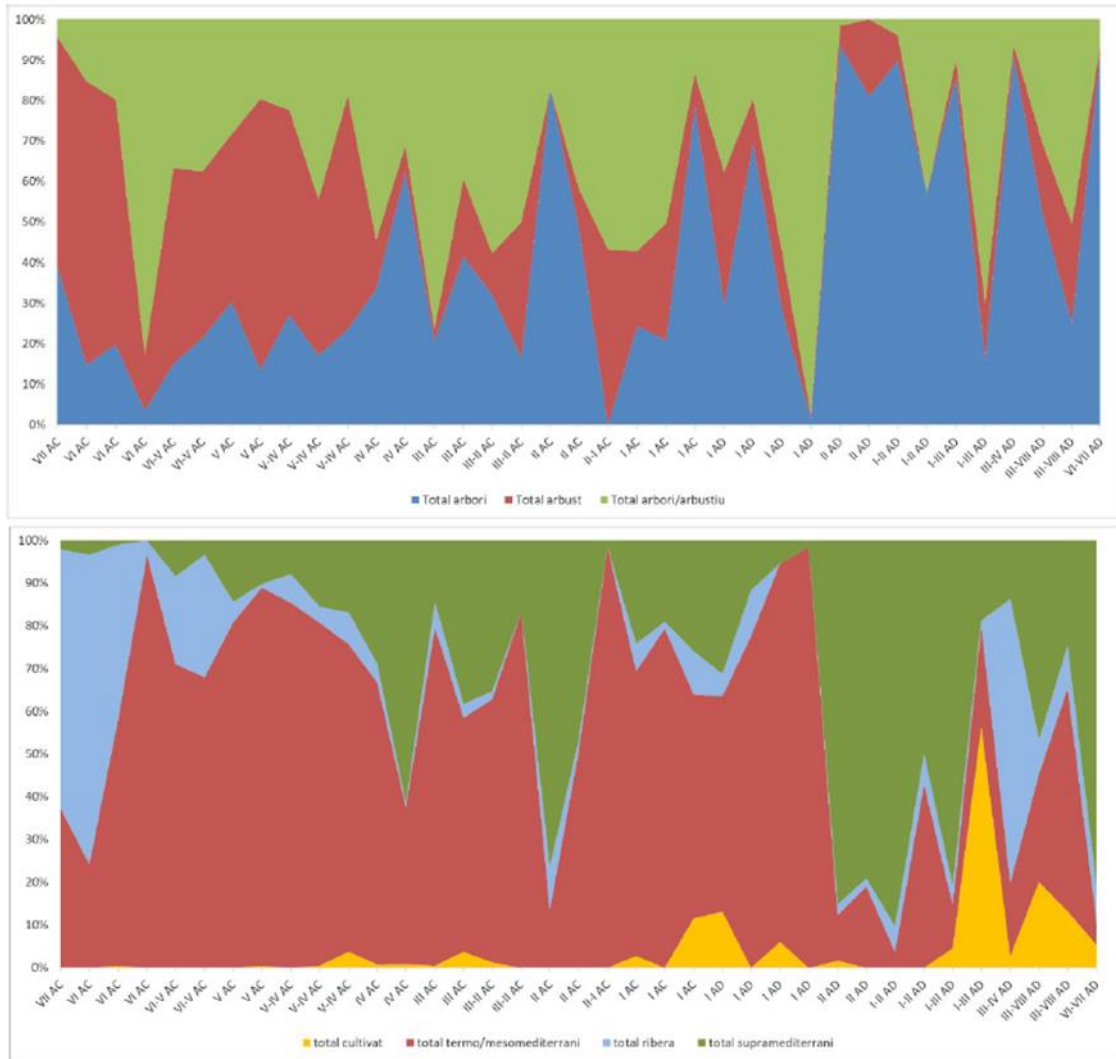


Figura 6. Diagrames percentuals de la proporció de vegetació en funció del tipus i el clima. Autoria: (Piqué i López, 2025, p. 60).

En definitiva, aquesta segona vessant de l'estudi de la fusta, és molt important, ja que possibilita un estudi que aporta informació en múltiples sentits, permetent veure com es relaciona l'evolució del paleoambient amb les activitats humanes, en especial pel que fa a l'explotació del bosc. En aquest sentit, el tercer camp predominant en l'estudi de la fusta i la seva explotació en època romana, va més enllà i es preocupa d'analitzar les restes arqueològiques que permetin constatar de forma directa l'aplicació de pràctiques de gestió forestal (o silvicultura).

5.1.3. Evidències de gestió forestal en restes de fusta arqueològica

Com s'ha vist fins al moment, els estudis arqueobotànics han aportat una quantitat significativa d'informació en relació a l'ús de la fusta en època romana. Malgrat aquest fet, encara es coneix molt poc sobre els mètodes i mecanismes utilitzats per obtenir aquest

recurs, d'igual manera que passa amb l'aplicació dels diferents mètodes silvoculturals (López et al., 2024, p. 36). Tot i la disponibilitat de restes de fusta i carbó, així com diferents fruits o llavors, d'espècies potencialment gestionades, el registre arqueològic no ha permès encara caracteritzar de forma fiable en què consistien aquests mètodes i practiques (López et al., 2025. P. 72). Això es complementa amb el fet de que la majoria de mètodes desenvolupats en aquest sentit, estan encara en fase experimental i troben el seu us restringit a unes espècies molt concretes (López et al., 2024, p. 37). No obstant, això no ha impossibilitat que es desenvolupin treballs en aquest sentit, aproximant-se a la gestió i explotació forestal de forma directa.

La contribució més important en aquest sentit és la proposta metodològica presentada per primer cop per Out et al. (2013). Aquest mètode, -conegut com a *Roundwood method*- amb una forta base dendrològica i dendrocronològica, es basarà en l'estudi de les relacions entre el diàmetre i els anells de creixements presents als troncs (o branques) de totes les plantes llenyoses (Out et al., 2013, p. 4085). En aquest sentit, en absència d'acció antròpica els diàmetres dels anells seran més petits, després del mateix període de temps, que els d'un arbre que ha estat sotmès a algun tipus de gestió per part dels humans. Això es dona, ja que a causa d'aquesta acció, l'arbre en qüestió tindrà millor accés tant a la llum solar com als nutrients, el que farà que creixi en unes condicions més òptimes i accelerades (López et al, 2024, p. 4), tal com reflecteix la figura 7.

Per tant, aquest mètode obre les portes a una anàlisi verdaderament directe a través de les restes arqueològiques. És en aquest punt on encara es fa més evident la importància de l'arqueobotànica en l'estudi del bosc en època romana, ja que és l'única eina que permet estudiar el tema tractat des d'un punt de vista arqueològic. En aquest sentit, com assenyala López (2022) són especialment útils les mostres recuperades en contextos freàtics, perquè són en les que millor es poden estudiar els anells, mentre que les restes antracològiques presenten més dificultats, ja que sovint les mostres són molt fragmentàries i de mida molt reduïda, el que fa un repte poder extreure conclusions en el sentit anteriorment esmentat, tot i que continua essent possible.

A causa de aquest fet, la gran majoria dels treballs desenvolupats en aquesta línia s'han realitzat sobre restes arqueològiques recuperades en contextos freàtics, essent la gran majoria de casos pous. Com exposen Piqué et al. (2016) l'estudi de els restes recuperades

en aquests contextos aporta informació rellevant en el referent al paisatge i la seva evolució, l'exploració del territori i l'ús i la gestió de la fusta.

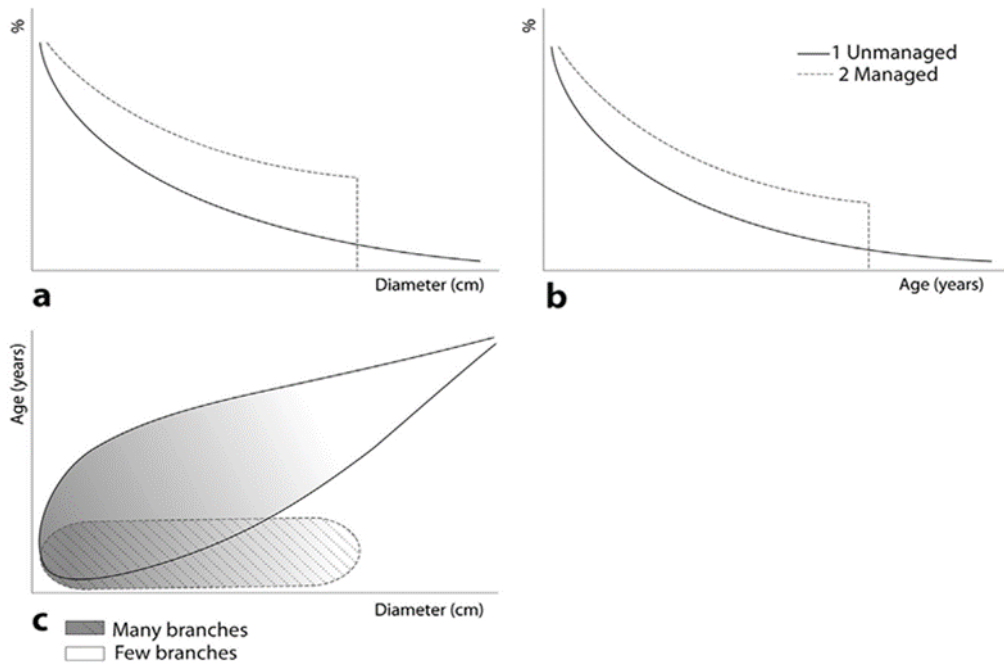


Figura 7. Model teòric de l'evolució dels anells dels arbres en funció de si han estat gestionats o no. Autoria: (Out et al, 2013, p. 4085)

Els treballs més rellevants que s'han fet en aquest sentit són els realitzats sobre els jaciments de Iesso, Vilauba (Piqué et al., 2016; López, 2023; López et al., 2024; López et al., 2025) (es tractarà el primer amb profunditat en un apartat específic) i Foneira (Ravotto, 2014; Piqué et al., 2016). En un sentit molt similar també destaquen les aportacions fetes per Girardclos i Petit (2020) en l'estudi del jaciment Oedenburg (França). Si bé en aquest treball no s'utilitza el mètode abans esmentat, fent estudis "purament" dendrocronològics es demostra com en diferents moments dels dos primers segles de la nostra era, se seleccionen arbres determinats per ser talats, mentre que altres, al no tenir l'altura o la mida desitjades es mantenen fins a cronologies posteriors, quan finalment són talats (Girardclos i Petit, 2020, pp. 16-17). Això es comprova ja que la gran majoria de les restes analitzades presenten característiques similars en quant a edat i mida, el que suggereix que es seleccionaven els trocs a explotar en funció d'uns requisits "preestablerts" en funció de l'ús que li volien donar. Aquests són signes clars de gestió forestal, ja que es pot observar com s'exploten els arbres d'un territori determinat al llarg de dos segles de forma racional i seguint algun tipus de planificació, ja que el no talar un arbre en un moment determinat respon a la voluntat de voler fer-ho més endavant, no es un aprofitament aleatori i ocasional (Girardclos i Petit, 2020, p. 17).

Malgrat el fet que aquestes investigacions de la tercera vessant de l'estudi de la fusta són molt útils, ja que possibiliten constatar de forma més directa la gestió forestal, s'han de prendre les dades que proporciona amb cautela. Com assenyalen Girardclos i Petit (2020), la informació que presenta en aquest sentit és innegable, però la seva representativitat a escala arqueològica, degut a la poca quantitat de les mostres que es poden recuperar s'ha de tenir sempre en compte a l'hora d'extreure conclusions a nivell general. Són, per tant, necessaris més estudis en aquesta línia d'investigació, la menys treballada de les tres, amb diferència.

5.2. La caça

La caça i tots els recursos que proporciona han rebut un tractament bastant limitat en la gran majoria de treballs referents a la fauna, independentment de la zona sobre la qual es treballi. Això és així, ja que la major part dels treballs que s'han fet amb relació a aquesta activitat prenen un punt de vista literari i/o artístic. En aquest sentit, com exemplifiquen de forma paradigmàtica obres com *The Origins of Roman Imperial Hunting Imagery: Domitian and the Redefinition of Virtus under the Principate* (Tuck, 2005) o *La caza en el mosaico romano. Iconografía y Simbolismo* (López, 1991) la majoria dels treballs han utilitzat la caça com a medi per analitzar canvis a nivell iconogràfic o simbòlic a l'hora de representar la figura de personatges prominents, especialment d'emperadors, relacionant la pràctica d'aquesta activitat amb tota una sèrie de qualitats positives, com exemplifica la caça del senglar representada en l'arc de Constantí (Figura 8).

Malgrat aquesta tendència, a nivell arqueològic sí que s'ha prestat certa atenció a la caça, tot i que l'enfocament sempre ha estat indirecte. La majoria dels treballs que estudien la caça en època romana ho fan des d'una perspectiva arqueozoològica, diferenciant entre el tipus de fauna documentada en un jaciment concret, entre la que se sol discernir entre domèstica i salvatge. Són molts les anàlisis fetes en aquest sentit, essent exemples il·lustradors d'aquesta tendència els presentats per Colominas (2019) referents al jaciment d'Ermedás. Amb la voluntat d'analitzar com s'obtenien i distribuïen els productes càrnics en aquest jaciment, es fa una distinció en funció del seu origen, cosa que resulta en la constatació de què un 96.4 % de la fauna és domèstica, essent la presència de taxons salvatges purament testimonial. En un sentit similar, amb l'objectiu de comparar els canvis en les pràctiques de caça i pesca a la *Germania* abans i després de la conquesta romana Teichert (1993) exposa com en els jaciments estudiats, a nivell global, els animals



Figura 8. Lateral esquerra de l'arc de Constantí, on a la part esquerra es pot observar una escena de caça del senglar. Autoria: (Martin, 2021, p. 28).

domèstics representen un 95% del total, mentre que els salvatges únicament un 5%. També és interessant constatar com en el jaciments corresponents a *vilae rustica* aquest percentatge pot arribar a ser entre dos i quatre vegades superior (Teichert, 1993, p. 412).

Aquests són únicament dos exemples, però marquen i segueixen la tendència general de com es dona l'estudi arqueològic de la caça. En aquesta línia és important constatar com els treballs, en molts casos -igual que passava amb la tercera tendència exposada anteriorment sobre la fusta- recerquen veure com canvien les pràctiques amb l'arribada dels romans. Això és important, ja que possibilita constatar canvis en els models d'explotació territorial, en aquest cas de l'àmbit rural. En conseqüència, com reflecteixen Colominas et al. (2017) l'estudi de taxons determinats -en aquest cas el cérvol- poden indicar una major explotació de l'espai forestal, ja que una major presència d'espècies que habiten en contextos boscosos indicarien un major aprofitament d'aquesta localització i dels seus recursos. Tot i ser informació relativament limitada, possibilita estudiar arqueològicament com la caça i la seva pràctica en diferents moments o períodes reflecteix canvis amb relació a l'augment o la disminució de l'explotació del bosc així com de l'explotació del territori rural. Per tant, l'estudi de la caça a nivell arqueològic no només aporta dades en relació al bosc, sinó a com l'àmbit rural es relaciona amb l'urbà,

en tant que aquest obté els productes d'aquesta mena -i molts altres- gràcies al model d'explotació del territori basat en les vil·les i la seva producció agrícola i ramadera (Colominas, 2019, p. 34), on també s'inclou la caça.

5.3. Altres recursos

L'estudi arqueològic d'aquest tipus de recursos és molt limitat. La conservació en el registre d'aquest tipus d'elements, majoritàriament plantes no llenyoses, dificulta encara més la possibilitat de la seva documentació en el context d'un jaciment. Tot i això, es pot constatar la seva presència especialment gràcies a les anàlisis pol·líniques i a la troballa de restes en contextos freàtics. Com exemplifiquen les excavacions realitzades en els pous 1 i 2 del jaciment de Iesso (els quals es tractaran extensament en el següent apartat) és possible recuperar restes de fruits o plantes clarament silvestres com els aglans (*Quercus* sp.) (Buxó et al., 2004, p. 260) o l'esbarzer (*Rubus ulmifolius*) (Buxó et al., 2004, p. 242).

La problemàtica resideix fonamentalment en el fet que, a banda de demostrar que s'explotaven diverses espècies silvestres, la troballa d'aquestes restes aporta poca informació, el que sens dubte ha motivat les poques investigacions des d'aquesta perspectiva. També influeix el fet que, tal com exposen Cano i López (2023), en els casos corresponents a aquests tipus de recursos forestals, és molt complicat poder distingir si les mostres estudiades són realment salvatges o han estat cultivades en horts domèstics. En un sentit similar, les anàlisis pol·líniques, més enllà de demostrar la presència d'aquests taxons en una àrea determinada en un moment concret tampoc ajuden a discernir si eren fruit d'una recol·lecció purament silvestre o, a causa dels usos que tenien, havien estat cultivats directament per aprofitar les seves propietats.

Malgrat la dificultat de discernir el seu origen, és important assenyalar que la troballa d'aquests taxons, tal com assenyala López (2022), permet comprovar com l'abastiment de recursos, tant alimentaris com medicinals, provenia d'àmbits molt variats, essent amb total seguretat el bosc un d'aquests espais. En aquest sentit, a causa dels amplis coneixements que tenien els romans d'aquestes espècies vegetals (com s'ha analitzat a l'apartat de fonts), la seva troballa suggereix que la seva obtenció no es limitava a una simple recol·lecció oportunista sinó que, per contra, respondria a una pràctica altament organitzada, l'ús de tecnologies específiques i un ampli coneixement dels entorns forestals (López, 2022, p. 85).

En definitiva, aquests fets han donat lloc a una realitat on aquest tipus de recurs forestal ha estat tractat de forma residual. La seva aparició en els diferents treballs arqueològics es limita a la menció de la seva presència en un context determinat, al mateix temps que s'assenyala que això indica una major diversitat en l'obtenció de recursos, però sense anar més enllà.

6. Exemple d'un estudi del cas: el jaciment de Iesso

Com s'ha exposat al llarg del treball i especialment en l'apartat anterior, són pocs els casos d'estudi que permeten aproximar-se a un estudi directe de l'explotació i la gestió forestal en època romana. Tot i això, existeixen casos concrets que reflecteixen el potencial de les investigacions en aquest sentit. En el present apartat s'exposarà i contextualitzarà el jaciment de Iesso, amb l'objectiu d'analitzar profundament com les tendències en la investigació anteriorment exposades es materialitzen en casos concrets, permetent veure el potencial que té l'estudi del bosc en època romana i la gran quantitat d'informació que pot aportar.

Tot i això, també cal mencionar breument el jaciment de Vilauba, el qual també proporciona importants dades en el referent a l'explotació forestal. En aquest espai s'ha excavat un pou que es va amortitzar al llarg del segle VI dC, trobant-se restes de fustes, així com altres tipus de material orgànic com cuir o fongs carbonitzats (López et al., en 2024, p. 37). La informació que aporten les restes vegetals recuperades en aquest context són rellevants pel tema tractat, ja que s'aprecien evidències de gestió forestal, però presenten la problemàtica de ser poc representatives, ja que les mostres són relativament poc nombroses (124), essent només una tercera part de les recuperades a Iesso (López, 2022, p. 27). Per altra banda, en el moment d'elaborar el present treball, les publicacions referents a les investigacions dutes a terme sobre aquest àmbit són encara escasses. En aquest sentit, malgrat que es tracti en profunditat el jaciment de Iesso, s'ha de tenir en tot moment present la importància d'un jaciment com el de Vilauba, on una major recerca sobre aquest tema té el potencial d'aportar una quantitat de dades igualment significativa per la investigació de la gestió forestal.

6.1.1 Contextualització arqueològica

El jaciment de la ciutat romana de Iesso està situat (parcialment) sota la ciutat moderna de Guissona (Lleida). Les excavacions que s'han realitzat fins al moment han deixat al descobert un assentament d'unes 18 ha teòriques, de les quals s'han excavat

aproximadament 2, amb un perímetre poligonal irregular (López et al., 2024, p. 36). Tot i aquesta irregularitat, com exposa Guitart (2010), l'organització d'aquesta ciutat hauria seguit l'ordenació romana "clàssica" a partir d'una retícula de carrers ortogonals entre si, dividint-se els espais creats entre les interseccions en diverses *insulae*. Com exposa el mateix autor, el fet que aquesta sigui una de les poques ciutats romanes a Catalunya que no tenen sobreposades les ciutats actuals (en aquest cas Guissona) ha facilitat molt les tasques d'excavació.

Tradicionalment, s'havia considerat que la fundació d'aquest assentament romà es produiria, com afirma Ros Mateu (1999) entre finals del segle II i principis del segle I aC., sobre un assentament preromà que tindria una cronologia d'entre el 700-500 aC, del qual es tenien molt poques dades. Per contra, actualment, l'estudi dels contextos ceràmics més antics de la ciutat i la seva comparació amb els del jaciment proper de Puig Castellar (Biosca), han permès fer noves propostes respecte la fundació de Iesso. Les excavacions que s'han desenvolupat en els darrers anys, al Puig Castellar, han permès documentar les restes d'un assentament militar romà, d'1,6 ha d'extensió, delimitat per una muralla reforçada amb torres, seguint un model arquitectònic del tipus *castellum* (Pera et al., 2023, p. 224). En el marc d'aquests treballs, es va poder constatar l'absència de qualsevol assentament previ a l'ocupació romana, així com una acció planificada de destrucció del assentament i les fortificacions, donant com a resultat un conjunt arqueològic tancat (Pera et al., 2023, p. 227). L'estudi ceràmic d'aquest conjunt, ha permès establir molt acuradament la cronologia d'aquest jaciment, datant-se el seu abandonament al voltant del 120 aC. Aquest fet, permet relacionar directament l'abandonament d'aquest espai amb la fundació *ex novo* de la ciutat de Iesso, a només 6km de distància (Pera et al., 2023, p. 235). Seguint aquesta línia, com exposen Pera i altres investigadors (2023), la revisió dels materials ceràmics recuperats en l'excavació, duta a terme el 1995, de tres fosses -les quals suposen encara avui l'horitzó cronològic més antic conegut d'aquesta ciutat- indiquen que la fundació de Iesso es produiria en el mateix moment en que s'abandona Puig Castellar. Aquesta successió cronològica dels materials ceràmics analitzats, fa palesa la relació directa dels dos espais, responnent l'abandonament del primer a la fundació del segon i posa en evidència que, la fundació de Iesso suposa una continuació de la presència romana en la zona i no pas el seu inici (Pera et al., 2023, pp. 235-236).

Tot i això, la fundació d'aquesta ciutat -d'igual manera que la construcció de la fortificació de Puig Castellar- respondria a la voluntat romana de controlar el territori i,

en aquest cas concret, del nord-est peninsular, un cop s'ha assegurat el territori definitivament i els conflictes es desplacen cap al nord (Ros Mateu, 1999, p. 14). Contemporànies a la fundació de Iesso serien també les de ciutats com *Iluro*, *Baetulo* o *Aeso*, emmarcant-se també amb l'objectiu general de creació d'assentaments *ex novo*, que permetessin fortificar la zona costanera i dotar el territori interior d'una estructura que permetés el seu control (López, 2022, p. 12).

Si bé es coneix l'existència de restes arqueològiques a la ciutat des de segle XVI, no serà fins als segles XIX i XX que s'iniciaran campanyes d'excavació, tot i que seran relativament irregulars i presentaran diverses fases diferenciades. No serà fins a la dècada dels noranta del segle passat que les excavacions es consolidaran de forma regular sota el marc d'un projecte d'investigació liderat per La Universitat Autònoma de Barcelona, sota el qual s'han excavat aproximadament 2 ha de les 18 ha totals (López, 2022, p. 13). Al llarg d'aquesta extensió, es poden distingir tres zones o sectors principals (Figura 9): Un primer espai constituït per les restes de la muralla, la porta nord i una torre de defensa; un segon sector conformat per les termes públiques i un últim espai constituït per una gran residència senyorial, d'uns 1000m² (Guitart et al., 2015, p. 22).



Figura 9. Planimetria del jaciment de Iesso on s'indiquen les zones principals. Autoria: (Guitart et al., 2015, p. 24).

Les excavacions s'han centrat tant en la zona de la muralla com en la de les termes (López, 2022, p. 15), essent en aquests dos espais on es troben dos dels quatre pous que s'han estudiat en aquest jaciment -tot i que s'han documentat cinc-, excavats recentment, els quals es treballaran seguidament. Els altres dos pous es troben a la zona residencial i van ser estudiats prèviament, a inicis de segle.

6.1.2 Els pous 1 i 2

En el context de les excavacions portades a terme entre el 1991 i el 1994 van ser documentats dos pous d'època romana situats a una distància l'un de l'altre de tan sols dos metres, tot i que la cota a què es trobaven era un clar signe que corresponien a fases clarament diferenciades, el qual es va confirmar posteriorment amb l'estudi de l'estratigrafia associada (Buxó et al., 2004, p. 214). Segons assenyalen Buxó et al. (2004) en el moment en què es construeix el pou més modern, en algun moment del segle I aC (pou 1) el més antic ja es trobava amortitzat i completament reblert. Tot i les dificultats inicials en la seva excavació, a causa del fet que a pocs metres de la superfície aflorava la capa freàtica, gràcies a la implicació d'empreses especialitzades en aquests contextos i a la col·laboració del Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya (CASC) al 2000 es varen poder finalitzar les excavacions dels dos pous. Al llarg dels treballs de buidatge es rentaran 2.740 litres de sediment, dels quals 1.440 estaven destinats únicament a la recuperació de restes vegetals. (Buxó et al., 2004, p. 214).

El pou 1 (UE 77) (Figura 10), de planta circular, presentava una fondària total conservada de 7,7 metres, estant els primers 2,4 folrats amb un parament de blocs irregulars lligats amb fang, formant filades a tot volt. Per contra, la part restant està tallada directament al terreny natural, succeint-se capes de roca i d'argila. Mentre que els primers quatre metres es van excavar com un sol nivell (UE 79) de rebliment -a causa de l'homogeneïtat del registre-, l'estratigrafia restant es va treballar considerant nivells teòrics de 50 centímetres de potència, donant com a resultat cinc nivells més (UE 101-105) (Buxó et al., 2004, p. 218).

A banda de tota mena de materials arqueològics com ceràmiques, restes de fauna, monedes o metalls, el més destacable que es troba en l'estratigrafia anteriorment exposada són restes de fusta, tant d'artefactes identificables com informes, i també de diversos llavors i fruits (Buxó et al., 2004, p. 218). En total es recuperen i analitzen 232 fragments de fustes, observant-se en 68 dels casos restes de manufactura, pertanyent possiblement

molts dels d'aquests fragments a un mateix artefacte. Mitjançant estudis antracològics i dendrològics s'identifiquen fins a 13 taxons tant arboris com arbustius, el que mostra una diversitat força elevada, però amb una clara predominança del pi roig (*pinus sylvestris*) i el roure (*Quercus sp.*) (Buxó et al., 2004, p. 219). Pel que fa als llavors i fruits, es recuperen 4.035 restes carpològiques, entre les quals s'identifiquen 20 espècies de diferents tipologies (cereals, lleguminoses, fruits), entre les que dominen els fruits amb molta diferència (Buxó et al., 2004, p. 228).

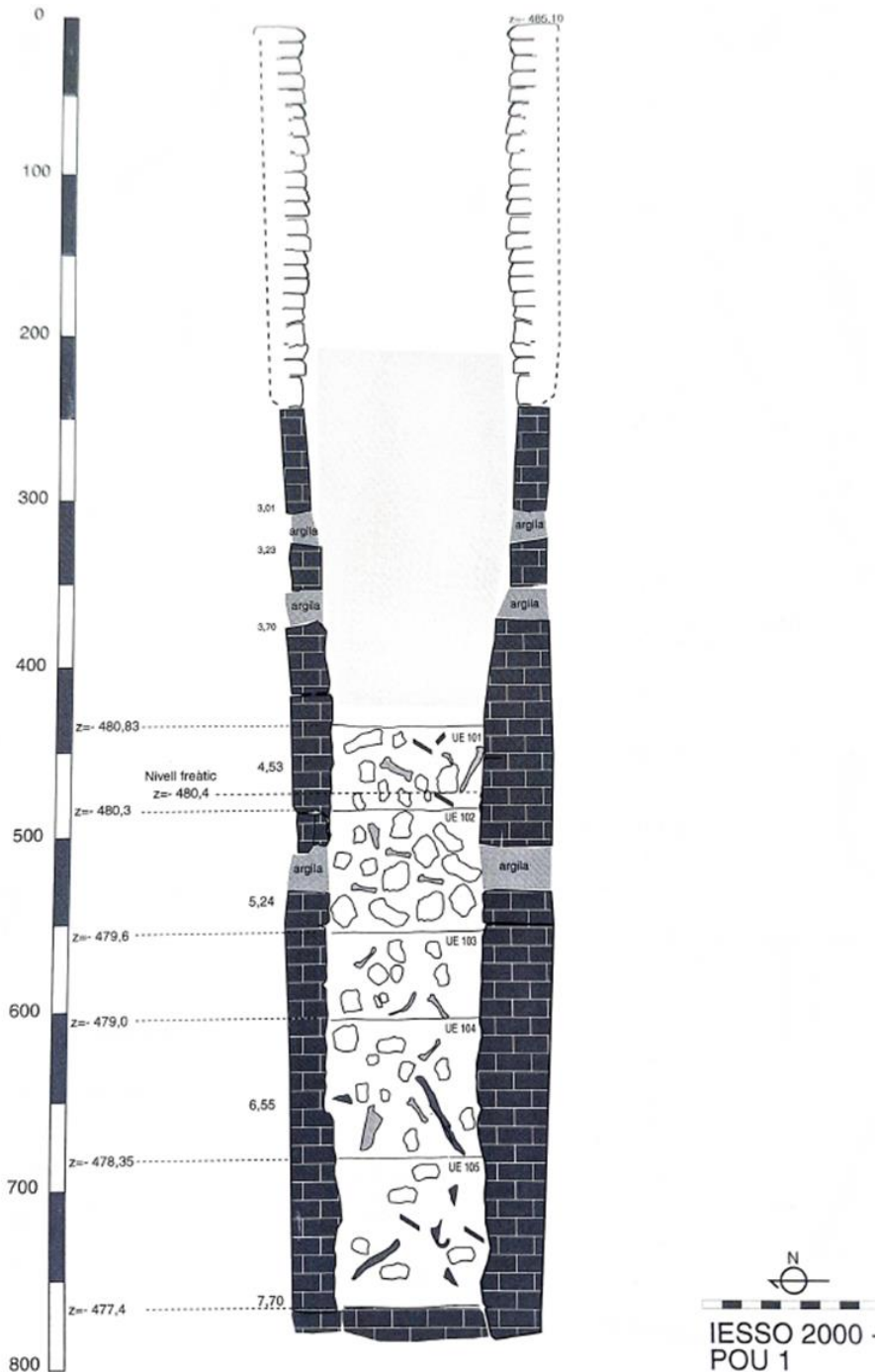


Figura 10. Diagrama estratigràfic del pou 1 del jaciment de Iesso. Autoria: (Buxó et al., 2004, p. 276).

En un sentit similar, el pou 2 (UE 946) (Figura 11), de planta quadrada, es va documentar amb una profunditat de 6.75 metres. Igualment que el pou 1, la primera part -en aquest cas 2 metres- es troba revestida de carreus regulars que formen parets llises, mentre que la part restant està tallada directament sobre la roca natural (Buxó et al., 2004, p. 236). L'excavació d'aquest segon pou, donarà com a resultat la definició de set nivells estratigràfics diferenciats (UE 648; UE 201-206).

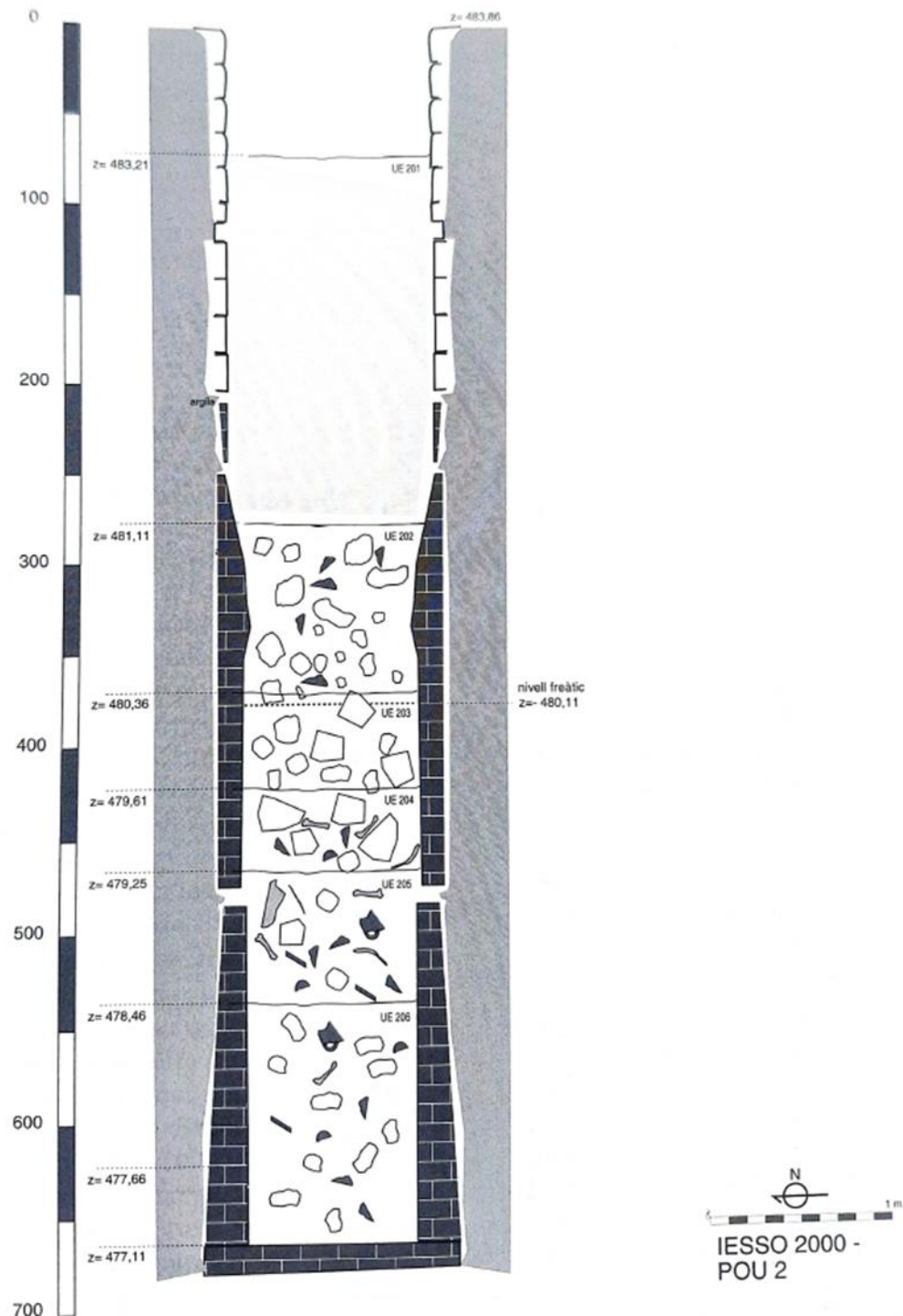


Figura 11. Diagrama estratigràfic del pou 2 del jaciment de Iesso. Autoria: (Buxó, et al., 2004, p. 277).

Tot i que amb menor mesura que al pou 1, en aquest cas també es recuperen diversos fragments de fusta, essent 76 en aquest cas, als quals se'ls hi han de sumar 63 fragments de carbó. L'estudi anatòmic d'aquest conjunt ha permès identificar 9 taxons arboris i arbustius, molts d'ells també presents en el pou 1 i predominant les mateixes espècies (Buxó et al., 2004, p. 240). En el mateix sentit, es documenten 3.437 mostres carpològiques, entre les quals s'identifiquen 17 gèneres diferenciats.

Els resultats obtinguts en la identificació taxonòmica dels dos pous (Figura 12), permet fer diverses interpretacions respecte del paisatge, la captació de recursos i la gestió dels recursos llenyosos.

	Well 1		Well 2	
	Wood	Charcoal	Wood	Charcoal
<i>Abies alba</i>			1	
<i>Acer</i> sp.	2			
<i>Betula</i> sp.	21			
<i>Buxus sempervirens</i>	6			
<i>Pinus sylvestris-nigra</i> type	75	1	31	11
<i>Quercus</i> sp deciduous	74		23	43
<i>Salix</i> sp.	6			
<i>Ulmus</i> sp.			2	
<i>Corylus avellana</i>			2	
<i>Ficus carica</i>	2			
<i>Fraxinus</i> sp.	30			
<i>Juniperus</i> sp.	1			
Leguminosae			13	
<i>Pinus halepensis</i>	5			
Pomoideae	2			1
<i>Populus</i> sp.	4			
<i>Prunus</i> sp.	1			
<i>Quercus</i> sp. sclerophyllous			1	7
Rosoideae			3	

Figura 12. Distribució de les restes per taxó i pou. Ressaltades en gris aquelles espècies que componen objectes manufacturats. Autoria: (Piqué et al., 2016, p. 106).

En primer lloc, la identificació de la fusta dels dos pous, denota com l'aprofitament de les matèries primeres llenyoses a Iesso es fa recurrent a les espècies locals més pròximes o del territori proper (Piqué et al., 2016, p. 109), el qual es pot inferir mitjançant anàlisis pol·línics i gràcies al fet que, actualment, els taxons predominants abans esmentats encara són molt abundants en aquesta zona. Tot i això, com s'ha comentat extensivament al llarg del treball, s'ha de tenir en tot moment en compte que aquestes formacions llenyoses explotades pels habitants de l'antiga Iesso, si bé possibiliten conèixer alguns elements del paisatge, en cap cas permeten obtenir una imatge exacta de l'ambient d'aquest moment, dotant-nos únicament d'una visió parcial la qual està condicionada per múltiples factors (Buxó et al., 2004, p. 250). En aquest sentit, és rellevant destacar la presència d'abet (*Abies*

alba) i bedoll (*Betula sp.*), ja que són espècies que, actualment, es troben a més de 100km de distància del jaciment. Com exposen Buxó et al. (2004) la presència d'aquests taxons indicaria o bé un transport a llarga distància o bé un canvi molt considerable en les zones en les quals es trobarien aquestes espècies en època romana. Independentment de quina de les dues sigui l'explicació correcta, totes dues tindrien importants implicacions pel que fa a l'estudi del bosc, ja que la primera implicaria una explotació més complexa i llunyana, així com més especialitzada, mentre que la segona implicaria la constatació d'un important canvi en la distribució de determinades espècies arbòries, comportant canvis en les possibilitats de l'explotació de l'àmbit forestal (Buxó et al., 2004, p. 251). D'igual manera, l'anàlisi de les fustes utilitzades per fer béns manufacturats, possibilita comprovar com la gran majoria són dures, independentment de l'espècie concreta (Buxó et al., 2004, p. 251). Aquest fet reflecteix el que s'exposava a l'apartat de fonts en referència al coneixement dels romans de les diverses propietats de la fusta. S'utilitzen taxons concrets per a tasques determinades, ja que es busca satisfer necessitats concretes, com demostra el fet que s'identifiquin restes de salze (*salix*) per confeccionar cistelleria, perquè és una fusta dura però, alhora, flexible.

En definitiva, els resultats aportats fruits de la identificació taxonòmica permeten inferir quina era l'estratègia de captació de recursos llenyosos, en aquest cas la fusta, mitjançant l'explotació de diverses formacions forestals, les quals podien estar a prop -principalment rouredes i alzinars- de l'assentament i, altres, a distàncies considerables (Buxó et al., 2004, p. 252). D'igual manera es poden intuir les estratègies a l'hora de gestionar aquests recursos, utilitzant cadascun per tasques específiques. Tot i això, cal tenir en compte la representativitat de les mostres i la seva procedència, ja que el nombre és relativament baix i corresponent a un abocador i no pas un context productiu o de consum. Malgrat aquest fet, la informació aportada no deixa de ser útil, però, alhora, és limitada. En aquest sentit, aquest fet s'explica per la data en la qual es van fer les investigacions d'aquests dos pous, el 2000, quan els treballs en aquest sentit, com s'ha exposat anteriorment, encara s'estaven començant a articular. És per això que l'estudi dels altres dos pous, més recent, aporta informació molt més completa respecte a l'explotació forestal en època romana i a la gestió de l'àmbit forestal, ja que es prenen perspectives d'anàlisi més modernes, com el *Roundwood method*, de la mateixa forma que s'apliquen models interpretatius que aprofundeixen més en la relació entre l'home i el medi.

6.1.3 Els pous de la muralla i les termes

Al contrari que els pous analitzats anteriorment, aquests van ser excavats recentment, trobant-se cadascun en sectors i moments diferents. Aquest fet provocarà que la seva excavació es porti a terme independentment, al contrari que en el cas anterior, tot i que la interpretació de les dades que aporten, en el sentit analitzat en el present treball, es farà conjuntament.

El pou de la muralla va ser excavat el 2017, en el marc d'excavacions dutes a terme en diverses construccions que es troben fora del perímetre dels murs. Mitjançant l'anàlisi dels materials ceràmics trobats al seu interior es va poder datar entre finals del segle II dC i principis del segle III dC. (López et al., 2024, p. 37). Aquest pou es va trobar conservat a nivell de boca, tot i que no quedaven restes del brocal, presentant una profunditat de 6,30 metres, estant els quatre primers folrats amb un parament de petites pedres molt ben col·locades i unides en sec mentre que la part restant les parets es presenten sense revestiment, ja que són capes geològiques més estables (López, 2022, p. 16). Com afirmen Romaní i Rodrigo (2017) al llarg dels treballs d'excavació es va poder documentar com la capa freàtica es va mantenir relativament estable des d'època romana fins a l'actualitat, el que si bé va dificultar les tasques d'excavació ha possibilitat una millor conservació de les restes analitzades, mantenint-se sempre un ambient humit i anaeròbic. A l'hora d'excavar, al igual que en els casos anteriors, es va optar per fer-ho seguint nivells teòrics (Figura 12), establint talles d'1 metre a la part superior i de 50 centímetres a l'inferior, ja que no es podria establir una diferenciació estratigràfica clara. Mentre es buidaven aquests nivells, la troballa de diverses restes, va posar de manifest ràpidament que un cop el pou cau en desús es comença a fer servir com a abocador (López, 2022, p. 17). Entre les restes recuperades destaquen centenars de fragments de fusta de mida variable, dels quals, mitjançant un mostreig, se seleccionen 222 a causa de les seves característiques, essent aquests susceptibles de ser estudiats en relació amb el tema tractat.

El pou de les termes, excavat el 2021, presenta unes dimensions menors, essent la seva profunditat únicament de 4 metres. Pel que fa a la seva cronologia, mitjançant el mateix mètode que en el pou de la muralla s'arriba a la conclusió de què ja es troba completament amortitzat a finals del segle I o principis del segle II dC (López et al., 2024, p. 37). A diferència del pou anterior, aquest presentaria unes condicions de rebliment diferenciades, ja que les restes que es troben, molt menors que en un context d'abocador, indiquen que

es va reblir de forma progressiva i natural al llarg d'un període relativament llarg de temps (López, 2022, p. 17). La capa freàtica, també en aquest cas, es va mantenir estable, especialment en les dues talles inferiors (Figura 12), per sota dels 1,6 metres, essent en aquestes dues unitats estratigràfiques on es recuperen les restes orgàniques analitzades en el present treball. Es recuperen multitud de mostres de fusta, però, com passava anteriorment, cal fer una selecció d'aquelles restes susceptibles de ser analitzades, essent, en aquest cas, 81 fragments de diversa mida (López, 2022, p. 27).

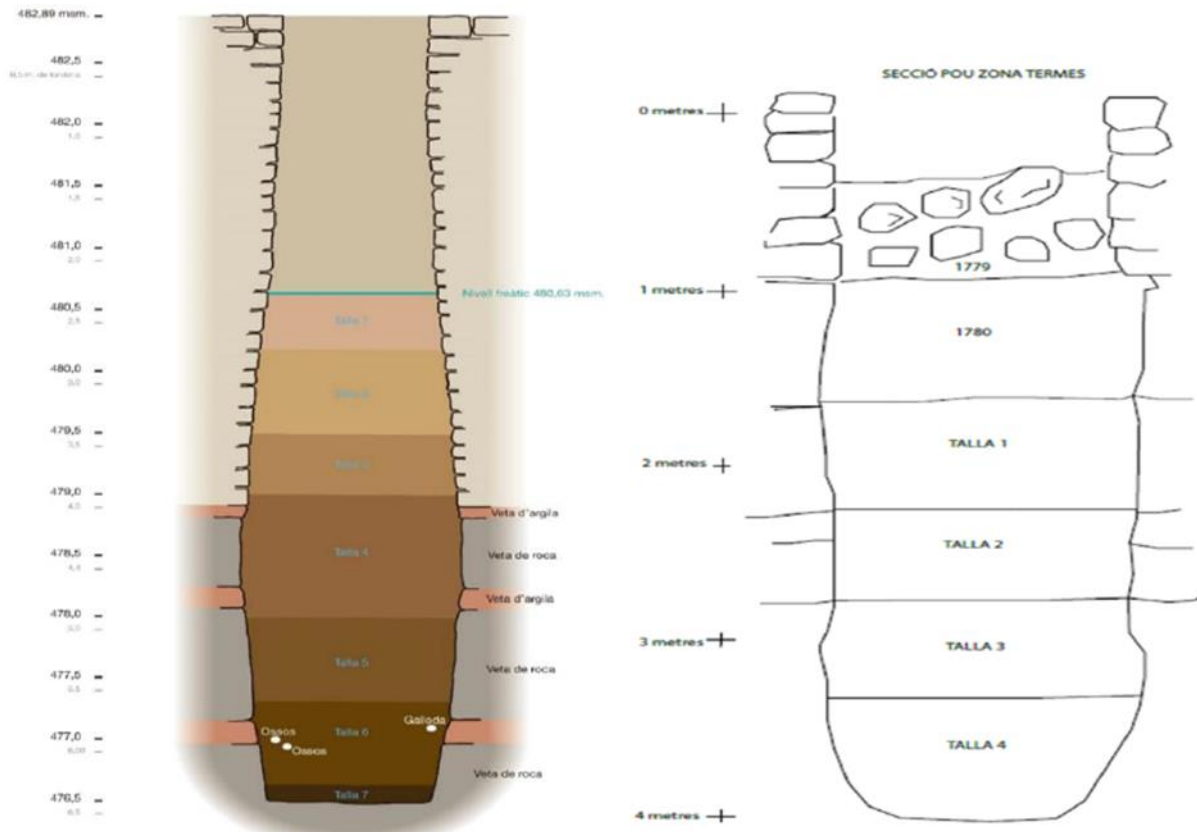


Figura 12. Diagrames estratigràfics del pou de la muralla (esquerra) i de les termes (dreta). Autoria: (López et al., 2024, p. 37).

Mitjançant mètodes exposats anteriorment, la identificació taxonòmica de les espècies dels dos pous dona com a resultat la troballa de 15 taxons diferenciats, entre els quals s'aprecia un predomini del pruner (*prunus sp.*), el salze (*Salix sp.*) i el saüc (*Sambucus nigra*). Tot i això, el seu percentatge no arriba a ser molt superior al d'altres taxons presents, que també tenen una representació considerable com el pi roig (*Pinus sylvestris*), el llorer (*Laurus nobilis*) o el roure (*Quercus sp.*). D'acord amb aquesta identificació taxonòmica, com exposa López (2022) es pot per una anàlisi utilitzant el *Roundwood method* per tal d'inferir si alguna d'aquestes restes ha estat sotmesa a algun tipus de gestió per part dels humans, podent extreure conclusions a les quals amb els treballs realitzats en els pous 1 i 2 no es va poder fer (López et al., 2024, p. 38).

Pel fet que alguna de la mida de les mostres no és prou gran per a poder treballar sobre els anells de la forma necessària, només s'actuarà sobre 299 restes, essent aprofitables el 99.5 % de les fustes recuperades al pou de la muralla i un 55% en el cas del de les termes (López et al., 2025, pp. 82-83). Aquestes mostres tindran, la gran majoria, un diàmetre bastant reduït, situant-se el 25% entre 0 i 5 mm i el 43% entre 5 i 10mm. En la mateixa línia, a gran majoria només presentaria un anell de creixement i, per tant, un any d'edat (López et al., 2025, p. 84). A partir d'aquestes dades, i fent servir col·leccions de referència d'arbres gestionats i no gestionats actuals, es pot arribar a inferir l'aplicació o no de sistemes de gestió forestal (López et al., 2024, p. 43). Malgrat això, com que el nombre de mostres en la majoria dels taxons no permeten extreure conclusions estadísticament representatives López (2022) assenyala que únicament les tres espècies més presents (*Prunus sp.*, *Sambucus nigra* i *Salix sp.*) poden ser subjectes a aquest tipus d'anàlisis, tot i que la presència dels altres taxons també permet fer apunts interessants i que aporten informació rellevant.

En primer lloc, treballant sobre el pruner (*Prunus sp.*) s'observen signes d'una interrupció abrupta del creixement, així com una edat quasi idèntica en totes les mostres, el que dibuixa una clara pràctica de gestió forestal o d'arboricultura -en el cas que fossin arbres cultivats a nivell domèstic- la qual seria, en aquest cas, intensa i invasiva, com mostra la gran homogeneïtat de les mostres (López et al., 2022, p. 88). Si es fa la comparació amb les col·leccions de referència abans esmentades, s'observa com els patrons de les fustes arqueològiques coincideixen amb les experimentals, tant les gestionades com les que no. Seguidament, en els casos del saüc (*Sambucus nigra*) i el salze (*Salix sp.*), tot i tenir menys mostres que en el cas anterior es documenten patrons similars que indicarien que s'ha exercit una clara gestió sobre aquests arbres (López, 2022, p. 91). Una circumstància que ressalta López (2022) és el fet que la gran majoria de restes es troben en forma de branques, el que podria indicar una poda regular per aconseguir determinats objectius. Pel que fa al saüc i el pruner, l'objectiu podria ser obtenir fruits de millor qualitat, assegurant-se que l'arbre destina tots els recursos al creixement d'aquests. Per contra, la pràctica de la poda en el cas del salze respondria a la recerca d'obtenir fusta amb unes propietats morfomètriques molt concretes (López et al., 2025, p.). Aquest fet, per tant, posa de manifest com el que es tracta en l'apartat de fonts, concretament en el de la fusta, es constata en termes reals. Els resultats presentats per López (2022) mostren com clarament en època romana es gestionava el bosc de forma conscient i premeditada, amb

uns objectius concrets i buscant obtenir un tipus de recurs molt específic que s'adaptés a les demandes humanes. Malgrat el fet que només es puguin extreure conclusions fermes de tres dels taxons, tant la metodologia utilitzada com les conclusions extretes a partir de l'estudi dels pous de Iesso, possibilita veure el potencial de la recerca en aquest sentit. Ja no només es presenten dades de forma indirecta, havent d'inferir la gestió forestal o la seva explotació a partir únicament de la troballa de determinades restes a un jaciment, sinó que permeten comprovar com les restes arqueològiques recuperades presenten indicis clars i directes d'haver patit aquest tipus de tractament, el qual abans no era possible, tant per l'enfocament dels treballs com per l'absència de mètodes adients.

7. Conclusions

Aquest treball ha suposat una aproximació a un tema d'estudi, dins la història i l'arqueologia, que presenta importants dificultats. A diferència d'altres camps, les fonts històriques aporten relativament poca informació respecte com es desenvolupava aquesta activitat en època romana. Si bé es poden trobar múltiples mencions a activitats relacionades amb el bosc i la seva explotació, disposem de poques eines per contrastar aquest tipus de pràctiques. En el mateix sentit, el registre arqueològic que potencialment es pot recuperar és molt fragmentari i requereix unes condicions molt específiques i concretes per, en primer lloc, conservar-se fins als nostres dies i, posteriorment, per poder ser estudiat de forma sistemàtica i que aportí dades útils en aquesta línia d'investigació.

Tot i aquests reptes que presenta el seu estudi, el bosc en època romana es presenta com un camp ple d'oportunitats per realitzar noves recerques, les quals permetrien conèixer millor i de forma més profunda com aquest espai encaixava en el complicat sistema de gestió territorial d'època romana, tant al nostre territori com en altres localitzacions ocupades, en algun moment de la seva història, pels romans. Seguint aquesta línia en el present treball s'han presentat diverses obres que comencen a dirigir-se en aquesta direcció, analitzant com diversos recursos forestals recuperats en diversos contextos arqueològics, principalment en forma de carbó, fustes conservades anaeròbicament o restes de fauna aporten informació a múltiples nivells. Si bé és cert que la fusta rep una atenció molt més marcada que els altres productes que es poden obtenir d'aquest context, això no fa més que posar en relleu les dificultats a què s'enfronta aquesta mena d'estudis i el fet que encara requereix molt de treball per tal de poder obtenir una visió holística que s'ocupi del bosc en totes les seves dimensions. Malgrat això, els estudis que s'estan

desenvolupant en aquest sentit, tal com s'ha volgut exposar en el present treball, tot i ser pocs en nombre ens comencen a abastir d'importants dades. S'ha constatat com l'estudi del bosc i la seva explotació permet aproximar-se de forma molt fidel -però mai exacte- al clima que envoltava un jaciment -especialment els que es troben en ambients rurals- en un moment determinat. Si bé aquesta informació no és estrictament innovadora, en el sentit que diversos treballs ja s'havien realitzat amb anterioritat en aquest sentit, l'enfocament que se li dona aplicant disciplines com la dendrocronologia, possibilita anar més enllà de la simple reconstrucció paleoambiental i veure com els assentaments romans es relacionaven i explotaven aquest espai. En aquesta línia s'ha pogut veure com una anàlisi exhaustiva, utilitzant metodologies innovadores, -com el *Roundwood Method*- permet posar en relació directa ecologia i comportament humà, el qual abans només es podia fer a través de suposicions. En un sentit similar, aquesta mena d'investigacions obren la porta a entendre més profundament dinàmiques extensament estudiades des d'altres perspectives, però que han deixat el bosc de costat. Com s'ha exposat, importants processos històrics, els quals els poden estudiar arqueològicament, -com el procés de romanització- han analitzat des de múltiples enfocaments com l'arribada dels romans va transformar, a molts nivells, el territori i les formes de gestionar-lo i ocupar-lo. En aquesta línia s'ha vist com estudiar el bosc no és només una eina per entendre diferents processos a nivell micro, com seria un jaciment concret, sinó que possibilita aproximar-se des de l'arqueologia a processos a nivell macro de gran abast.

Per tal que les investigacions es desenvolupin correctament, s'ha fet pales al llarg del treball com, en tot moment, es necessita un enfocament pluridisciplinari, ja que es requereixen multitud d'anàlisis químics, taxonòmics, morfològics etc., els quals no entren en el camp de domini d'un arqueòleg. Tot i això, aquesta "tecnificació" en l'arqueologia, també porta a plantejar la necessitat de què els arqueòlegs tinguin un coneixement bàsic de disciplines com l'antracologia o la carpologia (o altres), ja que si es volen fer interpretacions arqueològiques utilitzant aquestes dades, es requereix un mínim coneixement.

En definitiva, en el treball s'ha posat de manifest la poca incidència que té l'estudi del bosc en època romana, el qual queda exemplificat per la poca producció acadèmica que existeix, almenys de forma directa. Això porta a plantejar la necessitat d'aprofundir i, per tant, treballar més sobre aquesta qüestió, ja que s'ha demostrat la important quantitat d'informació que aporta a múltiples nivells. Com a exemple del potencial s'ha utilitzat el

cas del jaciment de Iesso. Si bé es van realitzar estudis rellevants en el sentit exposat en el treball el 2004, la informació que van aportar resulta limitada si es compara amb l'obtinguda en les recerques més recents, demostrant així la importància d'aproximar-se a l'estudi del bosc amb més intensitat i adoptant noves tècniques. La intenció d'aquest treball és, per tant, donar-li la importància que realment té a l'estudi del bosc en època romana amb la voluntat de promoure el seu estudi en un futur.

8. Bibliografia

- Allué, E. (2002). *Dinámica de la vegetación y explotación del combustible leñoso durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno del Noreste de la Península Ibérica a partir del análisis antracológico*. [Tesi doctoral, Universitat Rovira i Virgili]. Tesis Doctorals en Xarxa (TDX). <http://hdl.handle.net/10803/8601>
- Bianco, S., Riera, S., López, O., Miró, C., Allué E. i Picornell, Ll. (2023). Multi-site archaeobotanical analysis reveals wood-fuel supply, woodland impact and land use around Roman urban centres: The case of Barcino (Barcelona, NE Iberia), *Journal of Archaeological Science*, 156, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2023.105817>
- Bouby, L. (2000). Restituer les pratiques agraires par la carpologie archéologique. *Études Rurales*, (153-154), 177-194. <https://doi.org/10.4000/etudesrurales.10>
- Burch, J., Casas, J., Costa, A., Nolla, J. M., Palahí, Ll., Rojas, A., Sagrera, J, Vivó, D., Vivo, J. i Simon, J. (2010). *De l'oppidum a la ciuitas. La romanització inicial de la Indigècia*. Institut de Recerca Històrica de la Universitat de Girona.
- Buxó, R., Canal, D., Pera, J. i Piqué, R. (2004). Excavació de dos pous d'època romana a Guissona. L'explotació dels recursos vegetals a la ciutat de Iesso als segles I aC-II dC.. Dins J. Guitat i J. Pera (Eds.) *Iesso I. Miscel·lània Arqueològica* (p. 213-217). Institut d'Estudis Catalans i Patronat d'Arqueologia de Guissona.
- Cano, A. i López, M. J., (2023). Las grandes “invisibles”: las plantas medicinales en época romana imperial en la península ibérica entre la arqueobotánica y las fuentes literarias. *Studia Historica. Historia Antigua*, 41, 1-33. <https://doi.org/10.14201/shha29925>
- Cèsar (2005). *De Bello Civili*. (Trad. J. Calonge, P. J. i Quetglas,) Editorial Gredos.
- Colominas, L. (2019). Aportacions de l'arqueozoologia a l'estudi de l'alimentació i la cuina romanes. *Studies on the rural world in the Roman Period*, (11), 31-44.
- Colominas, L., Fernández, C., i Iborra, M. P. (2017). Animal Husbandry and Hunting Practices in Hispania Tarraconensis: An Overview. *European Journal of Archaeology*, 20(3), 510–534. <https://doi.org/10.1017/ea.2016.30>

- Columel·la (1824). *De Re Rustica*. (Trad. J. M. Álvarez de Sotomayor). Imprenta de D. Miguel de Burgos.
- Costa, A. i Vivó, D. (2025). Pautas de selección y explotación de los recursos forestales en un contexto suburbano en época romana. El caso de de Pla de l'Horta (Sarrià de Ter, Girona). *Studies on the rural world in the roman period*, (13), 106-114.
- Coubray, S. (2013). Combustibles, modes opératoires des bûchers et rituels. L'analyse anthracologique. Dins W. van Andringa, H. Duday i S. Lepetz (Eds.), *Mourir à Pompéi: fouille d'un quartier funéraire de la nécropole romaine de Porta Nocera (2003-2007)* (p. 1433-1449).
- Dean, J.S. (1997). Dendrochronology. Dins R.E. Taylor i M.J. Aitken (Eds.) *Chronometric Dating in Archaeology. Advances in Archaeological and Museum Science* (p.31-64). https://doi.org/10.1007/978-1-4757-9694-0_2
- Fernández, C., Salido, P. J., i Zarzalejos, M. (2015). Las formas de ocupación rural en Hispania. Entre la terminología y la praxis arqueológica. *Cuadernos De Prehistoria Y Arqueología De La Universidad Autónoma De Madrid*, 40, 111-136. <https://doi.org/10.15366/cupauam2014.40.008>
- Green, C. M. C. (1996). Did the Romans Hunt? *Classical Antiquity*. 15(2), 222–260. <https://doi.org/10.2307/25011041>
- Guitart, J. (2010). L'origen de les primeres ciutats romanes de Catalunya. Una aproximació des de l'arqueologia. *Catalan Historical Review*, (3), 147-162.
- Guitart, J., Ros Mateu, J., Gironés, T. i Pera, J., (2015). La ciutat romana de Iesso (Guissona, Segarra). Cap a la socialització de la recerca arqueològica. *Tribuna d'Arqueologia*, (30), 21-38.
- Gutiérrez, E. (2009). La dendrocronología: métodos y aplicaciones. Dins X. Nieto i M.A. Cau (Eds.) *Arqueología nautica mediterrània* (p.309-322). Monografies del CASC. Generalitat de Catalunya.
- del Hoyo, J. (2002). *Cvrsv certari*. Acerca de la afición cinegética de *Q. Tvllivs Maximvs* (CIL II 2660). *Faventia*, 24(1), 69-98.
- Hummel, C., Poursanidis, S., Orenstein, D., Elliott, M., Adamescu, M. C., Cazacu, C., Ziv, G., Chrysoulakis, N., van der Meer, J. i Hummel, H. (2019). Protected Area

- management: Fusion and confusion with the ecosystem services approach. *Science of The Total Environment*, 651(2), 2432-2443.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.033>
- Jaeger, M. (2011). Blame the Boletus? Demystifying Mushrooms in Latin Literature. *Ramus*, 40(1), 15-32. <https://doi.org/10.1017/S0048671X00000187>
- Livi (2014). *Ab Urbe Condita*. (Trad. A. Duarte.) [Tito Livio](#)
- López, E.M. (2022). *Prácticas forestales y de arboricultura en los yacimientos de Iesso (S. II AC – VI DC) i Vilauba (S. I AC – VII DC)*. [Treball de fi de Màster, Universitat Autònoma de Barcelona]. Dipòsit digital de documents de la UAB, DDD. <https://ddd.uab.cat/record/272323>
- López, E. M., López, O., Berrocal, A., Castanyer, P., Pera, J., Rodrigo, E., i Piqué, R. (2024). Evidence of forestry management and arboriculture practices in waterlogged wood remains from three wells at the Roman and late antiquity sites of Iesso and Vilauba (Catalonia, Spain). *Quaternary International*, 699, 35-46.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2024.01.008>
- López, E. M., López, O., Berrocal, A., Castanyer, P., Pera, J., Rodrigo, E. i Piqué, R. (2025). Pràctiques forestals i d'arboricultura als jaciments de Iesso (Guissona, Lleida) i Vilauba (Camós, Girona). *Studies on the rural world in the roman period*, (13), 68-105.
- López, G. (1991). La caza en el mosaico romano. Iconografía y simbolismo. *Antigüedad y Cristianismo*, (8), 497–512.
- Makkonen O. (1967). Ancient forestry: an historical study. I . Facts and information on trees. *Acta Forestalia Fennica*, 82 (3).
- Martin, E. J. (2021). *Taming the Wild Boar: Hunting, Game Meat, and the Dynamics of Roman Imperialism*. [Honors Degree, Wellesley College]. Wellesley College Digital Repository. https://repository.wellesley.edu/flysystem/fedora/2023-11/WCTC_2021_MartinEmily_Tamingthewildbo.pdf
- Meiggs R. (1982). *Trees and timber in the ancient Mediterranean world*. Oxford University Press.

- Morley, N. (2007). The Early Roman Empire: Distribution. Dins W. Scheidel, I. Morris, i R. P. Saller (Eds.), *The Cambridge Economic History of the Greco-Roman World* (p. 570–591). Cambridge: Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CHOL9780521780537.022>
- Moser, D., Allevato, E., Clarke, J., Di Pasquale, G. i Nelle, O. (2013). Archaeobotany at Oplontis: woody remains from the Roman Villa of Poppaea (Naples, Italy). *Vegetation History and Archaeobotany*, 22, 397-408.
<https://doi.org/10.1007/s00334-012-0381-z>
- Moser, D., Nelle, O. i Di Pasquale, G. (2018). Timber economy in the Roman Age: charcoal data from the key site of Herculaneum (Naples, Italy). *Archaeological and Anthropological Sciences*. 10, 905–921. <https://doi.org/10.1007/s12520-016-0406-0>
- Olesti, O. i Mercadal, O. (2017). L'exploració dels territoris pirinencs orientals en època antiga (s. VI-I a.n.e). *Treballs d'arqueologia*, (21), 9-47.
<https://doi.org/10.5565/rev/tda.69>
- Out, W. A., Vermeeren, C., i Hänninen, K. (2013). Branch age and diameter: useful criteria for recognising woodland management in the present and past? *Journal of Archaeological Science*, 40(11), 4083–4097.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.05.004>
- Palet, J.M., Orengo, H.A. Riera, S. (2010): Centuriación del territorio y modelación del paisaje en los llanos litorales de Barcino (Barcelona) y Tarraco (Tarragona): una investigación interdisciplinar a través de la integración de datos arqueomorfológicos y paleoambientales. *Agri Centuriati*, (7), 113-129
- Peña, L. i Zapata, L. (1996). Los recursos vegetales en el mundo romano: estudio de los macrorrestos botánicos del yacimiento Calle Santiago de Irún (Guipúzcoa). *Archivo Español De Arqueología*, 69(173-174), 119–134.
<https://doi.org/10.3989/aespa.1996.v69.237>
- Pera, J., Romaní, N., Carreras, C. i Rodrigo, E. (2023). El *castellum* de Puig Castellar de Biosca (180-120 aC.) i la fundació de la ciutat romana de Iesso. Anàlisi de contextos. Dins J. Burch, , J. M. Nolla i, J. Tremoleda (Eds.), *El gran canvi. La*

- fundació de les primeres ciutats romanes al nord-est de la Hispània Citerior*, (p. 223-246).
- Piconell, Ll. (2009). Antracologia y etnoarqueología. Perspectivas para el estudio de las relaciones entre las sociedades humanas y su entorno. *Complutum*, 20(1), 133-151.
- Piqué, R. (1999). *Producción y uso de combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. C.S.I.C.
- Piqué, R. (2006). Los carbones y las maderas de contextos arqueológicos y el paleoambiente. *Ecosistemas*, 15(1), 31-38.
- Piqué, R. (2009). Wood in the ancient Mediterranean: forests, fuelwood and raw materials. *Studies on the rural world in the Roman Period*, 4, 61-72.
- Piqué, R. i López, E. M. (2025). L'ús dels recursos Forestals Durant l'Època Romana i Tardo antiga al Nord-Est de Catalunya. *Studies on the rural world in the roman period*, (13), 49-67.
- Piqué, R., Ravotto, A. i López, O. (2016). Roman wells of north-eastern Iberian Peninsula: Landscape and use of wooden resources. *Quaternary International*, 404, 104-113. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.08.011>
- Plini el Vell (2010). *De Naturalis Historia* (Trad. F. Manzanero, I. García, M. L. Arribas, A. M. Moure, i J. L. Sancho). Editroial Gredos.
- Ravotto , A. (2014). Starting points for dendroarchaeology in Catalonia. Dins A. Di Filippo, G. Piovesan, M. Romagnoli, G. Helle, i H. Gärtner (Eds.), *TRACE - Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology* (p. 23-31). German Research Centre for Geosciences <https://doi.org/10.2312/GFZ.b103-14055>
- Reher, G., López, L., Sánchez, F. J., i López, J. A. (2012). Configuring the Landscape: Roman Mining in the Conventus Asturum (NW Hispania). Dins S. J. Kluiving i E. Guttmann-Bond (Eds.) *Landscape Archaeology between Art and Science: From a Multi- to an Interdisciplinary Approach* (p. 127–136). Amsterdam University Press. <https://doi.org/10.1017/9789048516070.010>

- Revell, L. (2013). Romanization. Dins R.B. Ulrich i C.K. Quenemoen (Eds), *A Companion to Roman Architecture* (p.381-398). Blackwell Publishing, <https://doi.org/10.1002/9781118325117.ch20>
- Rodríguez-Ariza, M. O. (2005). La Antracología: metodología y objetivos. Dins R. Carta (Ed.), *Arqueometría y Arqueología Medieval* (p. 193-217).
- Rodríguez-Ariza, M. O. (2012). La arqueobotánica: Fundamentos i objectivos . Dins *Memorial Luis Siret. I Congreso de Prehistoria de Andalucía* (p.121-130).
- Roksan, L. (2011). Romanization or no romanization, that is the question in search of socio-linguistic identity in the Roman provinces. *Synergies Turquie*, (4), 131-138.
- Romaní, M. i Rodrigo, E. (2017). Informe de la campanya d'excavacions al Parc Arqueològic de Guissona. Zona Muralla. Institut Català d'Arqueologia Clàssica.
- Roth, H., Gadot, Y., i Langgut, D. (2019). Wood Economy in Early Roman Period Jerusalem. *Bulletin of the American Schools of Oriental Research*, 382, 71-88. <https://doi.org/10.1086/705729>
- Singer, C. (1927). *The Herbal in Antiquity and its Transmission to later Ages. The Journal of Hellenic Studies*, 47(1), 1–52. <https://doi.org/10.2307/625251>
- Solari, M. E. (2017). Antracología, modo de empleo: En torno a paisajes, maderas y fogones. *Revista Austral De Ciencias Sociales*, (4), 167–174. <https://doi.org/10.4206/rev.austral.cienc.soc.2000.n4-10>
- Speer, J. H. (2010). *Fundamentals of Tree-Ring Research*. Tucson: The University of Arizona Press.
- Teichert M. (1993). Hunting and fishing in Germania libera et romana during the Roman empire. Dins J. Desse i F. Audoin-Rouzeau (Eds.), *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps : XIIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes – IVe colloque international de l'Homme et l'Animal, Société de recherche interdisciplinaire* (p.411-419).
- Thompson, G.B. (1994). Wood charcoals from tropical sites: a contribution to methodology and interpretation. Dins J. Heater (Ed.), *Tropical archaeology. Applications and new developments* (p. 9-35). Routledge.

- Tuck, S. L. (2005). The Origins of Roman Imperial Hunting Imagery: Domitian and the Redefinition of Virtus under the Principate. *Greece and Rome*, 52(2), 221–245. <https://doi.org/10.1093/gromej/cxi024>
- Veal, R. (2014). Pompeii and its Hinterland Connection: The Fuel Consumption of the House of the Vestals, (c. Third Century BC to AD 79). *European Journal of Archaeology* 17(1), 27-44. <https://doi.org/10.1179/1461957113Y.0000000043>
- Veal, R. (2017). The Politics and Economics of Ancient Forests: Timber and fuel as levers of Greco-Roman control. Dins P. Derron (Ed.), *Economie et inégalité: Ressources, échanges et pouvoir dans l'Antiquité classique*. (p.317-367). <https://doi.org/10.17863/CAM.13218>
- Vila, S., i Piqué, R. (2012). Paisatge vegetal i gestió del combustible a la plana occidental catalana entre el neolític i l'edat mitjana: estat de la qüestió des de l'anàlisi antracològica. *Revista d'arqueologia de Ponent*, (22), 9-36.
- Visser, R. (2010). “Growing and Felling? Theory and Evidence Related to the Application of Silvicultural Systems in the Roman Period”, *Theoretical Roman Archaeology Journal*, 11-22. https://doi.org/10.16995/TRAC2009_11_22
- Willcox, G. (1974). A history of deforestation as indicated by charcoal analysis of four sites in Eastern Anatolia. *Anatolian Studies, Journal of the British Institute of Archaeology at Ankara*, 24, 117-133.