

**Processos d'obtenció, transformació i ús de la
fusta en l'assentament neolític antic de la Draga
(5320-4800 cal BC)**

JOSEP ORIOL LÓPEZ i BULTÓ

Tesi doctoral dirigida pels doctors:

Raquel Piqué i Huerta (Universitat Autònoma de Barcelona)

Ignacio Clemente Conte (Institució Milà i Fontanals – CSIC)

Antoni Palomo Pérez (Universitat Autònoma de Barcelona)

Doctorat en Arqueologia Prehistòrica

Departament de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona

2015

3.2 – La gestió de la fusta a la Draga

3.2.2 - Processos d'obtenció de la matèria primera

Els processos d'obtenció de la matèria primera s'analitzen en primera instància a partir de cada tipus de taxó determinat en el conjunt de forma individual per acabar amb una discussió general. Es discuteix l'origen de les primeres matèries de fusta que trobem al jaciment, és a dir en l'arbre o arbust del qual han estat obtinguts. L'objectiu és no caure en la repetició que suposaria discutir els diferents tipus d'objectes un a un.

A la Figura 257 s'exposen els resultats de presència/absència dels taxons determinats en les diferents categories de materials analitzats, comparant els resultats obtinguts entre les campanyes 1995 a 2005 i 2010 a 2012. El resultats de les campanyes 1995-2005 s'han extret de les diverses publicacions ja citades (Bosch et al. 2000, 2006a, 2011; Caruso & Piqué 2014; Piqué 2000). Els resultats de l'anàlisi dels carbons de la campanya 2010-2012 s'ha extret de Caruso & Piqué 2014. En aquest apartat es discuteixen tots els resultats ja que la gestió dels recursos forestals només es pot entendre des d'una perspectiva integradora.

	1995-2005					2010-2012					
	carbó	restes de talla	Eines	elements arquitectònics	fustes informes	Carbó	restes de talla	eines	pals verticals	fustes horitzontals	fustes informes
<i>Acer</i> sp.	X		X	X	X	X					
<i>Arbutus unedo</i>	X	X	X		X	X					
<i>Buxus sempervirens</i>	X		>50%			X	X	X			X
<i>Carex</i> sp./ <i>Juncus</i> sp.			X								
cf Leguminosae					X						X
<i>Clematis vitalba</i>			X								X
Compositae cf. <i>Inula</i>					X						
<i>Cornus</i> sp.			X						X	X	X
<i>Corylus avellana</i>	X		X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Fraxinus</i> sp.	X					X					
<i>Juniperus</i> sp.			X			X	X				
<i>Laurus nobilis</i>	X	X	X		X	X	X		X	X	X
Monocotiledonia nd						X					X
<i>Pinus</i> sp.			X								
<i>Pinus sylvestris/nigra</i>	X					X					
<i>Populus</i> sp.			X	X	X						X
<i>Prunus</i> sp.	X					X					
<i>Quercus ilex-coccifera</i>			X	X		X					
<i>Quercus</i> sp caducifoli	>50%	>50%	X	>50%	>50%	>50%	>50%	X	>50%	>50%	>50%
Rosaceae/Maloideae	X		X		X	X				X	X
Rosaceae/Rosoideae											X
<i>Rubus</i> sp.											X
<i>Salix</i> sp.	X		X			X	X	X			X
<i>Sambucus</i> sp.			X		X						
<i>Taxus baccata</i>	X		X			X		X			
<i>Tilia</i> sp.			X								
<i>Ulmus</i> sp.	X					X					
<i>Vitis</i> sp.						X					X

Figura 257 - quadre-resum de la presència/absència de cada un dels taxons llenyosos identificats i les categories artefactuals, entre 1995-2012 a la Draga.

En total s'ha determinat la utilització d'un nombre mínim de 23 espècies. Els seus noms científics i populars són els següents: *Acer* sp. (auró), *Arbutus unedo* (arboç), *Buxus sempervirens* (boix), *Carex* sp./*Juncus* sp. (càrex/jonc) *Clematis vitalba* (vidalba), *Cornus* sp. (sanguinyol), *Corylus avellana* (avellaner), *Fraxinus* sp. (freixe), *Juniperus* sp. (ginebró), *Laurus nobilis* (llorer), *Pinus* sp. (pi), *Pinus sylvestris/nigra* (pi silvestre/pinassa), *Populus* sp. (pollancre), *Prunus* sp. (prunera), *Quercus ilex-coccifera* (alzina/garric), *Quercus* sp caducifoli (roure), *Rubus* sp. (esbarzer), *Salix* sp. (salze), *Sambucus* sp. (saüc) *Taxus baccata* (teix), *Tilia* sp. (til·ler), *Ulmus* sp. (om), *Vitis* sp. (vinya). En l'annex 3: presentació dels taxons, es troben les descripcions de les característiques anatòmiques, de les qualitats de la fusta i de les qualitats de la planta de cada un dels taxons identificats.

Entre 1995 i 2005 es van determinar fins a 24 categories taxonòmiques diferents, mentre que entre 2010 i 2012 aquest nombre va augmentar fins a 23. Els materials arqueològics que presenten major varietat en les categories taxonòmiques són el carbó, les eines i les fustes informes (entre 17 i 18 categories taxonòmiques), i les que menys són les restes de talla i els elements arquitectònics (7 i 8 categories taxonòmiques). Per altra banda, les categories taxonòmiques que presenten major ubiqüitat entre diferents materials arqueològics i que apareixen entre tots els tipus de materials llenyosos analitzats són *Corylus avellana*, *Laurus nobilis*, *Quercus* sp caducifoli. A més, aquest últim taxó representa més del 50% dels materials analitzats en quatre de les cinc categories de materials analitzats.

Acer sp.:

Durant aquest treball no s'han identificat elements de fusta d'*Acer*, però en campanyes anteriors s'havia documentat la seva presència entre les fustes informes així com per a l'elaboració d'un pal vertical i d'una eina en forma de ganxo. Els percentatges que aquests elements representen sobre el total de cada categoria artefactual és inferior a l'1% (Bosch et al. 2006b).

Les dimensions d'aquests elements són 91cms de llarg i 13 de diàmetre del pal vertical i 23cms de llarg, l'eina. Es tracta d'elements de dimensions mitjanes (Bosch et al. 2006a).

En altres disciplines arqueobotàniques se n'ha pogut documentar la seva presència a través dels diagrames pol·línics (Pérez-Obiol & Julià 1994; Burjachs 2000). En el registre antracològic s'ha registrat la seva presència en nivells més moderns tot i que amb només el 0.3% del total de registres (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014). No s'ha documentat a nivell carpològic.

Acer és un gènere d'arbres que actualment creix en els boscos caducifolis de la muntanya mitjana (Folch & Guillen 1988; Masclans 1988; Garcia et al. 2000-2004). A través del registre pol·línic es documenta la seva presència al voltant de l'Estany de Banyoles com a espècie secundària entre els boscos de roure. Es tracta, per tant, d'un taxó amb presència local.

Tenen la fusta dura i densa, la seva fusta s'utilitza en fusteria i ebenisteria. Per la qualitat de la seva fusta s'ha utilitzat tradicionalment per a la construcció, per a l'elaboració d'eines, o com a combustible. També se'n documenta l'aprofitament d'algunes espècies del gènere per al consum alimentari (Folch & Guillen 1988; Masclans 1988; Garcia et al. 2000-2004; PFAF 2014).

Durant el neolític antic al NE de la Península Ibèrica es documenta la seva presència en diferents jaciments de diverses parts del territori: Auvelles (Martín & Piqué 2008), Balma Margineda (Leroyer i Heinz 1992), Bauma del Serrat del Pont (Alcalde et al. 2002), Can Sadurní (Ros 1988; Edo et al. 1986), Cova d'en Pau (Tarrús & Bosch 1990), Cova del Frare (Ros & Vermet 1987; Martín et al. 1985), Plansallosa (Bosch et al. 1998; Ros 1998) i a la Cova del Sardo (Obea et al. 2011).



Figura 258 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Acer sp.* durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 2 Auvelles (Castelló de la Farfanya), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 4 Bauma del Serrat del Pont (Tortellà), 5 Can Sadurní (Begues), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà) i 10 Cova del Sardo (Boi).

En el jaciment de la Draga és una fusta que s'obté de forma esporàdica i que quan s'obté és de formes i dimensions diferents; tant suports petits i determinats per a l'elaboració d'eines com suports més grans per a l'ús com a pal vertical. És un aprofitament estrictament ocasional.

***Arbutus unedo*:**

Entre les restes de 2010-2012 no s'han identificat elements de fusta d'*Arbutus unedo* però en campanyes anteriors s'havia documentat el seu ús per a l'elaboració d'un pal apuntat, així com la seva presència entre les restes de talla i les fustes informes. En tots els casos representen percentatges petits respecte al total d'elements identificats en cada categoria (Bosch et al. 2006b). El pal apuntat és l'element d'arboç de dimensions més importants amb una llargada de 71cms. És a dir, requereix un suport fàcilment transportable (Bosch et al. 2006a).

En d'altres disciplines arqueobotàniques només s'ha pogut documentar la seva presència a nivell antracològic, tot i que només representa el 0.2% dels registres (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014).

Té una fusta molt dura i molt densa, s'utilitza en ebenisteria i torneria. La fusta és un combustible mediocre. Tradicionalment s'ha relacionat el seu ús amb el consum del seu fruit, tant per a menjar cru com preparat, (Folch & Guillen 1988; Masclans 1988; Romo 1997; PFAF 2014).

Aquesta espècie és típicament mediterrània. Viu actualment al país de l'alzinar en sols silicis, és una espècie de les terres baixes del litoral mediterrani. La baixa presència, en forma de fusta tant carbonitzada com orgànica, i l'absència en els registres palinològics i carpològics apunten, en tot cas, a una presència quasi residual en el context de la Draga.

En el context del neolític antic al NE de la Península Ibèrica els registres de fusta d'arboç són també molt escassos, apareix en pocs jaciments i en un nombre molt reduït. Apareix als jaciments principalment del centre de Catalunya: Can Sadurní (Ros 1988; Edo et al. 1986) situat a la comarca del Garraf, Can Revella (Piqué inèdit) a la comarca del Vallès Occidental i a Reina Amalia (Piqué inèdit) al Barcelonès. No obstant també s'ha trobat a la comarca de la Garrotxa en el jaciment de Cova 120 (Agustí et al. 1987), el que permet plantejar la presència de vegetació mediterrània en les comarques més septentrionals del territori durant el Neolític Antic.



Figura 259 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Arbutus unedo* durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 5 Can Sadurní (Begues), 9 Can Revella (Sabadell), 11 Reina Amalia (Barcelona) i 12 Cova 120 (Sales de Llierca).

La seva presència a la Draga és clarament puntual amb l'única funció de pal apuntat, a més del seu ús com a combustible esporàdic. Podria ser un recurs accessible des del poblat de la Draga però es fa un aprofitament puntual d'un recurs que probablement no abundava en l'entorn segons es pot apreciar en els altres registres arqueobotànics, tant de les immediacions del jaciment com de la resta del NE peninsular. La manera en què s'aporta al jaciment és amb petits suports per a l'elaboració de les eines.

Buxus sempervirens:

Entre les restes estudiades de les campanyes 2010-2012 s'han pogut documentar tres pals apuntats elaborats amb fusta de boix, tres restes de talla i cinc fragments de fusta informe. Tot i que el nombre d'elements documentats no és gaire elevat en relació al total de 3786 elements de fusta analitzats en aquest treball, la seva importància és més evident si és compara només amb les fustes utilitzades per manufacturar eines ja que representa 1/3 del total d'eines recuperades entre 2010 i 2012 (el 33.3% del total de les 9 recuperades). El boix és el taxó millor documentat entre les eines estudiades a les campanyes anteriors (Bosch et al, 2006b), ja que és la matèria primera utilitzada en el 48.8% del total de 168 eines recuperades entre 1995 i 2005. Per tant es pot afirmar que el seu ús és recurrent per a l'elaboració d'eines. S'utilitza amb finalitats molt diferents: 1 espàtula, 8 agulles/fusos, 3 pintes, 3 tascons, 1 mànec d'aixa, 17 mànecs, 1 ganxo, 7 mànecs de falçs, 20 pals cavadors, 17 pals amb punta d'ús indeterminat (comptant les categories de pals apuntats, dards i puntes), 7 puntes de sagetes.

El conjunt d'elements recuperats de fusta de boix és de petites dimensions. L'element de dimensions més importants és un dels pals cavadors recuperats entre 1995-2005 que mesura 870mms de llargada i 35mms de diàmetre. Pel que fa al tipus de suport utilitzat, majoritàriament es tracta de suports seccionats, és a dir les branques o troncs es segmenten per a ser utilitzats. L'excepció són les fustes informes (per definició, totes les fustes considerades com a fustes informes, conserven la secció sencera). També cal destacar que l'esbós de mànec de falç, en el que encara es conservava la branca en la seva integritat, tenia un diàmetre de 45mm. Les petites dimensions dels ítems de boix sens dubte tenen a veure amb les dimensions de l'arbust: és un arbre de tronc prim i ramificat que pot arribar a mesurar uns cinc metres d'alçària, encara que gairebé sempre es presenta en forma arbustiva, pel que és complicat poder-ne obtenir matèries primeres de grans dimensions (Masclans 1988; Folch & Guillén 1988).

Les dades que ens ofereixen la resta de disciplines arqueobotàniques mostren la presència també del boix en el registre antracològic i pol·línic de la Draga. Les restes antracològiques de boix documentades a la fase I representen el 1.4% del total de restes de fusta carbonitzades (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014). En els nivells posteriors als nivells VI-VII, aquests percentatges pugen fins al 3%, podria ser degut a la seva expansió pels espais degradats ja que es un taxó colonitzador. Pel que fa al registre palinològic, la presència de pol·len de boix està ben documentada a la Draga (Burjachs, 2000, Revelles et al. 2014). És un dels taxons principals entre l'estrat arbustiu tot i que el nombre total de restes és del 1,1%.

Tradicionalment l'ús del boix està ben documentat com a matèria primera per a l'elaboració de eines així com el seu aprofitament com a combustible també (annex 3). La fusta de boix és de to groguenc, és estimada per la seva duresa i alta densitat, utilitzada per a torneria i per a la confecció de tota mena d'objectes (Folch & Guillén 1988). És una fusta molt densa i per tant pesant.

Actualment acostuma a viure en sols calcaris, en els llocs més aviat secs de la muntanya mitjana (Masclans 1988; Folch & Guillén 1988). Creix en rouredes i fagedes en els vessants secs desforestats. La seva presència als voltants del jaciment seria pròxima, encara que no immediata. La presència de pol·len de boix en el registre arqueològic fa pensar en un origen local d'aquesta matèria primera.

En el context del neolític antic al NE de la Península Ibèrica, el boix és un taxó ben representat. Apareix en els nivells arqueològics de la Balma Margineda (Leroyer & Heinz 1992), Bauma del Serrat del Pont (Piqué 2008), Cova 120 (Agustí et al. 1987), Cova d'en Pau (Tarrús & Bosch 1990), Cova de l'Avellaner (Bosch & Tarrús 1991; Ros 1991), Cova del Frare (Ros & Vermet 1987, Martin et alii 1985), Cova del Toll (Vernet inèdit, citat en Allué et al. 2013), Can Revella (Piqué, inèdit), La Dou (Caruso & Piqué inèdit) i Plansallosa (Bosch et al. 1998; Ros 1998). La distribució geogràfica d'aquests jaciments mostra una concentració especial al voltant de l'actual comarca de la Garrotxa, i a la zona central de la serralada Prelitoral. En tots aquests casos es tracta de matèria orgànica carbonitzada, pel que és probable que el percentatge d'utilització de boix per a l'elaboració d'eines fos superior.



Figura 260 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Buxus sempervirens* durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 4 Bauma del Serrat del Pont (Tortellà), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà), 9 Can Revella (Sabadell), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 14 Cova del Toll (Moià) i 15 La Dou (Sant Esteve d'en Bas).

Aquest conjunt de dades mostra una explotació molt selectiva d'aquest tipus de fusta. Es tracta d'una matèria primera utilitzada principalment per a l'elaboració d'eines: representa pràcticament el 50% del total d'eines, mentre que la seva presència és molt baixa en altres categories de restes arqueobotàniques ja que tan sols representen el 1.4% de les restes de carbons. La seva obtenció i incorporació al jaciment podria ser selectiva per tal d'aprofitar les característiques físiques de la fusta, de molt bona qualitat.

El tipus de suport incorporat al jaciment podria ser un suport encara no desbastat ni treballat ja que també hem pogut documentar la presència de restes de talla, de fustes informes i fins a preformes d'eines (Bosch et al. 2006a). Tot i això, el nombre d'aquests elements és molt inferior a l'esperable a partir de l'elevat nombre d'eines de boix documentades, pel que és probable que les restes de talla o residus es poguessin utilitzar com a combustible.

Carex sp./Juncus sp.:

Ha aparegut entre les eines 1991-2005. S'ha documentat la presència de *Carex sp.* o *Juncus sp.* per a l'elaboració de cinc peces de cistelleria. Aquests elements representen el 2.8% del total d'eines (Bosch et al. 2006b).

El major dels elements elaborats a partir d'aquesta matèria primera fa 30cms de diàmetre. Les dimensions d'aquest element és rellevant tenint en compte que es tracta d'elements de cistelleria (Bosch et al. 2006a).

En d'altres disciplines s'ha pogut documentar la presència a través de la carpologia. Tot i aquesta presència, a les llavors d'aquests taxons no se'ls atorga importància econòmica i s'atribueix la seva presència a la proximitat del jaciment a la vora de l'estany (Antolín 2013).

Aquests dos taxons creixen en zones humides, just a les vores de l'aigua, i tradicionalment han estat utilitzats en cistelleria i corderia.

La seva presència al jaciment de la Draga precisament obeeix a aquest ús únic i exclusiu per a la cistelleria. Així que la seva obtenció és puntual i selectiva.

Clematis sp.

Durant les campanyes d'excavació 2010-2012 s'han documentat sis fragments llenyosos de *Clematis sp.* En tots sis casos es tracta de petits fragments de fusta informe que conserven la secció sencera.

En les campanyes anteriors s'ha documentat el seu aprofitament en tres ocasions interpretades en relació a la producció de cordes (Bosch et al. 2006b). L'element de major dimensions és un manyoc de lianes de 25x15cms.

La vidalba és una planta que podem trobar en forma arbustiva, herbàcia o de liana, generalment en els marges de boscos humits i termòfils d'alzinars i rouredes (annex 3).

Pel que fa a la resta de disciplines arqueobotàniques, s'ha pogut documentar un fragment de llavor en un dels perfils del nivell VII (Antolín 2013). El que fa pensar que la seva presència seria local. No s'ha pogut documentar restes de *Clematis* ni en el registre antracològic ni en el palinològic. Tampoc està representat en altres registres arqueobotànics de NE peninsular.

Es tracta, per tant, d'una obtenció i incorporació al jaciment molt puntual i selectiva relacionada amb la corderia. Arriben al jaciment senceres, és a dir, la matèria primera no es s'altera entre el procés d'obtenció i incorporació al jaciment.

Compositeae cf. *Inula*:

Tant sols s'ha documentat la seva presència entre les fustes informes d'entre 1995-2005, i la seva identificació és dubtosa (Bosch et al. 2006b). No hi ha cap altre registre arqueobotànic d'*Inula* al

jaciment arqueològic de la Draga. Es tracta d'una espècie herbàcia o arbustiva de la qual etnogràficament se n'ha documentat el seu consum alimentari (PFAF 2014) però apareix al voltant prats o zones degradades, podent-se considerar també com a mala herba.

Sembla que la seva presència al registre arqueològic és accidental, podria tractar-se d'una planta que creixés espontània en la zona.

Cornus sanguinea:

Entre 2010 i 2012 s'ha pogut documentar la presència de fusta de sanguinyol en quatre elements arquitectònics horitzontals, en un pal vertical i en tres fragments de fusta informe. En campanyes anteriors s'ha documentat el seu aprofitament per a l'elaboració de dues puntes de sagetes (Bosch et al. 2006b). Els elements de majors dimensions són els elements arquitectònics, mesuren entre 25 i 49mms de diàmetre i no superen els 67cms de llargada. Es tracta, per tant, d'elements amb unes mides relativament petites i fàcilment manejables.

En la resta de disciplines arqueobotàniques s'han pogut documentar un petit nombre de fragments de llavor (Antolín 2013). No s'ha pogut documentar sanguinyol, ni en el registre antracològic ni en el pol·línic.

El seu ús tradicionalment s'ha relacionat amb el consum del seu fruit per a la producció d'olis i el de la seva fusta per a la producció d'objectes i com a combustible (annex 3).

És una espècie típica del bosc caducifoli, que viu a la major part d'Europa, excepte a l'extrem nord. Al nostre país actualment és comuna als boscos humits i les bardisses de l'estatge montà, però s'enfila també cap als boscos subalpins i davalla als alzinars frescals, de manera que se la pot trobar des del nivell del mar fins a 1800 mts. (Masclans 1988; Folch & Guillén 1988). Tot i que no apareix en els diagrames pol·línics, la seva distribució podria ser local.

En el context del neolític antic en el NE de la Península Ibèrica és un taxó estrany. Tant sols s'ha pogut documentar un sol fragment a la Cova 120 (Agustí et al. 1987).



Figura 261 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Cornus sanguinea* durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles) i 12 Cova 120 (Sales de Llierca).

Tot i que es tracta d'un taxó que a la Draga s'utilitza quasi de forma exclusiva per a l'explotació de la seva fusta. Sembla que respon a una necessitat específica ja que les funcions de les necessitats que cobreix són molt específiques com tiges/puntes de sageta i elements arquitectònics pals verticals, i sempre en un nombre molt petit. La falta de carbons i la baixa presència de restes de talla apunta a què podria haver arribat al jaciment bé com eina elaborada o ja com a preformes, que un cop es comencin a transformar per a l'elaboració de les eines, no generin gaire quantitat de residus.

***Corylus avellana*:**

Entre les restes estudiades per la campanya 2010-2012 s'han pogut documentar tres pals apuntats elaborats amb fusta d'avellaner, cinc restes de talla, quatre pals verticals, sis fustes horitzontals i 33 fustes informes. Es tracta d'una explotació àmplia i diversa. En campanyes anteriors també s'ha documentat el seu aprofitament per a l'elaboració de diferents tipus d'eines com una espàtula, un pal cavador, quatre pals apuntats i un pal apuntat llarg interpretat a la monografia com a javelina (Bosch et al, 2006b). Sumant les eines recuperades entre 1995-2012, el 5.65% del total de les eines de fusta de la Draga s'han elaborat amb fusta d'avellaner. Entre 2010 i 2012, aquest taxó també representa 22.7% de les restes de talla, el 1.3% dels elements arquitectònics i el 1.1% de les fustes informes. Tot i no presentar percentatges gaire elevats es tracta d'un dels taxons més utilitzats a la Draga.

Les dimensions màximes d'aquests elements són entre 18 i 86mms de diàmetre màxim i entre 21.5 i 153cms de llargada. De nou, les dimensions que documentem, representen un ampli ventall. Pel que fa a les formes, tant sols un dels elements arquitectònics s'ha elaborat en forma de tauló, la resta

conserva la secció sencera, mentre que en els tres pals apuntats s'ha modificat la secció a través d'esberlats.

Pel que fa a les altres disciplines arqueobotàniques l'avellaner esta ben documentat també. S'han identificat restes antracològiques que representen el 5.4% del total de restes de fusta carbonitzades a les fases més antigues (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014). A nivell carpològic és un taxó ben documentat (Antolín 2013). En el registre palinològic es documenta la presència d'avellaner juntament amb d'altres taxons que componen els boscos de ribera, amb una importància rellevant en el total d'elements identificats (Burjachs 2000; Revelles et al. 2014).

Aquesta espècie es presenta en forma arbustiva o d'arbre de fins a 12mts d'alçada que creix en els boscos de ribera, en els fons de valls humides o torrents (annex 3). Té una fusta de duresa i densitat mitjana, s'utilitza en la fabricació cistelleria (Romo 1997).

L'àmplia presència en diferents formes en el jaciment, juntament amb la facilitat de creixement i d'obtenció a l'entorn més immediat del jaciment apunten a un origen local d'aquesta matèria primera.

En el context del neolític antic en el NE de la Península Ibèrica el seu ús i/o consum és ben conegut. Se n'ha pogut registrar la seva presència en jaciments com Balma Margineda (Leroy & Heinz 1992), Camp del Colomer (Piqué, en premsa), Cova 120 (Agustí et al. 1987), Cova d'en Pau (Tarrús & Bosch, 1990), Cova de l'Avellaner (Bosch & Tarrús 1991; Ros 1991), Cova del Toll (Vernet inèdit, citat en Allué et al. 2013), la Dou (Caruso & Piqué inèdit), Plansallosa (Bosch et al. 1998; Ros 1998) i a la Cova del Sardo (Obea et al. 2011).

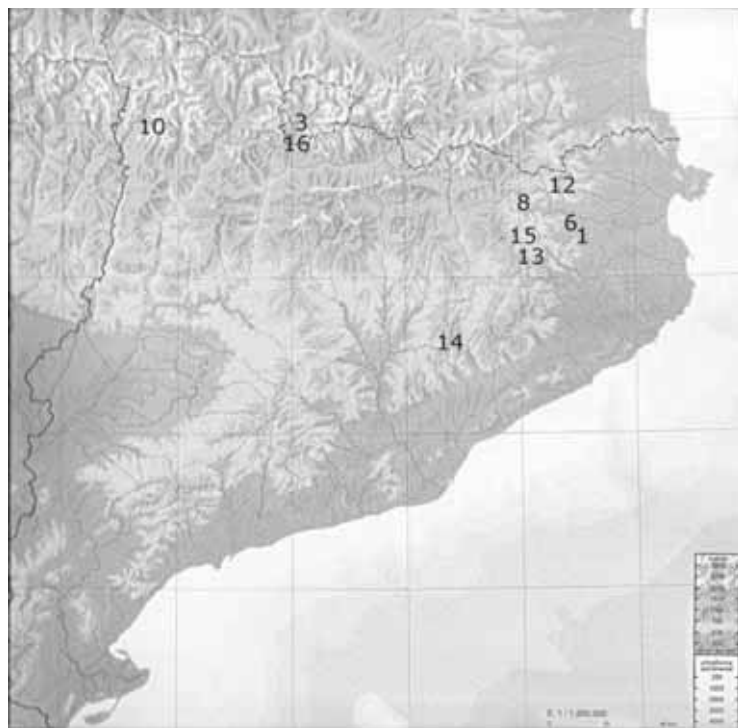


Figura 262 - Jaciments del NW peninsular on es documenta la presència de *Corylus avellana* durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 8 Plansallosa (Tortellà), 10 Cova del Sardo (Boi), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 14 Cova del Toll (Moià), 15 La Dou (Sant Esteve d'en Bas) i 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra).

Es tracta d'un taxó àmpliament utilitzat amb tot tipus de finalitats (constructives, com a combustible, com a eina, com a aliment,...) i que, a més, és extremadament pròxim al jaciment i fàcil d'obtenir. És un recurs fàcilment accessible i que cobreix diferents necessitats. Tot i que trobem un element de més de 1'5mts de llargada, el conjunt de materials elaborats amb fusta d'avellaner podrien haver estat obtinguts i incorporats al jaciment amb molta facilitat.

Juniperus sp.

Durant aquest treball s'ha documentat una resta de talla de fusta de ginebró. En campanyes anteriors es va documentar el seu aprofitament per a l'elaboració de tres eines amb diferents finalitats: una vareta, una aixà i un mànec de falç (Bosch et al. 2006b). Això representa el 1'7% de totes les eines recuperades entre 1995 i 2012, i el 4.54% de les restes de talla d'entre 2010 i 2012. L'element de dimensions més importants arriba als 326mms de llargada. És a dir, es tracta d'elements de dimensions reduïdes.

A nivell antracològic les restes de ginebró representen el 0.1% del total de restes de fusta carbonitzades (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014). Pel que fa al registre palinològic s'ha documentat la presència de ginebró, se situaria com a espècie secundària dins dels grans boscos majoritaris de roures, avets, pins i/o alzines (Burjachs 2000). Això indicaria un origen local d'aquest taxó encara que no sigui present en grans quantitats. No hi ha registre carpològic.

Etnogràficament està ben documentat el seu ús alimentari així com l'aprofitament de la seva fusta, encara que en produeix en poques quantitats (annex 3). Les fusta del càdec i de la savina són toves i de densitat mitjana. S'utilitza per fer carbó, per fusteria i ebenisteria (Folch & Guillén 1988). És un arbret o arbust de fins a 9mts d'alçada que no requereix condicions gaire especials per a créixer. Generalment s'obté en boscos caducifolis però té una distribució àmplia, ocupa terrenys de condicions difícils i és bona colonitzadora dels indrets alterats.

En el context del neolític antic al NE de la Península Ibèrica és un taxó ben documentat. Aquest es troba de forma carbonitzada en els següents jaciments arqueològics: Balma Margineda (Leroyer & Heinz 1992), Barranc d'en Fabra (Bosch et al. 1996), Can Sadurní (Ros 1988; Edo et al. 1986), Cova 120 (Agustí et al. 1987), Cova del Frare (Ros & Vernet 1987; Martin et al. 1985) i Cova del Sardo (Obea et al. 2011)



Figura 263 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Juniperus sp.* durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 5 Can Sadurní (Begues), 7 Cova del Frare (Matadepera), 10 Cova del Sardo (Boi) i 17 Barranc d'en Fabra (Amposta).

S'ha obtingut quasi exclusivament com a matèria primera per a l'elaboració d'eines, fent-se servir per a funcions diverses, al mateix temps que aquestes funcions són cobertes també per d'altres taxons. Es tracta per tant d'una explotació puntual i no gaire especialitzada. La resta de talla documentada pot provenir de l'elaboració de les eines. L'escassetat de restes de talla i baixa presència de carbons apunta a què podria haver arribat al jaciment bé com a eina elaborada o ja com a preformes, que un cop es comencin a transformar per a l'elaboració de les eines, no generin gaire quantitat de residus.

Laurus nobilis:

Durant aquest treball s'han documentat una resta de talla de fusta de llozer, 49 fustes informes, sis fustes horitzontals i dos pals verticals. Més enllà d'aquests àmbits, en les campanyes anteriors també es va documentar el seu aprofitament per a l'elaboració de dos tipus d'eines diferents: tres ganxos i un pal amb punta (Bosch et al. 2006b). Aquest taxó representa el 2.26% de les eines recuperades entre 1995 i 2012, el 4.54% de les restes de talla entre 2010 i 2012, el 1.64% de les fustes informes entre 2010 i 2012, i el 1% dels elements arquitectònics del mateix període. Tot i no presentar-se en percentatges gaire elevats, es tracta d'un dels taxons llenyosos més recurrents a la Draga.

Els elements arquitectònics són els de majors dimensions. Aquestes són molt variables, amb diàmetres del tronc original d'entre 28 i 220mm, i llargades d'entre 160 i 1570mm. A més, aquests elements tant es presenten conservant la secció sencera, com amb forma de tauló, ¼ o 1/8 de tronc, amb branques i sense.

La documentació antracològica del llorer a la Draga és important. Representa el 23.5% del total de restes de fusta carbonitzades estudiades dels nivells VI i VII (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014). És el segon tipus de fusta més representat en número de restes carbonitzades. Els pòl·lens del llorer difícilment fossilitzen, per aquest motiu no estan representats en el registre palinològic (Burjachs 2000).

Procedeix dels boscos de ribera, present en l'entorn del jaciment segons sembla confirmar-ho la presència abundant de carbons (annex 3). El llorer és un arbre de, com a molt, 20mts d'alçada, de tronc recte i amb les branques primes i ascendents. Per aquestes característiques és una fusta utilitzada per a la construcció de tanques, cistelleria,...

En el context del neolític antic en el NE peninsular es documenta la presència de llorer en diversos jaciments: Barranc d'en Fabra (Bosch et al. 1996), Camp del Colomer (Piqué en premsa) i Cova 120 (Agustí et al. 1987).



Figura 264 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Laurus nobilis* durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra) i 17 Barranc d'en Fabra (Amposta).

Les diferents funcions que desenvolupa aquest tipus de fusta, així com les diferents mides i formes que presenta, també fan pensar en aquest taxó com a un recurs de fàcil accés i multifuncional;. En aquest cas, sembla que el seu aprofitament com a combustible podria ser també un dels motius de la seva incorporació al jaciment.

Leguminosae:

S'ha documentat una possible resta de fusta informe de lleguminosa. Es tracta d'un fragment que trobem en el nivell VI, amb alguna contaminació de nivells posteriors/superficials. Tant sols es documenten lleguminoses en el registre carpològic, tot i que amb resultats molt escassos que no permeten inferir la seva importància econòmica (Antolín & Buxó 2011). La seva incorporació al registre arqueològic pot ser accidental a causa de processos naturals.

***Pinus* sp:**

La presència de pi al jaciment arqueològic de la Draga es limita a una sola eina, un mànec d'aixa. Degut a que es tracta d'una eina i se'n pretén conservar la integritat, la identificació només ha arribat fins al nivell de gènere (Bosch et al. 2006b).

Es tracta d'un mànec d'aixa que aprofita l'angle que es forma entre el tronc i branques. És una eina de 35cms de llargada i, per tant, de mides reduïdes (Bosch et al. 2006b).

En altres disciplines arqueobotàniques es documenta també la presència de pi. En el registre pol·línic la seva presència és important. Es tracta d'un taxó que crea grans masses forestals al mateix temps que, en part, ocupa l'espai deixat per la disminució del roure (Pérez-Obiol & Julià 1994; Burjachs 2000, Revelles et al 2014). S'ha d'entendre que aquest taxó no creixia en l'entorn immediat de l'estany sinó que els pòl·lens provenen de les muntanyes regionals immediates (Burjachs 2000). En el registre antracològic també apareix el *Pinus* tot i que només s'ha identificat en els nivells més moderns del jaciment (Caruso & Piqué 2014). En aquest cas s'ha pogut identificar com a *Pinus* tipus *sylvestris/nigra* (Caruso & Piqué 2014).

Pi roig és una espècie que viu principalment a l'estatge montà, a continuació de les rouredes. Es una espècie europea boreal i siberiana.

La fusta de pi roig és de densitat i duresa mitjanes. S'utilitza en fusteria i per a la construcció (Folch & Guillén 1988). Tradicionalment la fusta d'aquest taxó s'ha utilitzat per a la construcció i per a l'elaboració d'eines i mobiliari. També se'n documenten altres aprofitaments per a l'obtenció de tanins, de l'escorça i de la resina (PFAF 2014).

En el context del neolític antic al NE de la Península Ibèrica es documenta la presència d'aquest taxó en les restes de fusta carbonitzada de jaciments del Pirineu o Pre-Pirineu: Auvelles (Martín & Piqué 2008), Balma Margineda (Leroyer & Heinz 1992), Camp del Colomer (Piqué en premsa), Cova 120 (Agustí et al. 1987), Plansallosa (Bosch et al. 1998; Ros 1998) i Cova del Sardo (Obea et al. 2011). Es quantitativament important en jaciments pirenaics de major altitud, mentre que a les cotes baixes la seva presència és més marginal.



Figura 265 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Pinus* sp. durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 2 Auelles (Castelló de la Farfanya), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 8 Plansallosa (Tortellà), 10 Cova del Sardo (Boi), 12 Cova 120 (Sales de Llierca) i 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra).

Es tracta d'una matèria primera accessible, però no immediata, que s'ha obtingut de forma ocasional i selectiva, triant una part concreta de l'arbre. L'escassa presència de carbons i l'absència de restes de talla pot ser conseqüència de la seva aportació esporàdica al jaciment per a usos molt concrets, o fins i tot com a eina ja elaborada.

***Populus* sp.**

Entre 2010 i 2012 s'han recuperat vuit fragments de fusta informe d'àlber/pollancre. En campanyes anteriors s'havia pogut documentar la seva utilització com a pal.

D'aquests vuit fragments de fusta informe quatre corresponen al nivell VI, nivell que presenta algunes contaminacions, i quatre al nivell VII. Els quatre fragments del nivell VI i dos del nivell VII corresponen a fusta provinent de les arrels de l'arbre.

En altres àmbits arqueobotànics, com l'antracologia o la carpologia, no s'ha pogut registrar la seva presència. En el registre palinològic apareix com un dels elements principals dels boscos de ribera (Burjachs 2000).

Tot i que el *Populus* és un dels taxons fàcilment obtenibles al voltant del jaciment, el registre arqueològic ens mostra una presència marginal i que, en gran part, es pot deure a contaminació o alteracions.

Quercus ilex/coccifera:

Aquest taxó ha estat utilitzat com a element arquitectònic i per a l'elaboració d'una eina en forma de ganxo entre les campanyes 1995-2005 (Bosch et al. 2006b). Es tracta de presències quasi anecdòtiques, amb menys de 1% del total dels registres.

L'element de majors dimensions és la eina, que amida 140mms de llarg i 60 d'ample (Bosch et al. 2006b). Es tracta, per tant, d'elements de mides reduïdes.

En altres disciplines arqueobotàniques s'ha pogut documentar la seva presència en el registre palinològic i en l'antracològic. A nivell pol·línic s'ha pogut registrar la seva presència, tot i que amb una presència no especialment rellevant (Pérez-Obiol & Julià 1994; Burjachs 2000; Revelles et al. 2014). Se'n documenta la presència creant boscos, tot i que aquests no eren a l'entorn immediat de l'estany però sí en les muntanyes regionals immediates (Burjachs 2000). L'anàlisi antracològica mostra una presència de 1.8% entre el total dels carbons de la fase I (Caruso & Piqué 2014).

Arbre de fulla persistent, l'alzinar és el bosc característic del paisatge mediterrani, es desenvolupa principalment a la terra baixa.

Tradicionalment la seva obtenció ha estat relacionada al seu ús com a combustible o per a l'elaboració d'eines, gràcies a la duresa de la seva fusta (PFAF 2014).

La seva presència en contextos del neolític antic al NE de la Península Ibèrica és molt ampli al llarg de tot el territori. Se'n pot documentar la seva presència a Auvelles (Martin & Piqué 2008), Barranc d'en Fabre (Bosch et al. 1996), Bauma del Serrat del Pont (Piqué 2008), Ca l'Estrada (Piqué inèdit), Camí de cal Piques (Piqué inèdit), Camp del Colomer (Piqué, en premsa), Can Sadurní (Ros 1988; Edo et al. 1986), Cova 120 (Agustí et al. 1987), Cova d'en Pau (Tarrús & Bosch 1990), Cova de l'Avellaner (Bosch & Tarrús 1991; Ros 1991), Cova del Frare (Ros & Vernet 1987; Martín et al. 1985), Cova del Toll (Vernet citat en Allué), Torre Romeu (Piqué inèdit), Motlló de la Torre (Piqué, inèdit), Plansallosa (Bosch et al. 1998; Ros 1998), Pujolet de Moja (Mestres et al. 1997; Piqué inèdit) i Serra del Mas Bonet (Piqué en premsa).



Figura 266 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Quercus ilex/coccifera* durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 2 Auvelles (Castelló de la Farfanya), 4 Bauma del Serrat del Pont (Tortellà), 5 Can Sadurní (Begues), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 14 Cova del Toll (Moià), 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra), 17 Barranc d'en Fabra (Amposta), 18 Ca l'Estrada (Canovelles), 19 Camí de Cal Piques (Olèrdola), 20 Torre Romeu (Sabadell), 21 Motlló de la Torre (Amposta), 22 Pujolet de Moja (Olèrdola) i 23 Serra del Mas Bonet (Vilafant).

En el cas de la Draga, es tracta d'una matèria primera accessible, però no immediata que s'ha obtingut de forma ocasional i generalitzada; tant s'han incorporat suports petits per a l'elaboració d'eines, com suports de dimensions més importants per utilitzar com a element arquitectònic.

Quercus sp. caducifoli

El roure és, sense cap mena de dubte, el taxó més utilitzat en tots els sentits al poblat neolític de la Draga. Entre les fustes informes estudiades entre 2010 i 2012 representa el 94.68% dels elements estudiats. És el taxó més documentat entre les restes de talla o residus d'aquest mateix període, representant-ne el 36%. El 96% dels elements arquitectònics horitzontals, i el 97% dels pals verticals han estat fabricats amb fusta de roure. Per últim, s'ha documentat una pala de roure entre les 9 eines excavades entre 2010 i 2012.

També és el principal taxó documentat en les campanyes anteriors (1995-2005). El roure és un taxó molt recurrent per a l'elaboració d'eines de fusta, sent utilitzat amb finalitats molt diferents: vuit recipients, tres cullerots, dues pales, sis mànecs d'aixes, un tallant, un pal amb punta i un pal cavador (Bosch et al. 2006b). Representa el 12.43% del total d'eines estudiades a la Draga. Pel que fa als

elements arquitectònics, més del 95% també van ser elaborats amb fusta de roure (Bosch et al, 2000).

La importància d'aquest taxó també es documenta en altres sectors del jaciment i en altres disciplines arqueobotàniques:

- Entre les restes antracològiques representen el 60% del total de restes de fusta carbonitzades de la primera fase del jaciment; és el tipus de fusta més representat. (Piqué 2000, Caruso & Piqué 2014).
- Les restes carpològiques de roure és un dels principals taxons documentats a nivell carpològic. Es tracta del fruit més ben representat al jaciment. (Antolín & Buxó 2011; Antolín 2013).
- És el taxó més representat en el registre palinològic. Les rouredes van ser un dels boscos majoritaris al voltant de l'Estany de Banyoles durant el VIè mil·lenni BC (Burjachs 2000; Revelles et al. 2014). En aquest sentit a partir del registre de pol·len es constata un descens important de roure a partir del moment en què es data el poblat neolític de la Draga, fet que s'ha relacionat amb l'arribada de les poblacions neolítiques i l'explotació intensiva de les rouredes per obtenir primeres matèries (Revelles et al. 2014).

Es tracta per tant d'una matèria primera abundant prop de l'Estany de Banyoles, constitueixen les masses forestals dominants de boscos caducifolis.

El roure és un arbre que arriba a tenir grans mides, de fins a 40mts, amb un tronc ample i molt ramificat amb branques també de grans mides. És un arbre de fusta dura, resistent, durable i amb una bona resistència a l'aigua. És per això que tradicionalment la seva fusta ha estat àmpliament utilitzada per a l'arquitectura, construcció naval (annex 3).

En el context del neolític antic al NE de la Península Ibèrica es mostra com un dels taxons més recurrents en la immensa majoria de jaciments arqueològics: Auelles (Martin & Piqué, 2008), Balma Margineda (Leroyer & Heinz, 1992), Bauma del Serrat del Pont (Piqué 2008), Camp del Colomer (Piqué, en premsa), Can Gambús (Piqué inèdit), Can Sadurní (Ros 1988, Edo et al. 1986), Carrer Liceu (Bordas et al. 2013), Cova 120 (Agustí et al. 1987), Cova d'en Pau (Tarrús & Bosch 1990), Cova de l'Avellaner (Bosch & Tarrús 1991), Cova del Frare (Ros & Vernet 1987; Martín et al. 1985), Cova del Toll (Vernet citat a Allué), Can Revella (Piqué Inèdit), Torre Romeu (Piqué, Inèdit), La Dou (Caruso i Piqué, inèdit), Plansallosa (Bosch et al. 1998; Ros 1998), Pujolet de Moja (Mestres et al. 1997; Piqué inèdit), Reina Amalia (Piqué, inèdit), Cova del Sardo (Obea et al. 2011), Serra del Mas Bonet (Piqué inèdit) i Vilars de Tous (Clop et al. 2005). Cal tenir en compte que aquesta presència és només de fusta carbonitzada i que, per tant, la utilització de fusta de *Quercus* caducifoli probablement va ser encara molt més àmplia.

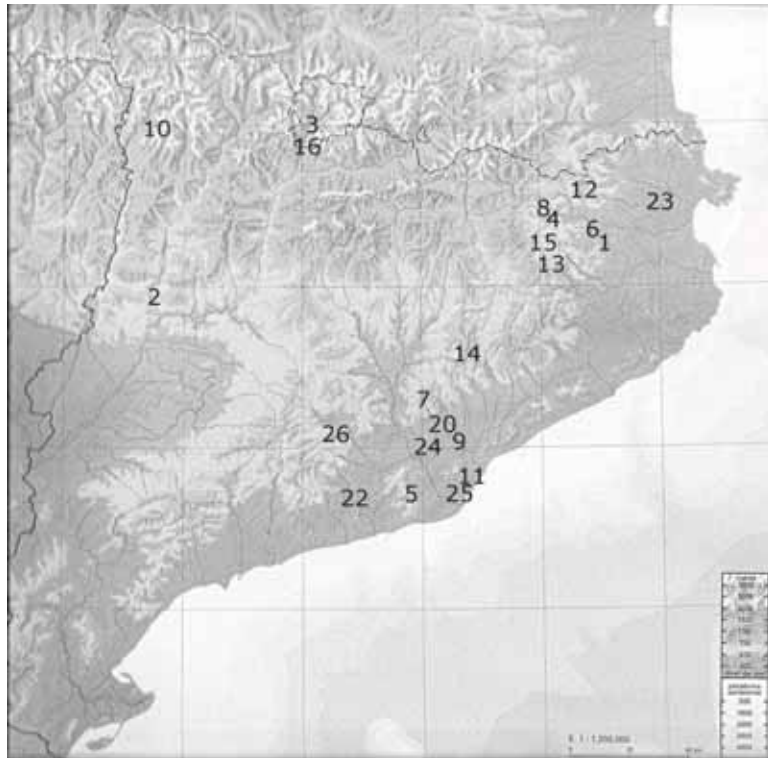


Figura 267 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Quercus* sp caducifoli durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 2 Auelles (Castelló de la Farfanya), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 4 Bauma del Serrat del Pont (Tortellà), 5 Can Sadurní (Begues), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà), 9 Can Revella (Sabadell), 10 Cova del Sardo (Boi), 11 Reina Amalia (Barcelona), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 14 Cova del Toll (Moià), 15 La Dou (Sant Esteve d'en Bas), 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra), 20 Torre Romeu (Sabadell), 22 Pujolet de Moja (Olèrdola), 23 Serra del Mas Bonet (Vilafant), 24 Can Gambús (Sabadell), 25 Carrer Liceu (Barcelona) i 26 Els Vilars de Tous (Sant Martí de Tous).

La gran quantitat d'elements de fusta de roure apareguts en aquest jaciment i les gran diferències morfològiques i anatòmiques que presenta cada una de les tipologies d'elements estudiats mereix una discussió sobre els processos d'obtenció de forma separada.

Els elements arquitectònics estudiats entre 2010 i 2012 presenten característiques morfo-mètriques i anatòmiques heterogènies, depenent si es tracta de pals verticals o de fustes horitzontals.

Les fustes horitzontals presenten uns diàmetres de fins a 21cms (mitjana d'entre 4 i 8cms), una llargada d'entre 6 i 437cms (mitjana d'entre 45 i 115cms), i una transformació del tipus de suport en el 43% dels casos (el 57% són fustes horitzontals de secció sencera). Pel que fa al diàmetre original del tronc o branca que es va obtenir abans de ser transformat, aquest augmenta fins als 42cms (mitjana d'entre 4.5 i 13cms). Les formes en què trobem aquests elements al jaciment són variades, hi ha fustes horitzontals rectes i corbades, amb branques i sense. La forma més utilitzada és la de fusta recta sense branques però aquesta categoria només representa el 30% dels casos. Cal destacar l'especial selecció en 18 casos de matèries primeres amb forma de forca.

A nivell anatòmic s'observa un ventall d'entre 4 i 177 anells de creixement (mitjana d'entre 16 i 42), amb un 50% dels casos amb l'últim anell completament format, i amb més d'un 50% de les mostres amb tilosi. El que indica que s'obtenen roures de diferents edats, tant individus joves com vells,

podria ser resultat que els boscos explotats estan en diferents moments de regeneració, podria ser que s'estan explotant diferents boscos de roures? Aquest fet podria estar relacionat amb que els troncs s'han talat en diferents períodes, tal i com es veu en el treball de Gassmann per les fustes 1995-2000 sembla que hi ha diferents moments en que es talen els boscos, possiblement relacionat amb diferents fases de construcció, no obstant fins no tenir acabat l'estudi dendrocronològic no es pot aprofundir en aquesta qüestió.

Es tracta d'un procés d'obtenció de la fusta on la selecció de la forma de la matèria primera és important però no és essencial, tenint en compte que el 43% dels suports seran modificats posteriorment. En aquests sentit trobem moltes formes diferents al jaciment, tot i que les fustes rectes sense branques són majoria, tant sols representen el 30% dels elements. De la mateixa manera, tant l'espectre diametral i longitudinal, tant general com mitjà, són amplis. L'ampli ventall de formes i mides es pot deure a funcions diferents d'aquests elements. A causa de les mides i al gran volum de fusta transportat que representa aquesta categoria, la seva incorporació al jaciment va poder requerir l'organització d'un grup de persones i fins la utilització de mitjans externs, de fet a partir de l'estudi de les paleopatologies de les restes de fauna s'ha plantejat que els bous podrien haver estat utilitzats com a força de tracció animal (Tarrús et al. 2006).

Pel que fa al procés d'obtenció de la matèria primera en sí veiem com, si bé hi ha un moment majoritari quan el lleny final atura el seu creixement (+/- 50%), el moment de canvi entre lleny inicial i lleny final també presenta un percentatge destacable (+/- 30%). És a dir, hi ha diferents moments d'obtenció de la matèria primera. Aquest fet pot ser causat per la constant necessitat de manteniment de les estructures de fusta. Hi ha un moment principal d'obtenció durant l'hivern, però l'obtenció i utilització de matèria primera continua durant tot l'any. L'edat de creixement de les fustes horitzontals obtingudes i utilitzades presenta també un ampli espectre que obeeix a l'ampli espectre dels diàmetres seleccionats comentat prèviament.

Els pals verticals recuperats entre 2010 i 2012 presenten uns diàmetres d'entre 1.4 i 19.1cms (mitjana entre 3.5 i 6.5cms), amb el 98.14% dels elements encara conservant la secció sencera. Les formes que presenten són variades, hi ha pals verticals rectes i corbats, amb branques i sense. Tot i que la majoria són rectes sense branques, no sembla que hi hagi una selecció especialment acurada. Cal destacar l'especial selecció, encara que en un nombre de baix, de pals verticals en forma de forca (10 casos). A nivell anatòmic s'observa un espectre d'entre 5 i 60 anells de creixement (mitjana d'entre 14 i 26), amb un 92.3% dels casos amb l'últim anell completament format, i amb més d'un 50% de les mostres amb tilosi.

Es tracta d'un procés d'obtenció de la fusta on la selecció de la forma de la matèria primera és rellevant. Tenint en compte que en el 98% dels casos el suport que trobem al jaciment no ha estat modificat i es conserva el suport sencer, aquests pals verticals es seleccionen del medi natural pensant la forma que serà necessària al jaciment ja que posteriorment no seran modificats. Tenint en compte aquest aspecte, aquest procés d'obtenció no sembla que es decanti especialment per una forma en concret. Sí que és veritat que més del 40% dels elements són rectes sense branques, però no són la majoria. De la mateixa manera, l'espectre diametral general i mitjà és ampli. Aquesta selecció de diferents formes i diàmetres de la matèria primera pot obeir a funcions diferents. La incorporació d'aquests elements al jaciment presenta dificultats tant per les mides com per les

quantitats de fusta utilitzada. Aquest procés d'incorporació requereix l'organització d'un grup de persones i fins la utilització de mitjans externs, com ara la tracció animal (Tarrús et al. 2006).

Pel que fa a l'obtenció de la matèria primera en sí, destaca l'alt grau d'elements que presenten un mateix moment en la formació de l'últim anell de creixement i que, per tant, podria indicar una obtenció simultània d'aquests elements. Aquest moment seria a l'hivern, quan el creixement del lleny s'atura. L'edat de creixement dels elements seleccionats i obtinguts també presenta un espectre ampli que obeeix a l'ampli espectre que ja em comentat dels diàmetres seleccionats.

Les fustes informes estudiades entre 2010 i 2012 són petits fragments de secció sencera d'entre 1 i 59mms de diàmetre (mitjana d'entre 7 i 15mms) i d'entre 1 i 58 anells de creixement (mitjana d'entre 6 i 14). Pel que fa al moment d'obtenció, +/- el 50% dels elements presenten l'últim anell de creixement plenament format, i entre el 20 i el 30% en la transició entre el lleny inicial i el lleny final.

De forma general es tracta de petits fragments de fusta incorporada al jaciment, o bé com a reforç de les estructures constructives de fusta, o bé com a residu de la neteja dels elements arquitectònics. A causa de la gran similitud en els moments d'obtenció amb les fustes horitzontals, es pot plantejar la hipòtesi de la seva obtenció i incorporació al jaciment conjuntament amb ells; és a dir, un moment principal d'obtenció durant l'hivern, que no s'atura i continua durant tot l'any. Aquesta hipòtesis sobre el procés d'obtenció i incorporació al jaciment planteja la possibilitat que l'origen d'una bona part d'aquestes fustes sigui la neteja i preparació de les fustes horitzontals i que, per tant, aquestes arriben sense transformar al jaciment. No obstant això no es pot descartar que una altra part s'hagi incorporat conjuntament amb la llenya, cal recordar que el roure és el combustible més emprat i per tant les petites branques podrien haver-se després de les recol·lectades per a ser utilitzades com a llenya.

En l'apartat de resultats, aquesta categoria s'ha dividit en nivells arqueològics. Gràcies a aquesta divisió s'ha pogut observar com el nivell que s'allunya més de la mitjana és el Nivell 7002, tant pel que fa a dimensions com pel nombre d'anells presents en l'anatomia de la fusta. Per tant, les fustes d'aquest nivell segueixen patrons de selecció diferents a la resta, probablement a causa d'una funció també diferent. És més, els patrons observats pel que fa a mides i nombre d'anells és el més homogeni entre els diferents nivells diferenciats. És per això que es podria plantejar la hipòtesis d'una recol·lecció conjunta en un mateix moment, una hipòtesis que caldrà verificar a partir de l'obtenció de més dades.

De les 22 eines de roure recuperades entre 1995-2012, 18 presenten una morfologia singular, que aprofita característiques morfològiques del tronc original. En 11 casos (8 vasos i 3 cullerots) es tracta d'elements de fusta que aprofiten el creixement de nusos en el tronc, mentre que en 7 casos es tracta de mànecs d'aixes que aprofiten la part del tronc amb una branca per aprofitar la resistència i duresa que té la fusta en aquest punt. Les altres eines de roure (dues pales, un pal apuntat i un pal cassador), no requereixen necessitats singulars del suport obtingut. En resum, a part de ser una matèria primera recurrent per a l'elaboració d'eines (12.43% del total), requereix una selecció especial de la matèria primera per tal d'aprofitar aquests aspectes singulars del tronc (branques o nusos).

L'obtenció i incorporació de fusta de roure a la Draga és bàsic per al seu desenvolupament. L'explotació d'aquest arbre va ser intensiva i àmplia, al mateix temps que selectiva per a segons

quines funcions. El nivell d'impacte en l'entorn de l'obtenció de fusta de roure per al poblat de la Draga va ser tant important que es pot observar en el registre pol·línic (Revelles et al. 2014) on s'aprecia una important caiguda del pol·len de roure coincidint amb l'assentament de la Draga.

Rosaceae/Maloideae

Entre 2010 i 2012 s'han registrat tres fragments de fusta informe i una fusta horitzontal de maloidea. Aquesta fusta horitzontal té unes dimensions considerables, manté la secció sencera de 3cms de diàmetre i mesura una llargada de 134cms. En campanyes anteriors (1995-2005) s'havia pogut documentar la seva presència com a fusta informe i, sobretot, el seu aprofitament per a l'elaboració de quatre eines: un ganxo, dos pals cavadors i un pal amb punta. En tots els casos aquestes eines mesuraven llargades inferiors als 52cms. Aquests elements representen el 0.1% de les fustes informes, el 0.2% de les fustes horitzontals i el 2.26% de les eines.

A nivell antracològic el registre és molt escàs. S'ha identificat una sola resta de fusta carbonitzada (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014). Representa el 0.03% del total de restes de fusta carbonitzades. Per contra, dins la família de les maloidees s'han pogut identificar restes carpològiques de diferents espècies (Antolín 2013). No apareix en el registre pol·línic.

Al no poder determinar exactament l'espècie és difícil precisar el context on pot aparèixer, però acostuma a relacionar-se amb boscos caducifolis més o menys degradats o a zones marginals o clarianes (annex 3).

Tot i la seva absència en el registre pol·línic, i els registres escassos de fusta tant carbonitzada com orgànica, la presència en el registre carpològic suggereix un origen local.

Tradicionalment les espècies de la família de les maloidees sempre s'ha relacionat amb el consum dels seus fruits. Tot i això la seva fusta també és una matèria primer ben valorada en la fusteria tradicional i com a combustible (annex 3).

En el context del neolític antic al NE de la Península Ibèrica en la majoria dels casos la seva presència és reduïda. Tant sols al jaciment de La Dou queda registrada la seva presència en quantitats considerables (Caruso & Piqué inèdit). D'altres jaciments on se'n documenta la seva obtenció són: Balma Margineda (Leroyer & Heinz 1992), Bauma Serrat del Pont (Alcalde et al. 2002), Camp del Colomer (Piqué en premsa), Can Sadurní (Ros 1988; Edo et al. 1986), Cova 120 (Agustí et al. 1987), Cova del Frare (Ros & Vermet 1987; Martín et al. 1985) i Plansallosa (Bosch et al. 1998; Ros 1998).



Figura 268 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de Rosaceae/Maloideae durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 4 Bauma del Serrat del Pont (Tortellà), 5 Can Sadurní (Begues), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 15 La Dou (Sant Esteve d'en Bas) i 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra).

Aquests taxons són explotats tant pels seus fruits i llavors com per a l'aprofitament de la seva fusta. La recurrència en què aquests taxons són obtinguts és puntual. El tipus de suport obtingut és variat, des de petits suports per a l'elaboració d'eines a fustes de mides considerables utilitzades com a element arquitectònic.

Rosaceae/Rosoideae

Aquesta família de plantes s'ha documentat en vuit fragments de fusta informe. En cinc d'aquests casos la identificació no ha pogut arribar fins al grau d'espècie, els altres tres fragments han estat identificats com a *Rubus* sp.

Pel que fa a les altres disciplines arqueobotàniques s'han registrat diferents elements fins al grau d'espècie com a *Rubus* sp.

Dels cinc fragments documentats, tres els trobem en el nivell VI i dos en el V. Tal i com hem dit, són dos nivells que poden presentar alteracions, especialment el nivell V. En tot cas es tracta d'una presència puntual i, fins i tot accidental, pel que se'ls hi ha de donar una importància molt relativa.

Rubus sp.:

Durant les campanyes 2010 a 2012, s'han documentat tres fragments de fusta de *Rubus* sp. de petites dimensions. Aquest taxó no ha estat documentat amb anterioritat a la Draga, ni en estat orgànic ni carbonitzat. Tot i això, si que se n'ha pogut documentar la seva presència reduïda en el registre carpològic (Antolín 2013).

Tampoc hi ha registres de la presència de la seva fusta en d'altres jaciments del neolític antic al NE de la Península.

Es tracta de presències puntuals i, probablement, accidentals, ja que acostuma a créixer en boscos de ribera aclarits o als marges dels boscos.

Salix sp:

En l'estudi de les restes de les campanyes 2010-2012 hem pogut documentar una tija de sageta elaborada amb fusta de salze, tres restes de talla i 15 fustes informes. D'aquestes 15 fustes informes, 10 provenen del mateix quadre del nivell V, el nivell més alterat, i són fragments de fusta d'arrel de salze. Així, les possibilitats que es tracti de contaminació de nivells superiors augmenta. Per tant ens centrarem en les restes treballades. En les campanyes anteriors es van documentar fins a 21 objectes elaborats amb fusta de salze; totes eren fragments de tiges de sagetes. En total aquestes 21 tiges de sagetes de salze representen el 70% del total de 30 documentades. Per tant, sembla que hi ha una relació important entre el tipus d'objecte i la matèria primera. El salze representa el 11.86% del total d'objectes de fusta de la Draga.

Tots els elements de fusta de salze documentats durant aquest treball són de petites dimensions, entre 6 i 11mm de diàmetre i unes llargades inferiors en tots els casos als 200mm.

A nivell antracològic s'han identificat restes de salze que representen el 0.6% del total de restes de fusta carbonitzades a la fase I (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014). A nivell carpològic no s'ha registrat. Es documenta la presència de pol·len de *Salix* sp en el registre palinològic de la Draga. Conjuntament amb d'altres taxons és un element principal dels boscos de ribera, que representen una part important del registre pal·linològic del jaciment (Burjachs 2000; Revelles et al. 2014).

Es tracta d'un dels taxons principals dels boscos de ribera i pot suportar fins a condicions extremes d'inundació (annex 3). És per tant una matèria primera local, immediata al voltant del jaciment.

La fusta del salze tradicionalment ha estat molt valorada per la seva forma prima i allargada, i per la seva elasticitat, cosa que el fan ser àmpliament usada, per exemple, en cistelleria (annex 3).

En el context del neolític antic al NE de la Península Ibèrica es documenta la seva presència en dos altres contextos, sempre relacionats amb jaciments arqueològics a gran alçada (1.300/1.800 m.s.n.m.): Camp del Colomer (Piqué en premsa) i Cova del Sardo (Obea et al. 2011).

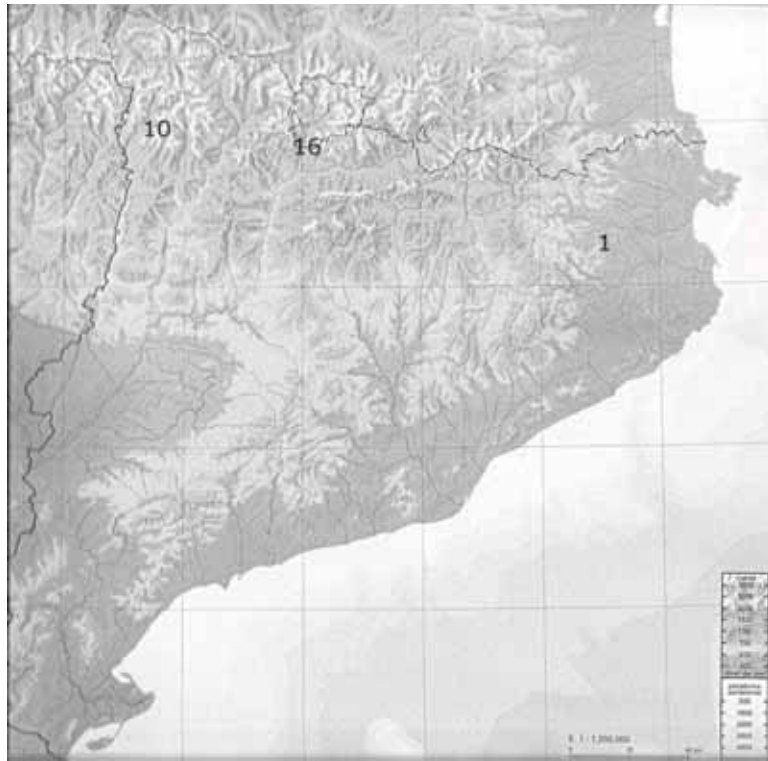


Figura 269 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Salix* sp. durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 10 Cova del Sardo (Boi) i 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra).

La seva obtenció a la Draga és puntual i específica, sempre buscant les branques de petites dimensions exclusivament per a l'elaboració de tiges de sageta.

***Sambucus* sp.:**

Entre les campanyes 1995-2005 s'ha pogut documentar la seva presència coma fusta informe, i per a l'elaboració d'un tipus d'eina: una falç (Bosch et al. 2000). Cal destacar que l'elaboració d'aquesta eina requereix la selecció d'una part concreta del tronc que contingui una branca.

En els altres registres arqueobotànics se'n documenta la presència en la carpologia i en la palinologia. A nivell carpològic la seva presència no és prou important com per poder-ne inferir una rellevància econòmica (Antolín 2013). Apareix en els registres palinològics com a un dels elements dels boscos de ribera (Burjachs 2000).

Creix en indrets frescos i humits com poden ser boscos de ribera o bardisses (PFAF 2014). Es tracta, per tant, d'un taxó amb un origen local clar. Tradicionalment se n'ha aprofitat les seves qualitats medicinals o se n'ha consumit el fruit, però la seva fusta no és especialment apreciada.

En el context del neolític antic al NE de la Península Ibèrica, tant sols s'ha pogut documentar un sol fragment de *Sambucus*, en el jaciment arqueològic de Cova d'en Pau (Tarrús & Bosch 1990).



Figura 270 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Sambucus* sp. durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles) i 6 Cova d'en Pau (Serinyà).

Es tracta d'una matèria primera accessible que s'ha obtingut de forma ocasional i selectiva, triant una part concreta de l'arbre amb forma de branca. La falta de restes de talla i de carbons, apunta a què podria haver arribat al jaciment bé com a eina elaborada o ja com a preformes, de manera que un cop es comencin a transformar per a l'elaboració de les eines, no generin gaire quantitat de residus.

Taxus baccata:

La seva fusta s'ha utilitzat exclusivament per a l'elaboració dels tres arcs i d'altres objectes com ara un remenador, una aixà i un pal amb punta. Un total de 6 eines documentades entre 1995 i 2012. La fusta de teix només s'ha recuperat com a eina elaborada. És a dir, no s'han documentat ni elements arquitectònics, ni restes de talla, ni fustes informes de fusta de teix.

El principal element d'aquestes sis eines és l'arc sencer que es va excavar durant el 2012 i que està àmpliament descrit en aquest treball (punt 3.1.1.1). Aquest arc mesura 108cms de llarg i és l'element de teix més gran que s'ha excavat a la Draga. Pel que fa a la part del tronc aprofitat per a l'elaboració de l'arc es tracta d'un segment de tronc. De la mateixa manera que en els altres fragments d'arc documentats a la Draga, per a la seva elaboració s'utilitzen els últims anells de creixement del tronc (Bosch et al. 2006a; Piqué et al. 2015). D'aquesta manera s'aprofiten les majors qualitats de flexibilitat que presenta aquest tipus de fusta.

En el cas de la palinologia, en el registre pol·línic del jaciment arqueològic no s'hi ha pogut documentar la presència del teix (Burjachs 2000; Revelles et al. 2014). L'anàlisi carpològica ha pogut

documentar una sola resta de llavor de teix (Antolín 2013). Per últim, l'anàlisi antracològica mostra percentatges del 0.4% de carbons de *Taxus baccata* (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014).

La manca d'altres registres de rellevància apunta cap a una obtenció exclusivament dirigida cap a l'elaboració d'eines. Aquest tipus de fusta és tradicionalment molt apreciada en aquest aspecte per la seva duresa, resistència i, al mateix temps, elasticitat (annex 3).

El *Taxus baccata* s'associa a les fagedes, pinedes de pi roig, rouredes i alzinars muntanyencs (Caritat et al. 2008; Carreras et al. 2005). Podria haver format part dels boscos de la regió, encara que no necessàriament en les immediacions del jaciment (Caritat et al. 2008).

En el context del neolític antic a la Península Ibèrica, l'anàlisi dels carbons mostra la presència d'aquesta espècie en altituds baixes i mitjanes dels Pirineus i Pre-Pirineus (Uzquinao et al. 2014; Piqué 2005). Especialment important és la seva presència al jaciment del Camp del Colomer (Piqué en premsa). D'altres jaciments on se'n documenta la seva presència són: Balma Margineda (Leroyer & Heinz 1992), Cova 120 (Agustí et al. 1987), Cova de l'Avellaner (Bosch & Tarrús 1991; Ros 1991), Cova del Frare (Ros & Vermet 1987; Martín et al. 1985), La Dou (Caruso & Piqué, inèdit) i Plansallosa (Bosch 1998; Ros 1998).



Figura 271 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Taxus baccata* durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 7 Cova del Frare (Matadepera), 8 Plansallosa (Tortellà), 12 Cova 120 (Sales de Llierca), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 15 La Dou (Sant Esteve d'en Bas) i 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra).

Aquestes diferents característiques fan pensar en un aprovisionament d'aquest tipus de fusta molt especialitzat i dirigit a eines molt concretes. La falta de restes de talla i la baixa presència de carbons apunta a què podria haver arribat al jaciment bé com a eina elaborada o ja com a preformes, que un cop es comencin a transformar per a l'elaboració de les eines, no generin gaire quantitat de residus.

***Tilia* sp.:**

És un taxó que tant sols s'ha documentat la seva presència al jaciment arqueològic utilitzat per a la corderia formant set cordes, que representen el 3.9% del total d'eines. L'objecte de màximes dimensions mesura 8cms de llarg.

En les altres disciplines arqueobotàniques tant sols s'ha pogut documentar la presència del *Tilia* en el registre palinològic, com a part dels boscos de ribera (Pérez-Obiol & Julià 1994; Burjachs 2000; Revelles et al. 2014). És un taxó que augmenta amb la disminució de *Quercus*, ocupant les àrees que aquest taxó ha anat disminuint (Burjachs 2000).

Aquest taxó acostuma a créixer en boscos caducifolis als indrets ombrívols i humits de la muntanya baixa i mitjana (PFAF 2014). Pel que la seva presència al voltant de l'estany és més que provable.

Tradicionalment s'ha relacionat la seva obtenció a l'elaboració de cistelleria o corderia (PFAF 2014). La seva fusta no és especialment apreciada (PFAF 2014).

No hi ha registres arqueològics de la seva presència en tot el context del neolític antic al NE de la Península Ibèrica.

Es tracta d'un taxó de fàcil obtenció per la seva proximitat i que es selecciona i obté amb l'única finalitat de l'elaboració de cordes. Per tant, s'incorpora al jaciment en forma de fibres. Es tracta d'una obtenció puntual i selectiva.

***Vitis vinífera*:**

S'han documentat 10 fragments de fusta informe de *Vitis* de mides reduïdes. Aquests fragments es reparteixen per 3 nivells arqueològics diferents. En les campanyes anteriors no s'havia documentat aquesta fusta de forma orgànica.

Si que s'ha identificat carbonitzada, representant el 1.67% del total de restes de fusta carbonitzades (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014). La presència de pol·len de *Vitis* està documentada en el registre palinològic de la Draga. És un dels taxons entre l'estrat arbustiu (Burjachs 2000). A nivell carpològic és un taxó molt ben documentat, tot i que no queda clar si la seva presència és afavorida pel consum del seu fruit, o bé és present com a mala herba (Antolín 2013).

L'àmbit de procedència d'aquesta espècie són els boscos de ribera, o en matollars i vores dels boscos, on creix en forma de liana. Aquest fet, juntament amb la presència al registre pol·línic (Revelles et al. 2014) i carpològic (Antolín 2013), suggereix el seu origen local.

Més enllà de la Draga, en el context del neolític antic al NE de la Península Ibèrica tant sols es documenta un sol fragment de fusta carbonitzada de *Vitis* sp. a la Cova 120 (Agustí et al. 1987).



Figura 272 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Vitis vinifera* durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles) i 12 Cova 120 (Sales de Llierca).

La seva presència com a fusta al jaciment és clarament accidental i no es pot afirmar un ús alimentari del registre carpològic (Antolín 2013). A causa de la provable alta presència en l'entorn immediat del jaciment, la seva presència al registre arqueològic pot ser accidental com a mala herba.

Monocotiledonia ND.:

S'han documentat un total de 14 fragments de fusta informe de monocotiledònies. A nivell antracològic s'ha identificat una sola resta carbonitzada. Representa el 0.03% del total de restes de fusta carbonitzades (Piqué 2000; Caruso & Piqué 2014).

A causa de les característiques físiques i morfològiques d'aquest tipus de fusta, així com l'entorn humit i lacustre del jaciment i per la poca quantitat d'evidències de la seva ús, fa pensar en un origen puntual i accidental d'aquest taxó.

D'altres taxons llenyosos:

D'altres taxons dels quals se n'ha pogut documentar la presència de fusta carbonitzada, però en cap cas fusta en estat orgànic són: *Fraxinus* sp., *Prunus* sp. i *Ulmus* sp. D'aquests tres taxons el més ben representat és l'*Ulmus*, que representa el 2% de les restes carbonitzades en les fases més antigues del jaciment. Els altres taxons presenten registres inferiors al 0.5%. No es tracta de presències aïllades ja que tant el *Fraxinus* com l'*Ulmus* apareixen en el registre palinològic com a elements del bosc de ribera que envolta l'Estany de Banyoles (Pérez-Obiol & Julià 1994, Burjachs 2000, Revelles et

al. 2014), mentre que diferents espècies de *Prunus* estan molt ben documentades a nivell carpològic (Antolín 2013).

El registre antracològic del neolític antic al NE de la Península ens mostra que en cap dels tres casos són presències aïllades ja que tots tres taxons apareixen amb una certa recurrència al llarg de tot el territori:

- El *Fraxinus* es registra a Auvelles (Martín & Piqué, 2008), a la Balma Margineda (Leroyer i Heinz 1992), Camp del Colomer (Piqué en premsa), Carrer Liceu (Bordas et al. 2013), Cova d'en Pau (Tarrús & Bosch 1990), Cova de l'Avellaner (Bosch & Tarrús 1991; Ros 1991) i Cova del Sardo (Obea et al. 2011).

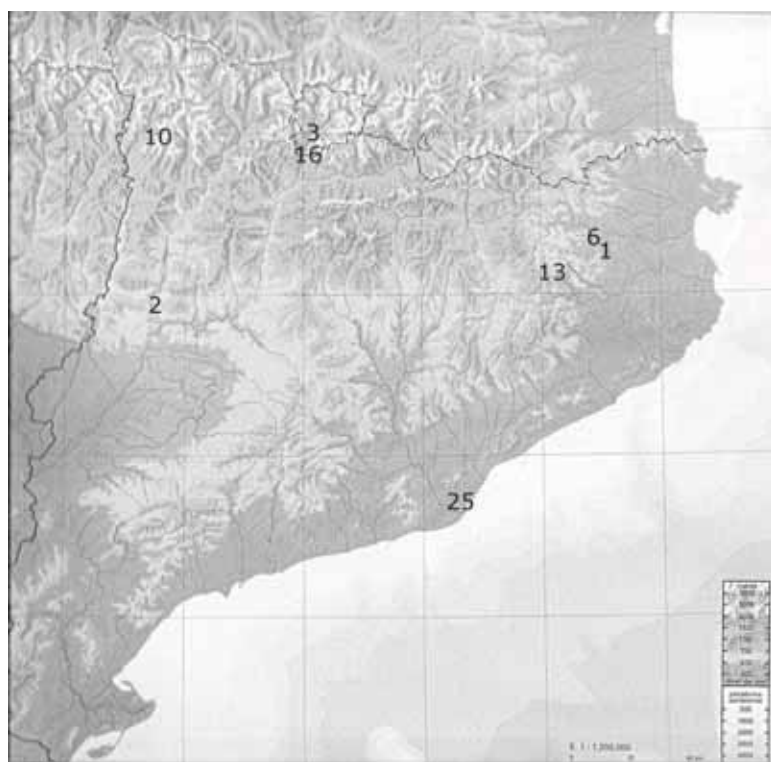


Figura 273 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Fraxinus* sp. durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 2 Auvelles (Castelló de la Farfanya), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 10 Cova del Sardo (Boi), 13 Cova de l'Avellaner (Planes d'Hostalets), 16 Camp del Colomer (Sant Julià de Loira, Andorra) i 25 Carrer Liceu (Barcelona).

- El *Prunus* apareix a Can Sadurní (Ros 1988; Edo et al. 1986), Cova 120 (Agustí et al. 1987), Cova d'en Pau (Tarrús & Bosch 1990), Cova del Frare (Ros & Vernet 1987, Martín et al. 1985), Cova del Toll (Vernet inèdit, citat en Allué et al. 2013) i Cova del Sardo (Obea et al. 2011).



Figura 274 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Prunus* sp. durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 5 Can Sadurní (Begues), 6 Cova d'en Pau (Serinyà), 7 Cova del Frare (Matadepera), 10 Cova del Sardo (Boi), 12 Cova 120 (Sales de Llierca) i 14 Cova del Toll (Mojà).

- L'*Ulmus* es documenta a la Balma Margineda (Leroyer & Heinz 1992), Cova d'en Pau (Tarrús & Bosch 1990) i Cova del Sardo (Obea et al. 2011).



Figura 275 - Jaciments del NE peninsular on es documenta la presència de *Ulmus* sp. durant al Neolític Antic: 1 La Draga (Banyoles), 3 Balma Margineda (Andorra la Vella, Andorra), 6 Cova d'en Pau (Serinyà) i 10 Cova del Sardo (Boi).

Entre d'altres utilitats, etnogràficament està ben documentat l'obtenció de fusta tant de *Fraxinus* com d'*Ulmus* com a combustible (PFAF 2014). Es tracta, per tant, d'obtenccions puntuals i esporàdiques d'una matèria primera fàcilment obtenible, que s'utilitza esporàdicament com a combustible.

El cas del *Prunus* és diferent ja que a nivell carpològic es mostra com a un taxó rellevant per a l'economia del jaciment (Antolín 2013). Pel que es pot apuntar a la presència de parts llenyoses d'aquesta planta com a accidental a partir de l'obtenció dels seus fruits i llavors. La distribució de les plantes del gènere *Prunus* és molt diversa, per tant ens centrarem en els taxons que s'han pogut identificar a partir de la carpologia: *Prunus avium* i *Prunus spinosa* (Antolín 2013). Mentre que el primer creix esporàdicament en boscos caducifolis, el segon el podem trobar en bardisses o alzinars (Carreras et al. 2005). En tot cas, l'absència de registre pol·línic mostra que aquests són taxons que no es troben en abundància al voltant de la Draga. Es tracta, per tant, d'una obtenció més o menys planificada enfocada als fruit i llavors.

Discussió general:

En total, entre les campanyes de 1995-2005 i 2010-2012, combinant els estudis dendrològics amb els antracològics, hem pogut identificar 26 taxons llenyosos diferents incorporats al jaciment arqueològic. A grans trets aquests 26 taxons es distribueixen en els 3 grans ecosistemes de bosc que ja es documenten en els diagrames pol·línics (Pérez-Obiol & Julià 1994; Burjachs 2000; Revelles et al. 2014): boscos de ribera, boscos mediterranis i boscos caducifolis.

Espècie	Tipus d'hàbitat	local/no local	Recurrència	Forma d'incorporació de la fusta
<i>Acer</i> sp.	Boscos caducifolis	local/pròxim	puntual	tot tipus de formes
<i>Arbutus unedo</i>	Boscos mediterranis o caducifolis	local/pròxim	puntual	selecció de suports per elaborar eines
<i>Buxus sempervirens</i>	Boscos caducifolis	local/pròxim	habitual	selecció de suports per elaborar eines
<i>Cares</i> sp./ <i>Juncus</i> sp.	Vegetació de ribera	local/immediat	puntual	selecció de fibres
cf Leguminoseae	Variable depenent de l'espècie	ND	accidental	contaminació
<i>Clematis</i> sp	Boscos de ribera o mediterranis	local/immediat	Puntual	selecció de lianes
Compositae cf. <i>Inula</i>	mala herba	local/immediat	accidental	contaminació
<i>Cornus sanguinea</i>	Boscos de ribera	local/immediat	Puntual	tot tipus de formes
<i>Corylus avellana</i>	Boscos de ribera o caucifolis	local/immediat	Habitual	tot tipus de formes
<i>Fraxinus</i> sp.	Boscos de ribera	local/immediat	Puntual	només per a carbó
<i>Juniperus</i> sp.	Principalment boscos mediterranis (depèn taxó)	local/pròxim	Puntual	selecció de suports per elaborar eines
<i>Laurus nobilis</i>	Boscos de ribera o caducifolis	local/immediat	Habitual	tot tipus de formes
Monocotiledòni a nd	Principalment vegetació de ribera (depèn taxó)	local/immediat	accidental	contaminació
<i>Pinus</i> sp.	Boscos caducifolis	local/pròxim	Puntual	selecció de suports per elaborar eines
<i>Pinus sylvestris/nigra</i>				
<i>Populus</i> sp.	Boscos de ribera	local/immediat	accidental	contaminació

<i>Prunus</i> sp.	Bosc de ribera i caducifolis	local/immediat	habitual per els fruits	contaminació
<i>Quercus ilex-coccifera</i>	Bosc mediterrani	local/pròxim	Puntual	tot tipus de formes
<i>Quercus</i> sp caducifoli	Bosc caducifolis	local/pròxim	general/constant	tot tipus de forma i en molta quantitat
Rosaceae/ Maloideae	Principalment bosc mediterrani (depèn taxó) i colonitzant espais degradats	local/pròxim	puntual	tot tipus de formes
Rosaceae/ Rosoideae	Bosc de ribera i colonitzadora d'espais degradats	local/immediat	accidental	contaminació
<i>Rubus</i> sp.				
<i>Salix</i> sp.	Bosc de ribera	local/immediat	puntual	selecció per a tiges de sageta
<i>Sambucus</i> sp.	Bosc de ribera	local/immediat	puntual	selecció de suports per elaborar eines
<i>Taxus baccata</i>	Bosc mediterrani o caducifolis	local/pròxim	puntual	selecció de suports per elaborar eines
<i>Tilia</i> sp.	Bosc de ribera o caducifolis	local/immediat	puntual	selecció de fibres
<i>Ulmus</i> sp.	Bosc de ribera	local/immediat	puntual	només per a carbó
<i>Vitis vinifera</i>	Bosc de ribera	local/immediat	accidental o ¿com a aliment?	contaminació

Figura 276 – Quadre-resum del procés de selecció, obtenció i incorporació al jaciment arqueològic.

Pel que fa al nombre de taxons representats⁵, l'ecosistema amb més varietat és el dels boscos de ribera (14 taxons):, *Carex* sp./*Juncus* sp., *Clematis* sp., *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Fraxinus* sp., *Laurus nobilis*, *Populus* sp., *Prunus* sp., *Rubus* sp., *Salix* sp., *Sambucus* sp., *Tilia* sp., *Ulmus* sp. i *Vitis* sp.. Trobem 10 taxons corresponents als boscos caducifolis (*Acer* sp, *Arbutus unedo*, *Buxus sempervirens*, *Corylus avellana*, *Laurus nobilis*, *Pinus* sp., *Prunus* sp, *Quercus* sp. caducifoli, *Taxus baccata* i *Tilia* sp), 4 taxons associats als boscos mediterranis (*Arbutus unedo*, *Clematis* sp., *Quercus ilex-coccifera* i *Taxus baccata*), 4 taxons poden créixer en medis diferents depenent del tipus d'espècie (*Juniperus* sp., Leguminoseae, Rosaceae/Maloideae i monocotiledònies), i l'últim correspon a una planta herbàcia (Compositae cf. *Inula*).

La Draga és, amb molta diferència, el jaciment del neolític antic al NE de la Península Ibèrica amb el major nombre de taxons llenyosos identificats. D'altres jaciments on es documenta un ampli ventall de taxons identificats són la Cova 120 a la Garrotxa (16 taxons), o la Balma Margineda a Andorra o la Cova del Sardo a l'Alta Ribagorça (13 taxons). Aquesta diferència es deu principalment a les condicions de conservació de la matèria orgànica que gaudeix el jaciment de la Draga i que permet la preservació de taxons que en d'altres jaciments es degraden. Tot i això, només entre els elements llenyosos carbonitzats, a la Draga es compten 18 taxons diferents. En tot cas, en el jaciment arqueològic de la Draga es documenta un aprofitament ampli i variat dels recursos llenyosos que implica un coneixement exhaustiu de l'entorn per part de la gent que habitava a la Draga.

Dels 26 taxons llenyosos documentats, n'hi ha set dels quals s'ha considerat la seva incorporació als nivells arqueològics com a accidental o com a contaminació. Es tracta de taxons que, o bé eren obtinguts per tal d'aprofitar-ne els recursos no llenyosos, o bé s'incorporen degut al seu creixement de forma natural en el mateix jaciment. La fusta de *Prunus* sp. arriba al jaciment per a l'aprofitament dels seus fruits i no per a l'ús de la seva fusta. Els taxons que creixen a les immediacions del jaciment i de l'estany i que s'incorporen al registre de forma accidental són: Leguminoseae, Compositae cf.

⁵ A causa de la variabilitat en les zones de creixement de cada taxó, a alguns se'ls hi ha adscrit més d'un ecosistema com a hàbitat

Inula, Monocotiledònies no determinades, *Populus* sp., *Rubus* sp. i *Vitis* sp. Així, considerem que són 19 els taxons seleccionats, obtinguts i incorporats al jaciment per tal d'aprofitar-ne la seva fusta sigui quina sigui la seva funció final: combustible, constructiva o per l'elaboració d'eines.

L'origen d'aquests 19 taxons, dels que n'hem pogut documentar la incorporació per a l'ús de la seva fusta, és local en tots els casos. És a dir, no hi ha importació de matèries primeres al·lòctones. D'entre aquestes espècies locals en trobem 10 d'accés immediat i 9 d'accés pròxim. Els taxons considerats com a immediats són els que podem trobar de forma natural en els boscos de ribera.

En la majoria dels casos, aquests taxons incorporats per aprofitar-ne la seva fusta són taxons que s'obtenen i s'incorporen al jaciment per aprofitaments molt concrets; documentem aquests aprofitaments puntuals en 15 dels 19 casos: *Acer* sp., *A. unedo*, *Carex* sp./*Juncus* sp., *Clematis* sp., *C. sanguinea*, *Fraxinus* sp., *Juniperus* sp., *Pinus* sp. (inclòs *P. sylvestris/nigra*), *Q. ilex-coccifera*, Rosaceae/Maloideae, *Salix* sp., *Sambucus* sp., *T. baccata*, *Tilia* sp. i *Ulmus* sp. Es tracta tant de taxons immediats com pròxims, i tant de boscos mediterranis com caducifolis o de ribera.

En tres casos s'ha documentat una obtenció habitual o recurrent d'aquest taxó: *Buxus sempervirens*, *Corylys avellana* i *Laurus nobilis*. Tant l'avellaner com el llorer són considerades fustes de bosc de ribera i, per tant, d'accés fàcil i immediat, mentre que el boix és un taxó propi dels boscos caducifolis i d'accés pròxim.

L'únic taxó documentat a la Draga que s'obté de manera generalitzada i contínua és el roure (*Quercus* sp. caducifoli). Una espècie que podem trobar en els boscos caducifolis de les zones pròximes al jaciment, però no immediates.

Més enllà dels taxons que s'incorporen de forma accidental o com a contaminació al registre, cal destacar dos taxons que només se'n documenta la presència de llenya carbonitzada: *Fraxinus* sp. i *Ulmus* sp. Són taxons propis dels boscos de ribera i, per tant, d'origen local/immediat. La seva obtenció i incorporació és a partir de petites quantitats. L'obtenció d'aquests recursos no requereix d'una organització especial.

Una de les formes d'obtenció i incorporació dels taxons llenyosos al jaciment és la que aprofita qualsevol part de l'arbre: tant elements de calibre mitjà o gran per a utilitzar-se com a elements arquitectònics, o parts concretes de l'arbre seleccionades especialment per a l'elaboració d'eines. Aquesta circumstància la documentem en 7 taxons. Entre aquests destaquem tres dels taxons que havíem pogut documentar que s'obtenen de forma més regular: *C. avellana*, *L. nobilis* i *Quercus* sp. caducifoli. Els altres quatre taxons que són obtinguts tant en grans dimensions com en petits suports, són: *Acer* sp., *C. sanguinea*, *Q. ilex-coccifera* i Rosaceae/Maloideae. Entre aquests taxons tant n'hi ha d'origen local/immediat (*C. sanguinea*, *C. avellana* i *L. nobilis*), com local/pròxim (*Acer* sp., *Q. ilex-coccifera*, *Q.* sp. caducifoli i Rosaceae/Maloideae). L'obtenció d'aquests recursos requereix una planificació i organització i més encara en el cas dels roures dels quals se n'obté molt de volum de fusta i no és d'accés immediat. En aquest grup trobem representats tant arbres com arbustos, pel que no sembla que el port dels individus determini com s'aprofiten.

No hi ha cap taxó que es seleccioni, només, per a l'obtenció de fustes de grans dimensions. Es pot plantejar la hipòtesi que, un cop s'ha obtingut la matèria primera de dimensions importants, s'aprofita el material sobrant per a l'elaboració d'eines o com a combustible.

Per altra banda, sí que està ben documentada l'obtenció i incorporació de parts concretes de l'arbre o arbust (branques, fibres, lianes, lleny final o nusos) per a l'elaboració d'eines, però no de fustes de gran calibre. Aquesta circumstància es dóna en 10 casos, 9 dels quals són matèries primeres que s'obtenen de forma puntual: *A. unedo*, *Carex sp./Juncus sp.*, *Clematis sp.*, *Juniperus sp.*, *Pinus sp.*, *Salix sp.*, *Sambucus sp.*, *T. baccata*, i *Tilia sp.* Entre aquests, tant trobem recursos d'obtenció immediata com pròxima. Només el *Buxus sempervirens* s'obté de forma regular o habitual, al mateix temps que seleccionant els suports adequats per a l'elaboració d'eines. Aquesta circumstància és afavorida pel fet que la planta de boix no acostuma a produir fustes de grans dimensions ja que generalment té forma arbustiva. Aquesta circumstància també es dóna en altres taxons representats en aquest grup, on abunden els arbustos, lianes i petits matolls. No obstant això pins, teixos i til·lers tenen port arbori, per tant tampoc en aquest cas és el port dels individus el que determina com s'aprofiten..

Tot i que l'obtenció d'aquests taxons no requereixi una organització per la quantitat de material obtingut i transportat al jaciment, sí que la requereix com a planificació de la part de l'arbre o arbust a obtenir.

3.2.2 Processos de transformació

En aquest apartat analitzarem els resultats de les anàlisis dels processos d'elaboració i transformació de la matèria primera extreta i elaborada, és a dir, de les restes de talla, elements arquitectònics (fustes horitzontals i pals verticals) i eines.

En aquest punt ja no ens centrarem en les fustes informes, entenent que aquest tipus de material no ha patit cap procés d'elaboració o transformació quedant-se com a matèria prima obtinguda (Capítol 1.2).

3.2.2.1 - Eines

3.2.2.1.1 - Eines de les campanyes 1991-2005

La mostra d'eines de les campanyes 1991-2005 estudiades per aquest treball són una selecció dels pals apuntats, una de les categories més problemàtiques pel que fa a la seva interpretació funcional. Per tant, a diferència del conjunt d'eines recuperades entre 2010 i 2012, el conjunt d'eines de les campanyes 1991-2005 presenta unes característiques de forma semblants entre sí. Es tracta de pals apuntats o biapuntats amb un procés d'elaboració i transformació que pot ser molt semblant entre sí.

Tot i que els diferents passos d'aquest procés han estat identificats a nivell experimental (esberlat, desbastat i enformat), l'anàlisi traceològica a través de models 3D ens ha permès treballar amb les marques d'esberlat i en un aspecte concret de les marques de desbastat: la signatura.

En l'apartat 3.1.1.2.2.1 s'han presentat els resultats de l'estudi del procés d'esberlat i de les marques que aquest deixa en la superfície de les eines. Els resultats de l'anàlisi es resumeixen en una taula amb el número de coordenat del pal, el nombre d'esberlats observats, el % de la superfície del pal afectada per les diferents marques d'esberlat, el taxó, la llargada i el diàmetre (Figura 277).

PAL	Nº ESBERLATS	% SUPERFÍCIE AFECTADA	TAXÓ	LLARGADA (mm)	DIÀMETRE (mm)
DG95-FJ92-01	0	0	<i>Laurus nobilis</i>	524	21
DG95-GA94-01	1	10	<i>Arbutus unedo</i>	718	30
DG98-GH100-11	0		Rosaceae/Maloideae	305	35
DG01-KA87-38	4	33	<i>Buxus sempervirens</i>	230	34
DG01-KA8788-26	4	80	<i>Buxus sempervirens</i>	615	29
DG01-KA8788-41	3	75	<i>Buxus sempervirens</i>	600	34
DG01-KC87-22	0		<i>Buxus sempervirens</i>	794	45
DG01-KD88-19	0		<i>Quercus</i> sp. <i>caducifoli</i>	290	47
DG01-KD8990-11	4	100	<i>Buxus sempervirens</i>	630	35
DG02-JJ88-9	0		<i>Corylus avellana</i>	970	29
DG02-JJ88-10	0		<i>Corylus avellana</i>	810	20
DG02-JJ91-26	0		Rosaceae/Maloideae	308	24
DG02-KA89-01	0		<i>Corylus avellana</i>	219	17

DG02-KB88-5	0		<i>Quercus sp. caducifoli</i>	328	20
DG02-KC88-12	3	75	<i>Buxus sempervirens</i>	120	20
DG02-KC91-09	2	80	<i>Buxus sempervirens</i>	536	39
DG03-FA73-02	0		<i>Buxus sempervirens</i>	555	23
DG03-JE88-04	4	95	<i>Buxus sempervirens</i>	705	30
DG03-JE89-32	1	20	<i>Buxus sempervirens</i>	780	30
DG03-JF89-7	2	50	<i>Buxus sempervirens</i>	110	18
DG03-JF89-13	5	95	<i>Buxus sempervirens</i>	145	14
DG03-JF90-06	1	15	<i>Buxus sempervirens</i>	565	28
DG03-JG89-52	0		<i>Corylus avellana</i>	90	15
DG03-JG89-53	1	15	<i>Buxus sempervirens</i>	173	15
DG03-JG91-8	2	80	<i>Taxus baccata</i>	107	16
DG03-JG91-09	2	50	<i>Buxus sempervirens</i>	110	20
DG03-JH88-10	4	90	<i>Buxus sempervirens</i>	605	20
DG03-JH90-22	4	90	<i>Buxus sempervirens</i>	513	30
DG03-JI88-04	5	30	<i>Corylus avellana</i>	450	23
DG03-JI88-08	4	90	<i>Buxus sempervirens</i>	330	27
DG05-FB72-04	4	90	<i>Buxus sempervirens</i>	415	30
DG05-KE88-05	5	80	<i>Buxus sempervirens</i>	500	42
DG05-KE89-05	0		Rosaceae/Maloideae	515	30

Figura 277 – Quadre- resum dels esberlats observats en cada pal apuntat, el seu taxó, i les seves característiques mètriques.

Tot i tractar-se d'un conjunt d'elements amb una forma semblant, veiem com l'espectre és ampli pel que fa al procés d'esberlat, amb entre 0 i 5 esberlats per pal i entre 0% i 100% de la superfície afectada per aquests esberlats. Les dades mitjanes entre els pals analitzats és d' aproximadament 2 marques d'esberlat per pal i el 42% de la superfície afectada per aquestes marques. Però, cal destacar que entre els 33 pals analitzats, 12 (més del 36%) no presenten cap marca d'esberlat. Així, la mitjana entre els pals que sí que han patit aquesta part del procés de transformació és de 3 marques d'esberlat per pal i el 64% de la superfície afectada per aquestes marques.

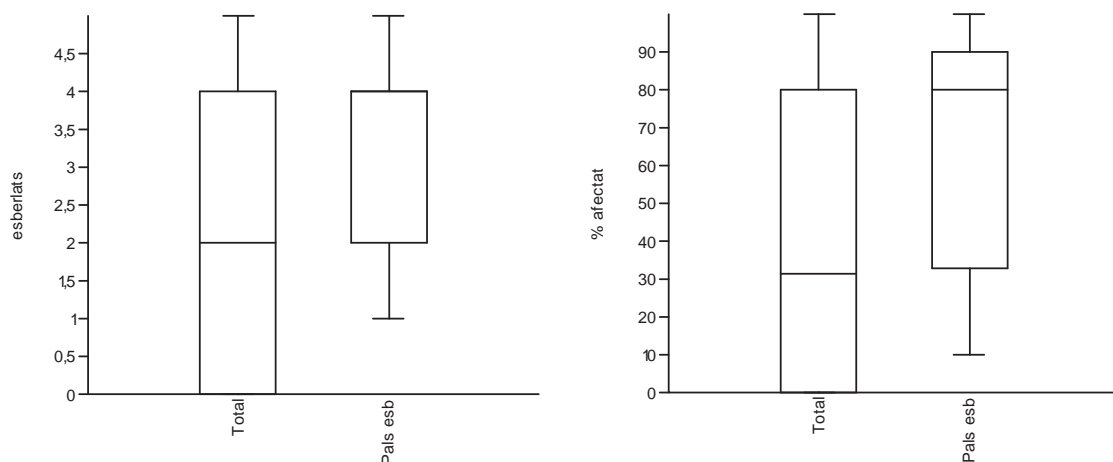


Figura 278 - Mitjanes del nombre total d'esberlats i de superfície afectada de tots els pals apuntats i de tots els pals apuntats que presenten marques d'esberlat.

Quan es posen en relació el nombre d'esberlats o seccionats identificats i el % de la superfície afectada amb els esberlats, amb les dades mètriques, es pot observar de forma bastant clara la falta de relació tant pel que fa a "nº esberlats/% afectat-diàmetre" com a "nº esberlats/% afectat - llargada" (Figura 279). En aquests diagrames de dispersió sembla que qualsevol valor, tant de diàmetre com de llargada, pot estar relacionat amb qualsevol valor d'esberlats o de % afectat.

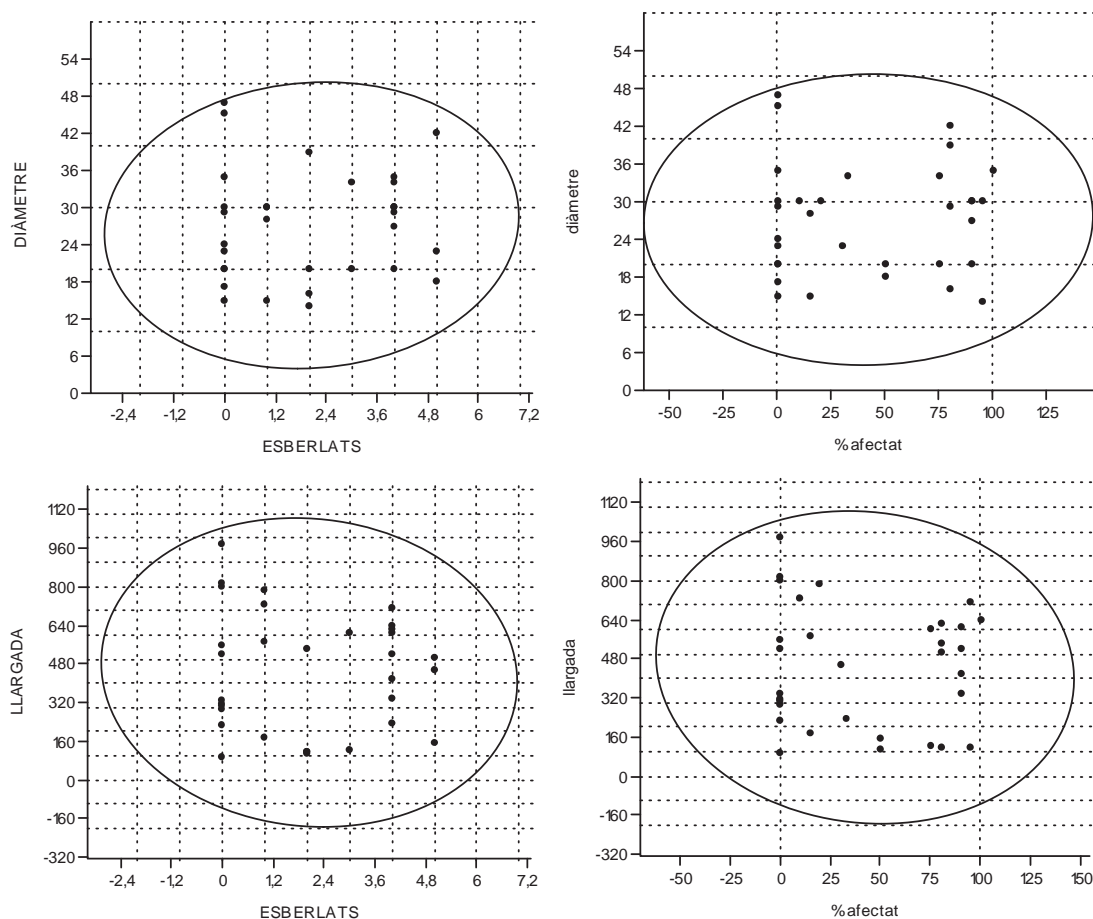


Figura 279 - Diagrama de dispersió de "nº esberlats-diàmetre" (superior-esquerra), "% afectat-diàmetre" (superior-dreta), "nº esberlats-llargada" (inferior-esquerra) i "% afectat-llargada" (inferior-dreta).

Relacionar el nombre d'esberlats amb els taxons és complicat a causa de les grans diferències en el nombre d'elements per taxó i de l'infrarepresentació d'alguns taxons. Dels 33 pals apuntats analitzats 20 són de fusta de *Buxus sempervirens* i els altres 13 corresponen a 5 taxons diferents: *Corylus avellana* (5), Rosaceae/Maloideae (3), *Quercus* sp. caducifoli (2), *Arbutus unedo* (1), *Taxus baccata* (1) i *Laurus nobilis* (1). Tot i això se'n poden destacar diferents aspectes: la totalitat dels pals apuntats de fusta de Rosaceae/Maloideae i de *Quercus* sp. caducifoli no presenten cap senyal d'esberlat, en quatre dels cinc pals de *Corylus avellana* tampoc se n'identifica cap. Tot i que els pals de *Buxus sempervirens* representen més del 60% del total de pals, cal destacar que aquests tenen una mitjana de quasi tres esberlats per individu, la mitjana d'esberlats identificats per pal més alta del conjunt. Per contra, la mitjana de tots els altres pals apuntats junts és de 0,6 esberlats per pal (Figura 280).

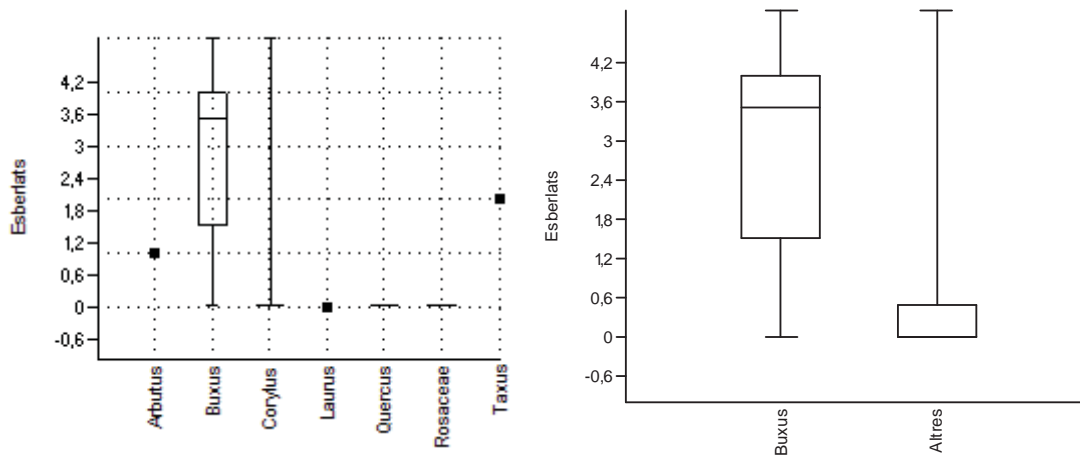


Figura 280 - Representació gràfica del nombre d'esberlats per taxó (esquerra), i comparació entre els registres de boix amb els altres taxons tots junts (dreta).

Quan el que comparem és el % de superfície afectada pels esberlats, en comptes del nombre concret d'esberlats, les diferències entre els pals elaborats amb fusta de boix i la resta de pals és molt més important. Si comparem taxó per taxó (Figura 281), veiem com la mitjana dels pals de boix és d'aproximadament el 80% de la superfície afectada, i només s'acosta l'únic individu de fusta de teix amb el 50% de superfície (Figura 281).

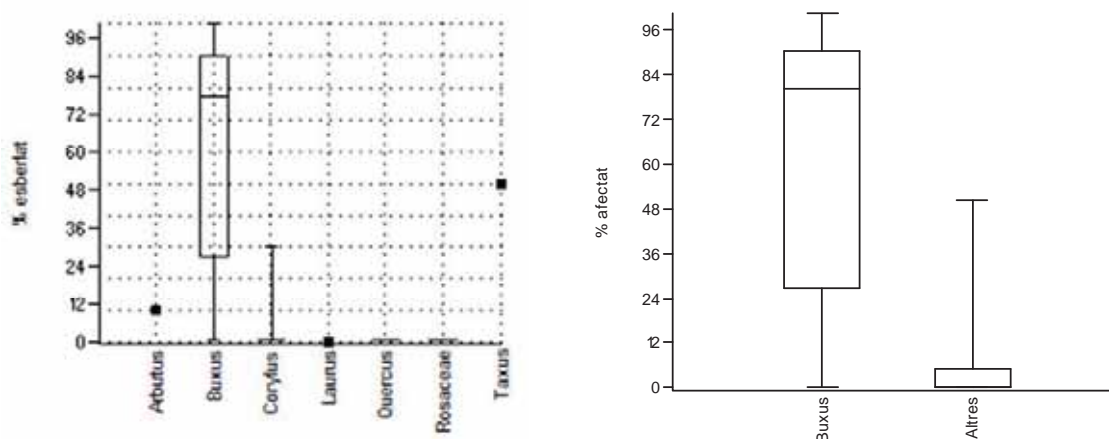


Figura 281 - Representació gràfica del % de superfície afectada pels esberlats per taxó (esquerra), i comparació entre els registres de boix amb els altres taxons tots junts (dreta).

De forma resumida podem destacar que l'espectre d'opcions pel que fa al procés d'esberlat és ampli entre els pals apuntats: des de pals que no presenten cap tipus de marca, a pals on el procés d'esberlat afecta al 100% de la superfície. No hi ha relació entre el nombre d'esberlats o la superfície que aquests afecten ni amb la llargada ni amb el diàmetre dels pals, però sí pel que fa al taxó treballat.

La feina d'esberlat branques o troncs de petit calibre és una feina relativament ràpida i que requereix una inversió de treball baixa. Si ens fixem en el nombre d'esberlats i el % de superfície afectada en els pals apuntats de forma mitjana (2.03 esberlats, 42% de la superfície), podem dir que sembla que

aquest és un treball al que, de forma generalitzada, no s'hi dediquen gaires esforços. Aquesta impressió varia a l'hora d'analitzar aquest procés taxó per taxó.

Tot i que el nombre d'elements d'aquests taxons és baix, es pot destacar que els pals de fusta de Rosaceae/Maloideae, *Quercus*, i *Corylus* presenten un nivell de treball baix pel que fa als esberlats (una mitjana de 0.5 esberlats per pal, 3% de la superfície afectada). D'altres taxons identificats són l'*Arbutus*, el *Taxus* i el *Laurus* amb un individu cada cas, pel que no es poden fer extrapolacions.

El taxó millor representat (*Buxus sempervirens*) presenta un nivell de treball, pel que fa al procés d'esberlar, molt superior a la resta d'elements estudiats tant pel que fa al nombre d'esberlats com en % de la superfície afectada (una mitjana de 2.8 esberlats per pal i 62% de la superfície afectada). Es pot dir que el procés d'esberlat és molt més intensiu en els pals de boix i que, en aquest cas, requereix una inversió de treball i de temps molt per sobre a la resta.

El segon dels aspectes analitzats pel que fa al procés de treball dels pals apuntats ha estat l'anàlisi de la signatura. Aquesta característica ha pogut ser identificada en dos dels 45 pals apuntats arqueològics. I en aquests pals arqueològics s'han identificat 3 i 9 signatures respectivament. Aquesta és una característica a analitzar que guanya importància com més individus es puguin comparar entre si, pel que comparar 12 signatures provinents de 2 individus diferents és una xifra que permetrà aprofundir en el procés de desbastat d'una forma limitada.

Els dos pals en els que s'ha pogut identificar la signatura són el DG03-JE88-04 i el DG03-JE89-32. Es tracta de dos pals apuntats elaborats amb fusta de boix de 705mms de llarg i 30mms de diàmetre, i 780mms i 30mms respectivament. La presència d'aquesta característica en aquests pals apuntats no es deu a una selecció ni de taxó ni de forma, llargada, diàmetre, secció,... sinó a l'estat de preservació de la seva superfície.

Les tres signatures identificades en el pal DG03-JE88-04 corresponen al mateix grup, és a dir, les tres facetes de desbastat s'han realitzat amb la mateixa eina i en moments molt pròxims ja que no s'ha revivat del fil actiu (Figura 282).

Les nou signatures identificades en el pal DG03-JE89-32 corresponen a tres grups de signatures diferents i dues s'han quedat sense agrupar. Un grup està format per la faceta 2 i 8, un altre grup per les facetes 5 i 9, i l'últim grup per la faceta 4, 6 i 7 (Figura 282). En el mateix pal apuntat s'hi documenten diferents signatures. Això no vol dir necessàriament que a aquest pal hagi estat treballat amb diferents eines, el revivat del fil actiu pot canviar la signatura d'una mateixa eina.

		Grup 16	Grup 17	Grup 18	Grup 19	ND
DG03-JE88-04	Faceta 01	X				
	Faceta 02	X				
	Faceta 03	x				
DG03-JE89-32	faceta01					X
	faceta02		X			
	faceta03					X
	faceta04				X	
	faceta05			X		
	faceta06				X	
	faceta07				X	
	faceta08		X			
	faceta09			X		

Figura 282 - Assignació en grups de les signatures dels pals apuntats arqueològics.

La comparació entre les signatures dels dos pals diferents no mostren coincidències. Aquesta manca de coincidències, de nou, no implica necessàriament la utilització de diferents eines. Aquestes diferències impliquen la no utilització de la mateixa eina sense que hi hagi hagut una modificació del fil actiu.

3.2.2.1.2 - Eines de les campanyes 2010-2012

Entre les eines estudiades del període 2010 a 2012 trobem diferents formes i funcions que presenten diferents cadenes operatives d'elaboració i transformació. En l'apartat 3.1.1.1 hem presentat els resultats de l'anàlisi morfològica obtinguda a través del procés d'observació de les característiques macroscòpiques de l'anatomia visible en la superfície de cada una de les tipologies d'eina. A partir d'aquesta anàlisi s'ha pogut determinar el procés d'elaboració de cada un dels artefactes que es descriu a continuació.

Coordenat nº 2462 (Pala):

El procés d'enformat amb un artefacte com una pala és un procés relativament complex pel fet de tractar-se d'un artefacte compost. Les pales estan formades per un mànec i una fulla o pala. Aquests dos elements tenen mides i formes diferents que requereixen estratègies d'elaboració diferents i, per tant, una inversió de temps superior.

En el cas del coordinat 2462, un cop s'ha obtingut un tronc de roure de com a mínim 13cms de diàmetre, s'ha hagut d'esberlar. Per a l'obtenció de la preforma necessària és imprescindible realitzar un mínim de dos esberlats al suport original; un per a la cara ventral i un altre per a la dorsal.



Figura 283 - Situació original de la pala en el tronc de roure seguint l'orientació dels trets anatòmics.

En el mànec es poden observar facetes d'esberlat, més enllà de les comentades anteriorment, amb una amplada d'entre 0.4 i 1cm, que acaben donant-li una secció angulada. En aquesta part de l'artefacte no s'observen ni facetes de desbastat, ni indicis de polit, pel que el procés d'elaboració i formatació es va donar per finalitzar després del procés d'esberlat.

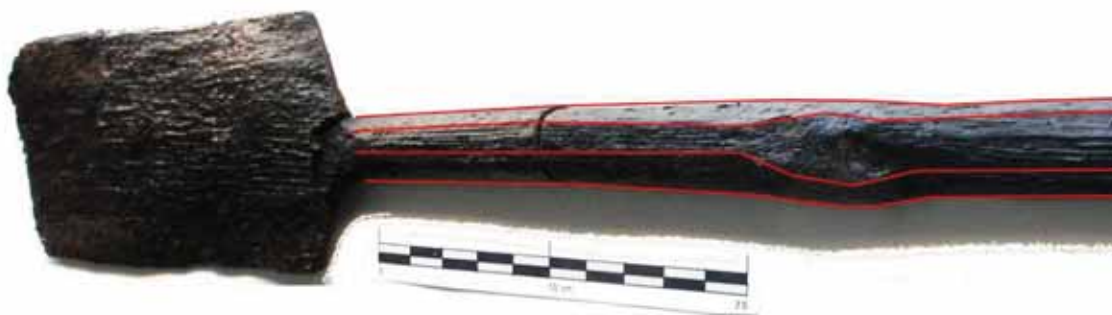


Figura 284 - Marques de desbastat a la superfície del mànec de la pala.

A la cara ventral de la pala no s'hi poden observar traces tecnològiques a causa de l'estat de conservació. Per altra banda, a la cara dorsal s'hi observa una sola marca d'esberlat que ocupa tota la cara.



Figura 285 - Cara dorsal de la pala.

S'observen facetes de desbastat a la cara transversal de la pala, d'on surt el mànec. Aquestes marques enformen la connexió entre la pala i el mànec i la transició entre els esberlats del mànec i els de la pala.

Finalment, aquest artefacte presenta acabats en forma de polit i arrodoniment a les cares laterals de la pala.

Es tracta d'un procés de transformació que afecta al 100% de l'artefacte i que compren diferents passos del procés de transformació: esberlat, desbastat i polit. La transformació i elaboració d'aquest artefacte precisa una inversió de temps important.

Pals apuntats:

S'han identificat un total de sis pals apuntats entre 2010 i 2012.

- Coordinat nº 2662:

Artefacte elaborat a partir d'una branca d'avellaner de com a mínim 18mms de diàmetre. A partir d'aquest suport, se n'ha extret l'escorça i transformat un dels extrems per a donar-li forma apuntada. Aquest procés de formatació s'ha fet a partir d'esberlats i no de desbastats, donant a l'extrem una secció angulada.

Es tracta d'un procés de transformació que afecta al 100% de l'artefacte i que inclou dos passos: treure escorça i esberlat.

- Coordinat nº 2913:

Artefacte elaborat a partir d'una branca d'avellaner de com a mínim 25mms de diàmetre. A partir d'aquest suport s'ha treballat un dels extrems amb aixà per a donar-li forma apuntada i, posteriorment, aquest extrem ha patit un procés de carbonització. La resta de la superfície ha quedat intacte.

Es tracta d'un procés de transformació que afecta aproximadament al 20% de l'artefacte i que inclou dos passos: desbastat i cremat.

- Coordinat nº 3247:

Per a l'elaboració d'aquesta eina es necessita una branca o tronc de boix. El primer dels passos del procés de transformació és la realització d'un mínim de quatre esberlats donant-li una secció quadrangular o rectangular. Aquesta secció és quadrangular a l'extrem cònic i rectangular a l'extrem bisellat, precisament donant aquesta forma de bisell.

A l'extrem cònic s'hi observa alguna marca de desbastat per tal d'obtenir la forma cònica final. Aquest mateix extrem està cremat. Es tracta d'un cremat controlat, sense arribar a la carbonització.

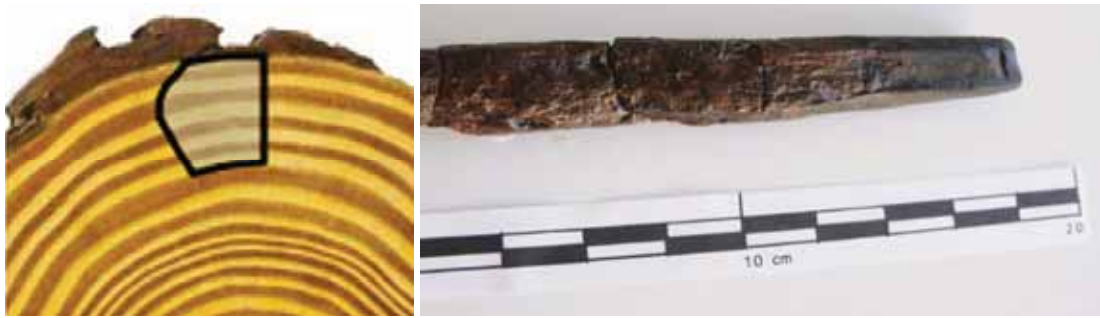


Figura 286 - Esquerra - situació original del coordenat 3247 en el tronc seguint l'orientació dels trets anatòmics.
Dreta - detall de l'extrem cònic.

Aquest procés de transformació involucra el 100% de la superfície de l'artefacte i inclou un mínim de tres passos: esberlat, desbastat i cremat.

- Coordinat nº 4459:

Artefacte elaborat a partir d'una branca sencera d'avellaner de com a mínim 22mms de diàmetre. Presenta senyals de cremació i de desbastat. Les marques de desbastat són poques i donen la forma apuntada a l'extrem. Pel que fa a les senyals de cremació, tot i que en d'altres casos se l'ha considerat com a un possible pas en el procés d'elaboració i transformació, en aquest no és així. La cremació que s'observa en aquest artefacte no sembla controlada, arriba a carbonitzar gran part de la superfície fins a alterar-ne la integritat. Per altra banda, aquesta cremació no es localitza en l'extrem apuntat, sinó a l'altre extrem.

Per tot això, es considera que per la transformació d'aquest artefacte ha afectat aproximadament al 5% de la seva superfície a través d'un sol pas: desbastat amb aixa.

- Coordinat nº 4476:

Artefacte elaborat a partir d'una branca de boix. El primer dels passos seguits en el seu procés de transformació és un mínim de quatre esberlats, que li donen forma quadrangular a la seva secció en la part més ampla. Aquestes marques afecten la totalitat de cada una de es cares.



Figura 287 - Esquerra - situació original del coordenat 4476 en el tronc seguint l'orientació dels trets anatòmics.
Dreta - vista general.

En la superfície de l'artefacte s'hi observen marques de desbastat que li confereixen la forma final a l'artefacte i que tallen l'extrem no apuntat. Per últim, l'extrem apuntat ha patit un procés de cremació controlat que no arriba a la carbonització i que no n'altera la integritat.

El procés d'elaboració i transformació d'aquest artefacte afecta al 100% de la seva superfície i comprèn un total de tres passos: esberlat, desbastat i cremat.

- Coordinat nº 4488:

Artefacte elaborat a partir d'una branca o tronc de boix. El primer pas seguit per a l'elaboració i transformació d'aquesta artefacte ha estat la realització d'un mínim de tres esberlats. Cada una d'aquestes marques ocupa el 100% de cada una de les tres cares.

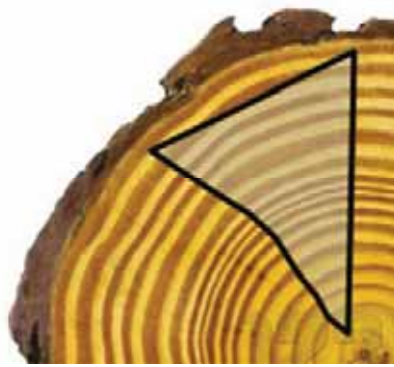


Figura 288 - Situació original del coordinat 4488 en el tronc seguint l'orientació dels trets anatòmics

La superfície d'aquest artefacte també presenta algunes marques de desbastat que suavitzen les facetes d'esberlat i que donen la forma final a la peça. L'extrem apuntat també presenta senyals de cremació controlada sense arribar a la carbonització ni a l'alteració de la integritat de la peça.

El procés d'elaboració i transformació d'aquest artefacte afecta al 100% de la seva superfície i comprèn un total de tres passos: esberlat, desbastat i cremat.

Coordinat nº 2675 (Fragment de tija de sageta):

Elaborada a partir d'una branca de salze. Aquesta branca presenta fractura als dos extrems. En la seva superfície no s'observa escorça.

En aquest fragment de tija de sageta l'únic pas del procés de transformació que observem és l'extracció d'escorça, que afecta a tota la superfície.

Arc (Coordinat nº 2688):

Artefacte elaborat a partir d'un tronc de teix. Aquest tronc original ha hagut de ser esberlat com a mínim dues vegades per tal d'obtenir el suport necessari per a l'elaboració de l'arc: segment dels últims anells de creixement.



Figura 289 - Situació original de l'arc en el tronc de teix seguint l'orientació dels trets anatòmics.

A la cara dorsal corresponent a l'últim anell de creixement de l'arbre se n'ha hagut de treure l'escorça. A la cara ventral, a l'extrem que menys afectat ha quedat per la degradació presenta facetes allargades i primes i facetes de desbastat. Aquestes marques donen la forma final a l'arc.

Cal destacar que, tot i tractar-se d'un arc sencer, no s'observa l'elaboració de cap tipus de suport per a lligar-ne la corda.

Per a l'elaboració d'aquest artefacte s'ha hagut de treballar el 100% de la seva superfície i s'han seguit un mínim de tres passos: treure l'escorça, esberlar i desbastar.

Discussió general:

Les conclusions de les anàlisis sobre el procés d'elaboració i transformació de les eines recuperades entre les campanyes 2010 i 2012 es resumeix en la següent taula:

tipologia	nº coordinat	Taxó	treure escorça	esberlat	desbastat	polit	cremat
pala	2462	<i>Quercus sp. caducifoli</i>	no precisa	100	10	5	
pal apuntat	2662	<i>Corylus avellana</i>	67	33			
	2913	<i>Corylus avellana</i>			20		20
	3247	<i>Buxus sempervirens</i>	no precisa	100	5		5
	4459	<i>Corylus avellana</i>			5		
	4476	<i>Buxus sempervirens</i>	no precisa	100	20		20
	4488	<i>Buxus sempervirens</i>	no precisa	100	15		15
tija sageta	2675	<i>Salix sp.</i>	100				
arc	2688	<i>Taxus baccata</i>	25	100	30		

Figura 290 - Quadre-resum dels percentatges de la superfície de cada coordinat afectada per cada un dels diferents passos que poden aparèixer durant el procés d'elaboració o transformació.

En total s'han documentat 5 processos tecnològics diferents: treure escorça, esberlar, desbastar, polit i cremar. El procés tecnològic que en més casos documentem és el desbastat (7 casos), seguit de l'esberlat (6 casos), el cremat (4 casos), treure escorça (3 casos) i polir (1 cas). Però si ens fixem en les tipologies on s'involucra cada un dels processos veiem com tant treure escorça, com esberlar o desbastar apareixen en tres tipologies, mentre que polir i cremar només apareixen en una tipologia d'eines. Pel que fa a % de la superfície afectada per cada un dels processos tecnològics, en els coordinats on es poden documentar, els esberlats afecten el 88,8% de la superfície, treure l'escorça afecta al 64%, desbastar i cremar al 15%, i polir al 5%.

Els dos processos més generalitzats són esberlar i desbastar, però mentre que el primer quan apareix afecta a un gran % de la superfície, desbastar és una feina localitzada en punts concrets per a donar la forma final. En l'extrem contrari hi ha el procés de treure escorça, que es documenta en 3 casos, però en aquests afecta a una mitjana del 64% de la superfície. Tot i que el procés de cremar es documenta en 4 casos, tots ells són en la mateixa tipologia: els pals apuntats. El procés de cremar és també un procés que només s'aplica en punts molt concrets i que, de mitjana, afecta al 15% de la superfície. Per últim, el procés de polir només s'ha detectat en un cas i afecta a una part molt concreta i reduïda de la superfície.

A partir de les mides de l'artefacte, la seva forma, el % de la superfície afectada pels processos de transformació, i el nombre de diferents processos que apareixen en cada cas, podem fer una aproximació a la complexitat dels processos d'elaboració o transformació de cada coordinat.

En aquest sentit podem veure com els coordenats 2462 (pala) i 2688 (arc) són els que requereixen més inversió de temps i de treball per a la seva elaboració, per les seves mides i forma, i per la quantitat i qualitat de les traces tecnològiques observades en la seva superfície. Es tracta de processos de transformació complexes on es combinen diferents tècniques i on la precisió d'aquests processos és tant o més important que la quantitat d'estona treballada.

En un segon esglaó pel que fa a la complexitat del procés d'elaboració i transformació trobem els sis pals apuntats. En aquest cas observem un conjunt heterogeni amb coordenats que presenten fins a 3 processos tecnològics diferents i una afectació de més del 100% de la superfície, a coordenats amb només 1 procés involucrat i amb menys del 5% de la superfície afectada. Aquests pals presenten clares diferències depenent del taxó a partir del qual han estat elaborats, sent els pals de boix (*Buxus sempervirens*) més treballats que els d'avellaner (*Corylus avellana*). Els 3 pals apuntats de boix presenten els mateixos tres processos tecnològics: esberlat, desbastat i cremat. I en els tres casos, el procés d'esberlat ha afectat al 100% de la superfície del coordinat. Per contra, els pals d'avellaner presenten dos o un procés tecnològic i només en un cas s'ha arribat a alterar el 100% de la superfície.

3.2.2.1.3 - Processos d'elaboració i transformació de les eines de fusta de la Draga

Per a parlar sobre els processos d'elaboració i transformació de les eines de fusta de la Draga, estructurarem el debat en dos aspectes diferents: per una banda, els processos de transformació dels pals apuntats (ajuntant els pals de les diferents campanyes entre 1991 i 2012), i per l'altra, els processos de transformació de la resta d'eines de fusta. La fabricació de les eines recuperades entre les campanyes 1991-2005 va ser tractada específicament en la monografia dedicada a les eines de fusta (Bosch et al. 2006a).

Per tal de poder comparar els dos grups de pals apuntats (campanyes 1991-2005 i campanyes 2010-2012), ens hem centrat en l'aspecte que més a fons s'ha pogut documentar i analitzar en els dos casos: les marques d'esberlat. Estadísticament s'ha de tenir en compte que quan estiguem comparant els dos grups estarem enfrontant un grup de 33 individus a un de 6, pel que aquestes comparacions s'hauran de relativitzar.

No hi ha gaire diferència en el nombre d'esberlats identificats en cada pal de les campanyes 1991-2005 (2 esberlats) o 2010-2012 (2,5). Sí que es troben més diferències a l'hora de tractar el % de la

superfície afectada per les marques d'esberlat. Mentre que la mitjana en els pals apuntats de les campanyes 1991-2005 se situa al voltant del 33%, entre 2010-2012, aquesta puja fins aproximadament al 67%. Tot i això, cal tenir en compte que pel que fa als valors mitjans, les dades no presenten tant diferència: mentre en el primer cas se situen entre el 0 i el 80%, en el segon cas és entre el 0-100% (Figura 291).

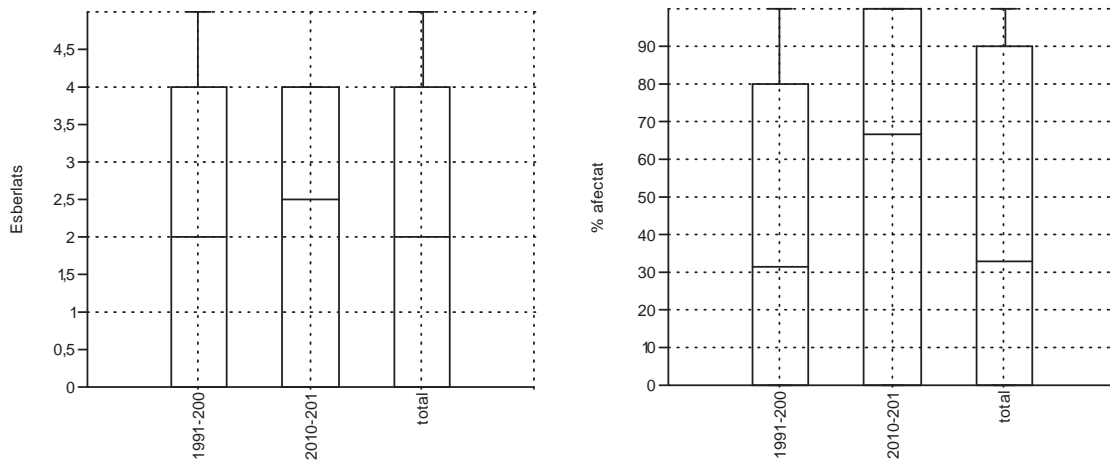


Figura 291 - Mitjanes del nombre total d'esberlats i de superfície afectada dels pals apuntats de les campanyes 1991-2005, 2010-2012 i el total de totes les campanyes.

Amb els pals apuntats de les campanyes 1991-2005 s'ha plantejat la hipòtesi de si el nombre d'esberlats i de % de superfície afectada per cada un dels pals pogués variar depenent de les seves dades mètriques (llargada i diàmetre). Davant del fet que els pals de les campanyes 2010-2012, tot i estar dintre dels valors mitjans, presenten unes llargades i diàmetres molt inferiors als altres pals apuntats (Figura 292), ens hem tornat a plantejar la hipòtesi per al total de pals apuntats.

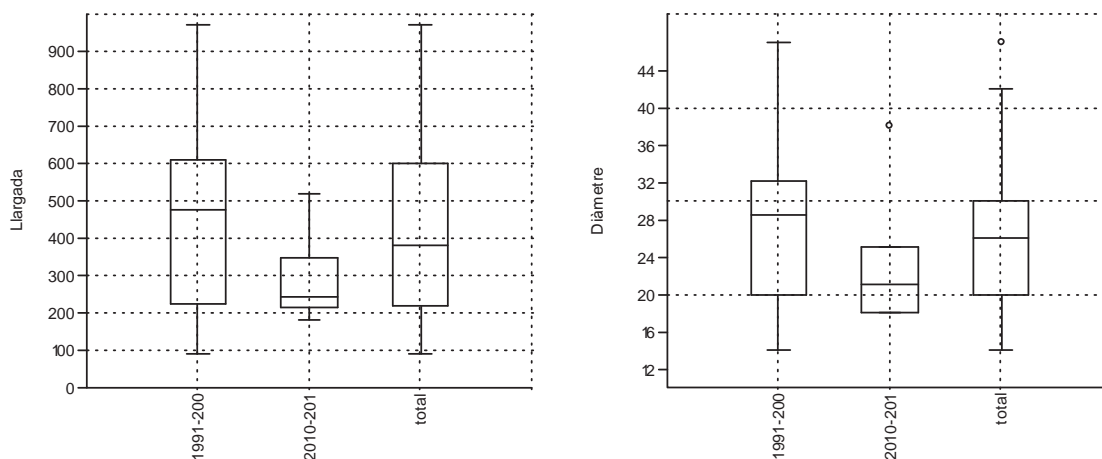


Figura 292 - Longitud i diàmetre dels pals apuntats de les campanyes 1991-2005, 2010-2012 i el total de pals apuntats analitzats.

Tot i presentar diferències evidents a causa dels valors inferiors de llargada i diàmetre dels pals de 2010-2012, els diagrames de dispersió continuen mostrant unes dades homogènies (Figura 293). Pel que la possibilitat que el nombre d'esberlats i % de superfície afectada variï en relació a la llargada o diàmetre continua sent negativa.

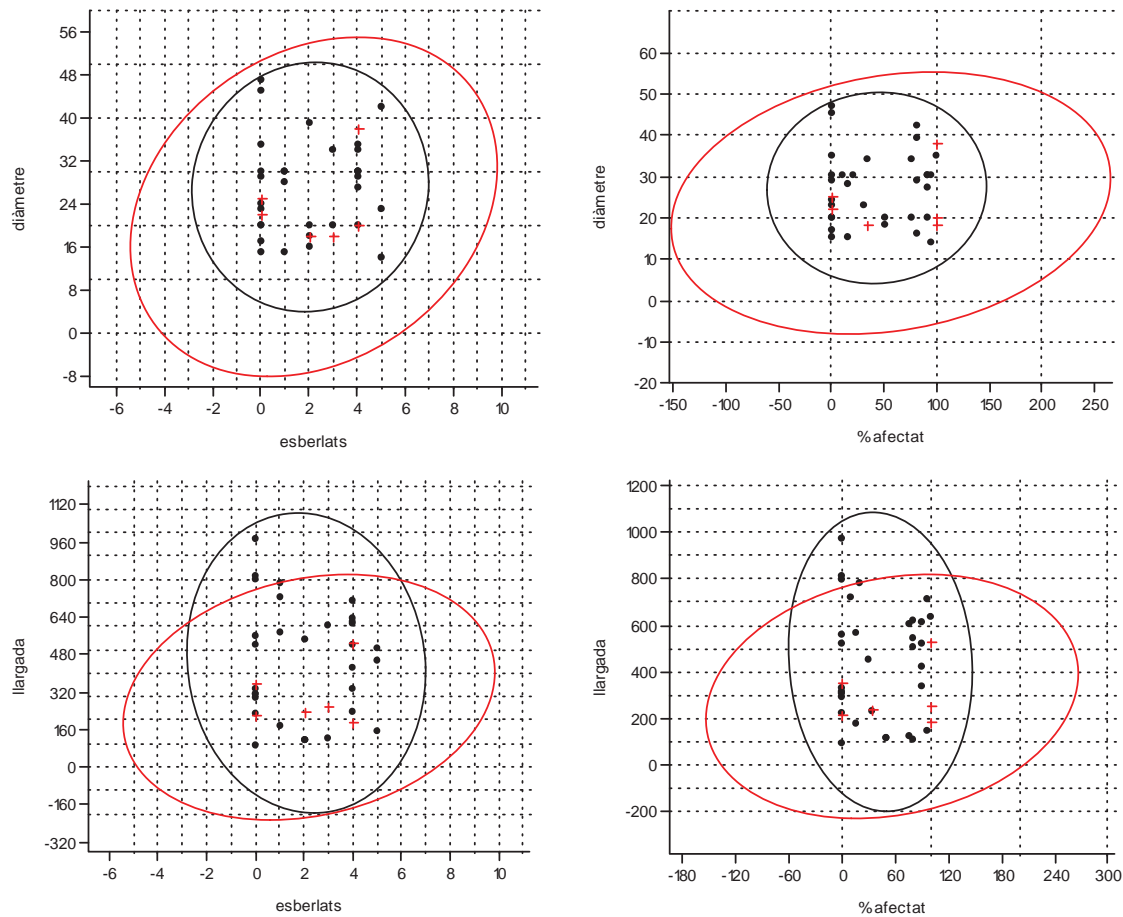


Figura 293 - Diagrama de dispersió de “nº esberlats-diàmetre” (superior-esquerra), “% afectat-diàmetre” (superior-dreta), “nº esberlats-llargada” (inferior-esquerra) i “% afectat-llargada” (inferior-dreta). En color negre les dades de 1991-2005, i en vermell les de 2010-2012.

Per altra banda, la major complexitat a l'hora d'elaborar pals apuntats de boix per sobre els altres taxons és una observació que ha quedat confirmada tant pels pals apuntats de 1991-2005 com pels de 2010-2012. La representació gràfica d'aquesta evidència queda reflectida en la següent Figura (294):

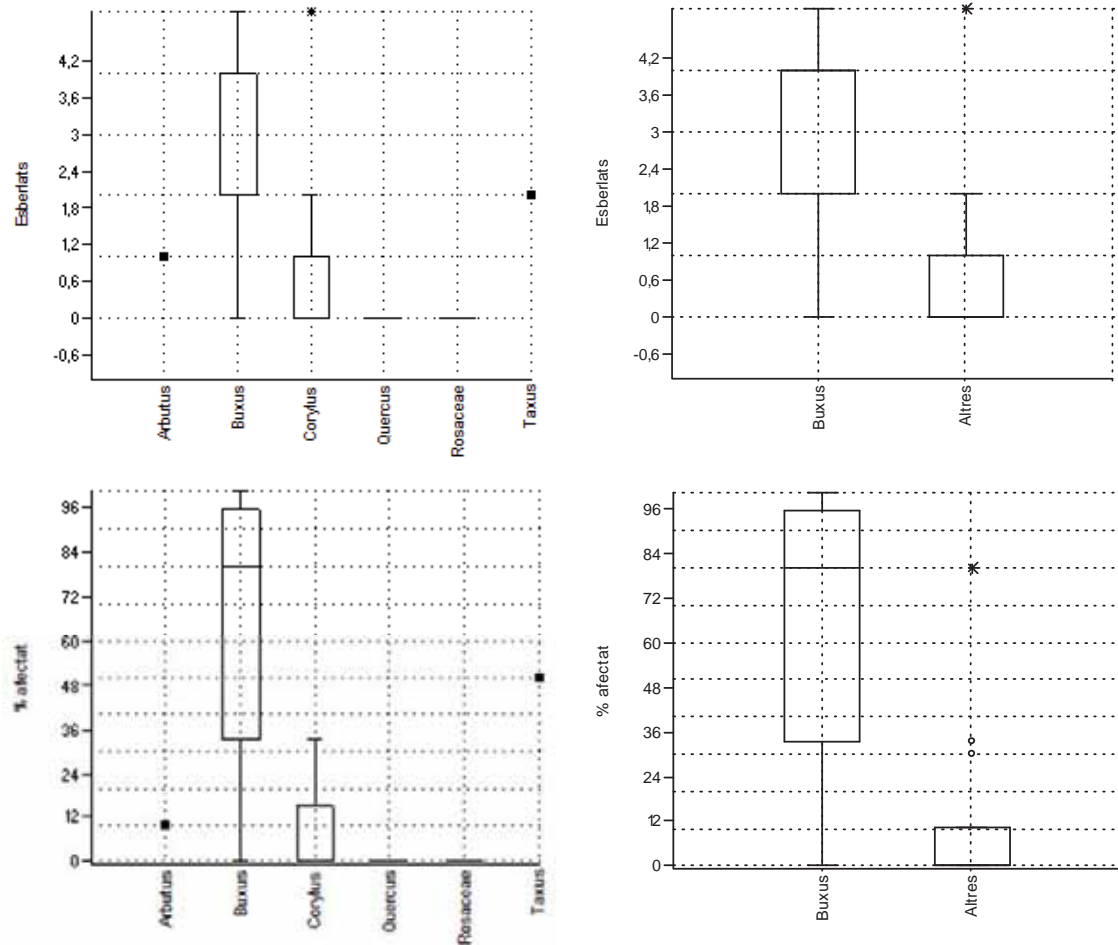


Figura 294 - Representació gràfica del nombre d'esberllats (gràfics superiors) i % de superfície afectada (gràfics inferiors) per taxó (esquerra) i comparant els registres de boix amb els altres taxons (dreta), en la totalitat de pals apuntats estudiats entre 1991-2012.

Més enllà dels pals apuntats, les altres categories d'artefactes identificats entre 2010-2012 són: pala, arc i tija de sageta. En els tres casos trobem artefactes de la mateixa categoria entre els excavats entre 1991-2005: 1 pala, 2 arcs o fragments d'arc, 29 tiges de sageta o fragments.

Les dues pales documentades es conserven senceres (Figura 295) però les dues presenten unes mides molt diferents, sent la de les campanyes 2010-2012 molt més gran (Figura 296). Tot i presentar mides diferents els processos d'elaboració i transformació coincideixen. El procés d'elaboració de la pala de 2004 està descrit en la monografia dedicada als objectes de fusta (Bosch et al. 2006a). En un primer pas es prepara el suport, un tauló de roure, esberllant la fusta. A partir d'aquí s'enforma l'artefacte desbastant-la amb una aixa, amb petits esberllats i polint parcialment només la fulla.



Figura 295 - Les pales de la Draga. Coordinat 2462 (superior), i D/04 JH-92/17 (inferior) (Bosch et al. 2006a).

	D/04 JH-92/17			Coord. 2462		
	total	mànec	pala	total	mànec	pala
llargada	172	85	87	910	645	265
amplada	53	21	53	112	34	112
gruix	16	16	15	18	18	15

Figura 296 - Mides de les dues pales documentades a la Draga. Mides en mil·límetres.

Dels tres arcs documentats a la Draga, només el recuperat l'any 2012 es conserva sencer. L'arc D/02 KA-89/11 té un dels extrems fracturats, i del D/05 KE-90/7 només se'n conserva un dels dos extrems. Presenten mides molt variables (Figura 297).

	D/02 KA-89/11	D/05 KE-90/7	Coord. 2688
llargada	1050	350	1080
ample	34	28	25
gruix	22	10	15

Figura 297 - Mesures màximes en mil·límetres dels arcs de la Draga

El procés de transformació i de l'elaboració dels arcs segueix processos semblants en els tres casos (Piqué et al. 2015). Es selecciona un fragment de fusta de teix (*Taxus baccata*) corresponent als últims anells de creixement. La cara corresponent a la cortical ha estat treballada traient-ne l'escorça i les altres cares treballades per donar secció planoconvexa a l'arc i posteriorment polit. Més enllà de les mides, la principal diferència entre aquests tres artefactes és l'elaboració d'osques als extrems.

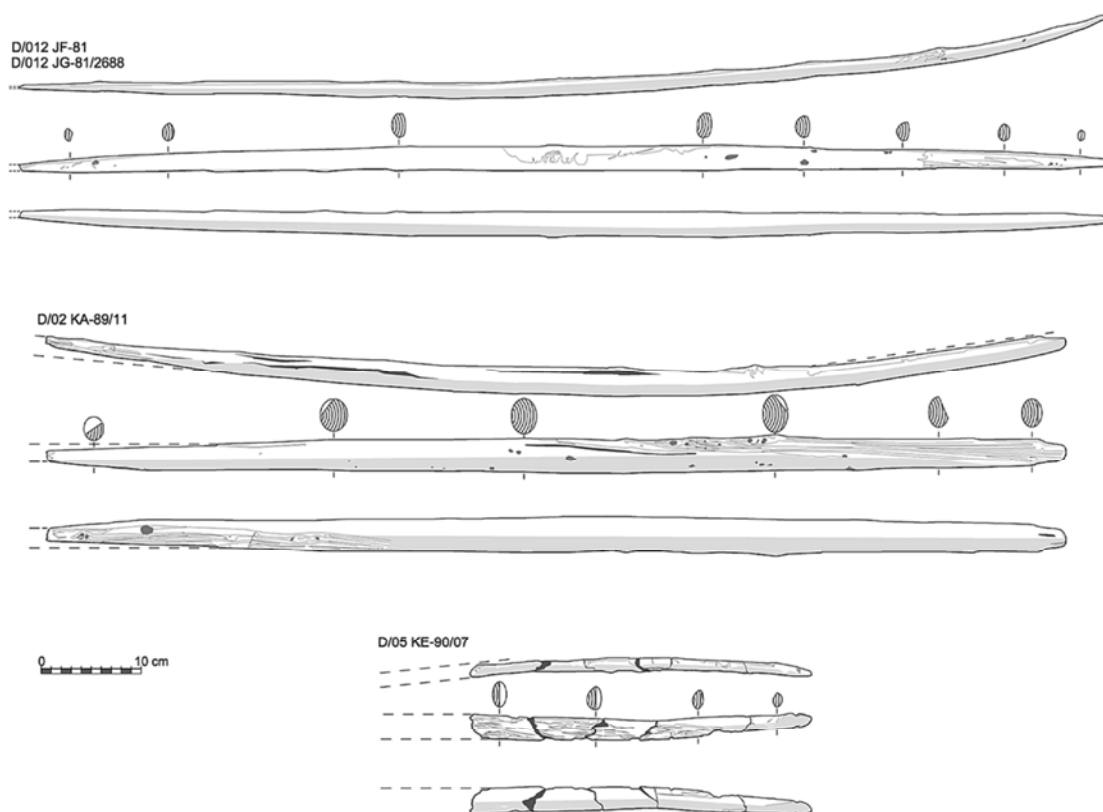


Figura 298 - Els tres arcs de la Draga: coordenat 2688 (superior), D/02 KA-89/11 (mig) i D/05 KE-90/7 (inferior) (Dibuix Xavier Carlús) (Piqué et al. 2015)

Pel que fa a les tiges de sageta, en les campanyes d'excavació anteriors se'n van documentar fins a 29. En tots els casos es tracta d'elements de fusta senzills, amb un procés d'elaboració bastant bàsic: treure escorça i/o polit i, en alguns casos, endurit al foc (Bosch et al. 2006a). En el fragment de tija de sageta amb el número de coordenat 2675 es va documentar el treball de treure escorça.

Els processos d'elaboració i transformació del conjunt de la resta d'eines de fusta de la Draga presenta molta diversitat, tant pel que fa a la preparació del suport com al procés d'enformat. Entre les eines que presenten processos d'elaboració de major complexitat són les falçs, mànecs d'aixa o els arcs, mentre que les eines menys elaborades són els pals amb punta o les tiges de sageta (Bosch et al. 2006a). Els treballs tecnològics documentats en cada una de les categories d'artefactes són els següents (Bosch et al. 2006a):

- Vasos i cullerots: selecció d'un suport amb excrescències, buidatge i elaboració de nanses o decoracions.
- Remenador: selecció d'un suport adequat amb branques i allisat.
- Espàtules, agulles, pintes i vareta: preparació del suport, donar-li forma i allisar o polir la superfície.
- Mànecs d'aixa: selecció d'un suport adequat amb colze, rebaixar el suport per a la fulla de pedra polida.
- Tascó: preparació del suport amb ganivet o aixà.
- Ganxos: preparació del suport, esculpir els alerons, perforar el forat, allisar o polir un extrem
- Tallant: preparació del suport, donar forma al pom i al fil actiu.

- Falç de tipus 1: selecció d'un suport amb colze, esculpir el tronc i tallar la ranura.
- Falç de tipus 2: esculpir el mànec i tallar la ranura, doblegar la fusta.
- Falç de tipus 3: doblegar la fusta, esculpir el recollidor, el mànec i tallar la ranura.
- Pals cavadors curts: regularització de la superfície i, en un cas, endurit al foc.
- Pals cavadors llargs: regularització de la superfície, polit i puntes endurides al foc.
- Puntes o tiges de sageta: polit i endurit al foc.
- Dards: polit i endurit al foc.
- Javelina: regularització de la superfície, polit i endurit al foc.
- Puntes: polit i endurit al foc.

3.2.2.2 - Fustes arquitectòniques

3.2.2.2.1 Fustes horitzontals

Les diferents anàlisis que permetran una aproximació al procés d'elaboració i transformació de les fustes horitzontals són l'anàlisi del tipus de suport i la regularització, o no, de les branques. Més enllà de la preparació del suport no s'han pogut identificar traces en la superfície de les fustes horitzontals a causa de l'estat de conservació de la seva superfície. És per això que només ens podem centrar en la primera part del procés de transformació: la preparació del suport (esberlat + regularització de les branques).

En l'apartat 3.1.2.2.3 s'han presentat els resultats del procés d'anàlisi del tipus de suport a partir de la forma de la secció transversal. La varietat entre els diferents tipus de seccions identificades entre les fustes horitzontals és molt gran, amb 29 formes diferents (Figura 299). D'entre aquestes formes destaquen, pel nombre de cops identificats, les formes regulars que es poden equiparar a la fraccions de la secció del tronc; entre aquestes 5 formes regulars s'identifiquen quasi el 84% del total de fustes horitzontals. Es distribueixen de la següent manera: 274 fustes horitzontals (57%) tenen la secció sencera, 64 (13%) estan elaborades a partir de 1/16 part de la secció, 30 fustes horitzontals (6%) conserven 1/2 secció, 20 (4%) a partir de 1/8 de la secció i 2015 (3%) a partir de 1/4 de la secció.

A nivell d'anàlisi del procés d'elaboració i transformació ens interessa el nombre d'esberlats necessaris per arribar a obtenir la secció identificada. Els resultats de l'anàlisi del nombre d'esberlats necessaris per a l'elaboració de les fustes horitzontals és el següent (Figura 299):

Nº Esberlats	Nº	%
0	274	57,08
1	42	8,75
2	117	24,37
3	34	7,08
4	13	2,71
TOTAL DETERMINAT	480	
N.D.	14	2,83
TOTAL	494	

Figura 299 - Resultats de l'anàlisi del nombre d'esberlats mínims necessaris per a l'elaboració de les fustes horitzontals.

Més del 57% de les fustes horitzontals han estat utilitzades sense esberlar-ne la matèria primera obtinguda i, per tant, sense treball previ en aquest sentit. El segon valor més representat és el de les fustes horitzontals que han requerit, com a mínim, dos esberlats per a la seva elaboració amb més del 24%. Els altres valors (1 esberlat, 3 esberlats i 4 esberlats) no superen en cap cas el 10% dels valors. La mitjana de nombre d'esberlats per cada una de les fustes horitzontals és 0,89 d'un màxim de 4, pel que es pot dir que es tracta d'una mitja mitjana/baixa (Figura 300).

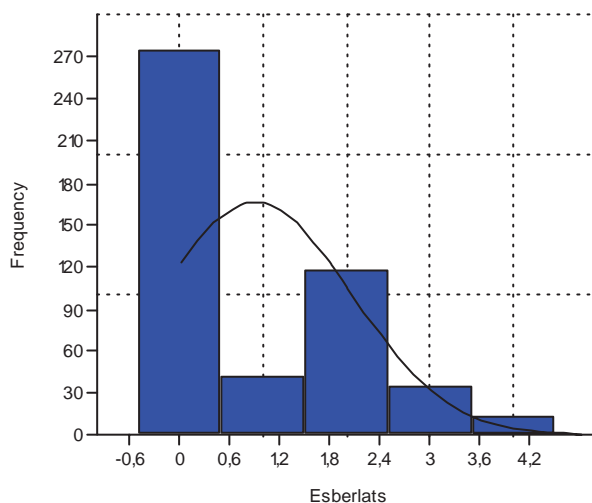


Figura 300 - Histograma amb corba normal, de freqüències segons el nombre d'esberlats.

El segon aspecte que ens permet aproximar-nos al procés d'elaboració o transformació de les fustes horitzontals és la regularització o no, de les branques. En l'apartat 3.1.2.2.2.4 s'han presentat els resultats de l'anàlisi de la forma longitudinal, dintre del quals hi ha la regularització, o no, de les branques (Figura 301). El percentatge de fustes horitzontals on s'han pogut observar branques regularitzades durant el procés d'elaboració és del 30,67%. La regularització de branques és una feina ràpida i senzilla que en les fustes horitzontals trobem en un percentatge mitjà/baix, però considerable.

	Nº	%
Sense branques	187	59,74
Branques regularitzades	96	30,67
Amb branques	30	9,58
Total formes	313	
No determinat	181	36,64
Total	494	

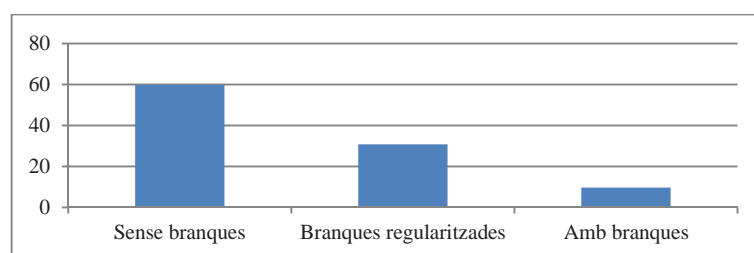


Figura 301 - Resultats de l'anàlisi de les branques de les fustes horitzontals de la Draga i la representació gràfica.

Discussió general:

El procés d'esberlat, la part del procés de preparació del suport que requereix més inversió i planificació, ens mostra una inversió de treball i de temps mitjana/baixa per individu (0,89 esberlats per fusta horitzontal). Al mateix temps, també s'ha considerat mitjana/baixa (branques regularitzades en el 30,67% de les fustes horitzontals) la inversió realitzada per a la regularització de branques com a part del procés de reparació del suport. En definitiva, es pot dir que el procés de

preparació dels suports ha implicat una certa inversió de treball i de temps, encara que, de forma mitjana, baixa.

Cal tenir en consideració que les fustes horitzontals són una de les categories més importants pel que fa al nombre d'individus estudiats i, tenint en compte les seves dimensions mitjanes, és la categoria amb un major volum de fusta aportat al jaciment. Tot i que la inversió de treball mitjana per individu es pugui considerar mitjana/baixa, de forma global es pot parlar d'una inversió de treball i de temps molt important per a l'elaboració de les fustes horitzontals.

Durant les campanyes d'excavació de 1990 a 1998 es van documentar 162 fustes arquitectòniques horitzontals (Bosch et al. 2000). L'estudi d'aquests artefactes no es va centrar en els aspectes tecnològics de fabricació i elaboració, pel que aquestes dades no són comparables.

3.2.2.2.2 - Pals verticals

Les diferents anàlisis que permetran una aproximació al procés d'elaboració i transformació dels pals verticals són l'anàlisi del tipus de suport, regularització, o no, de les branques, i la morfologia de les puntes.

En l'apartat 3.1.2.1.2.2 s'han presentat els resultats de l'anàlisi de tipus de suport dels pals verticals. Els resultats d'aquesta anàlisi es resumeixen en la següent taula (Figura 302):

SUPPORT	%		nº esberlats		nº %	
Sencer	264	98,14	0	264	98,14	
1/2	1	0,37	1	1	0,37	
1/3	1	0,37	2	4	1,49	
Tauló	3	1,12	2			
TOTAL DETERMINAT	269		269			
ND	2	0,74	ND	2	0,74	
	271		271			

Figura 302 - Resultats de l'anàlisi del suport i del nombre d'esberlats necessaris en cada cas

Aquesta primera anàlisi ens mostra un conjunt poc treballat en aquest aspecte on quasi la totalitat dels pals verticals són utilitzats sense treballar-ne la secció. Només en el 1,86% dels casos mostren elaboració en aquest sentit: 1 pal vertical amb una marca d'esberlat, i 4 pals que requereixen, com a mínim, 2 esberlats. Els 269 pals verticals restants han estat utilitzats amb la secció sencera i, per tant, sense transformació prèvia.

Un segon aspecte que permet aproximar-nos al procés de treball dels pals verticals és la regularització, o no, de les branques de les matèries primeres obtingudes. En la Figura 303 s'ha pogut veure com 25,93% dels pals verticals presenten branques regularitzades en la seva superfície. Tot i tractar-se d'una elaboració de la matèria primera obtinguda, ràpida i relativament senzilla, el percentatge de pals verticals transformats en aquest sentit, tot i ser baix, és considerable.

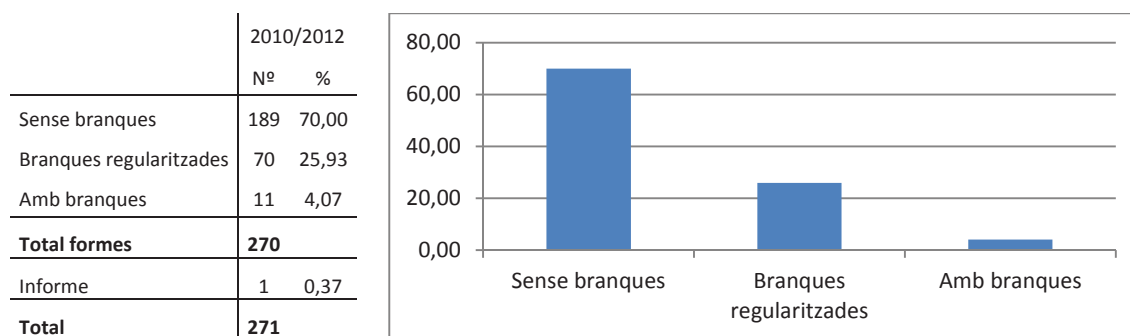


Figura 303 - Resultats de l'anàlisi de branques dels pals verticals de les campanyes 2010-2012.

Però l'aspecte més rellevant a l'hora d'analitzar el procés d'elaboració i transformació dels pals verticals és la morfologia de les seves puntes. S'han presentat els resultats de l'anàlisi de les puntes en l'apartat 3.1.2.1.2.4. En aquest punt es podia veure com la categoria més representada són les puntes amb bisell simple (37.94%). Tot i això, d'altres categories presenten valors molt elevats com ara tall horitzontal que representa el 24.9%, o fractura directa amb el 21.34%. Les altres categories estan molt menys representades: punta amb bisell doble (9.88%), extrem esberlat (4.35%), i puntes còniques (1.58%) (Figura 304).

	Nº	%
Fractura directa	54	21,34
Tall horitzontal	63	24,90
Esberlat	11	4,35
Bisell simple	96	37,94
Bisell doble	25	9,88
Cònica	4	1,58
Total formes	253	
Informe	18	6,64
Total	271	

Figura 304 - Morfologia de les puntes dels pals verticals.

Quan es comparin amb les dades de les campanyes anteriors hi ha diferències importants que poden estar relacionades amb diferents factors: des de la funció de les estructures, a la cronologia... esperem poder resoldre aquesta qüestió més endavant.

A partir d'aquests resultats, per tal de poder-nos endinsar en l'anàlisi dels processos d'elaboració i transformació, s'ha establert una jerarquia entre els tipus d'extrems documentats a partir de la inversió de temps i de treball necessaris per a la seva elaboració. D'aquesta forma, el tipus d'extrem més senzill o menys complexa documentat és la fractura directa. A partir d'aquí la inversió de treball i temps va en augment, passant per tall horitzontal - esberlat - bisell simple - bisell doble fins a arribar a les puntes còniques, com a tipus d'extrem més complexa.

Analitzant ara els tipus d'extrem a partir d'aquesta jerarquia aproximada veiem com la categoria amb major percentatge (bisell simple) se situa en un punt mitjà/alt de la taula. Tot i això, la segona i tercera categoria percentualment (tall horitzontal i fractura directa) se situen els esglaons més baixos

d'aquesta escala. D'aquesta forma es veu com la corba de normalitat tindria el punt màxim just al mig de l'escala tendint lleugerament cap a els valors més petits (Figura 305).

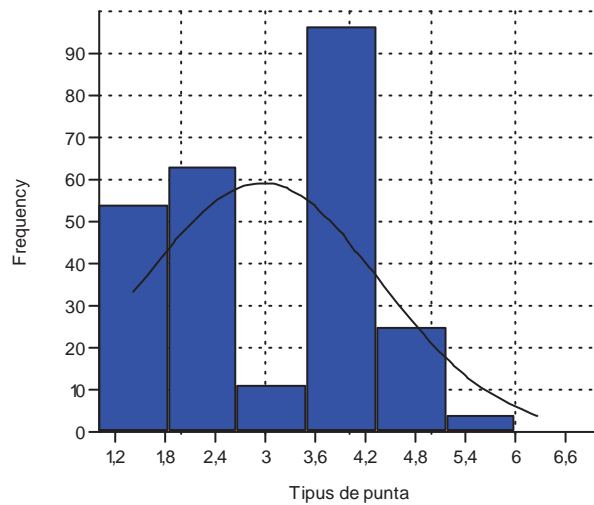


Figura 305 - Freqüència de presències de cada un dels tipus d'extrem amb corba de normalitat: la primera columna correspon als extrems amb fractura directa, la segona al tall horitzontal, la tercera als esberlats, la quarta als bisells simples, la cinquena als bisells dobles i la sisena a les puntes còniques.

Un aspecte que ha influït a l'hora d'elaborar un o altre tipus d'extrem per als pals verticals ha estat el diàmetre del tronc. No s'observen grans diferències pel que fa als valors menors en l'escala jeràrquica plantejada, però a mida que augmenta el diàmetre del pal vertical, també augmenta la complexitat del tipus de punta elaborada (Figura 306).

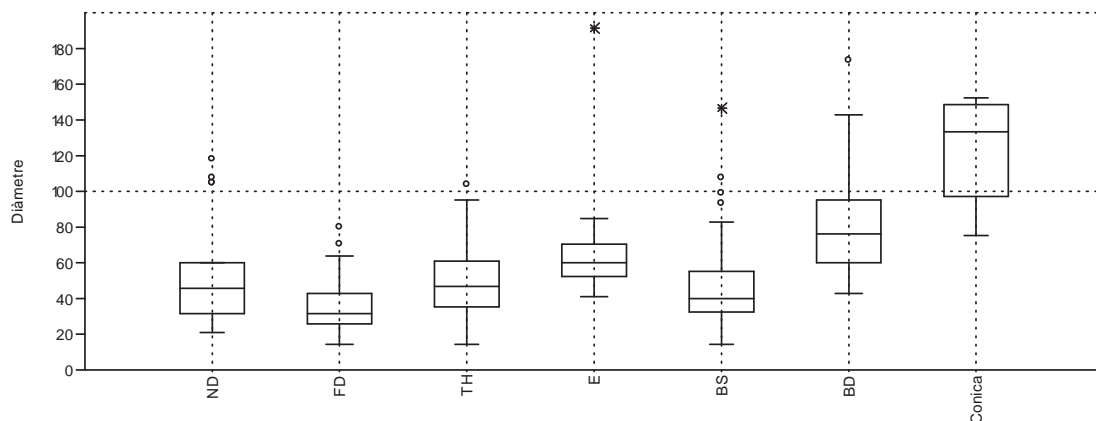


Figura 306 - Distribució dels valors dels diàmetres entre els extrems dels pals verticals amb fractura directa (FD), tall horitzontal (TH), esberlat (E), bisell simple (BS), bisell doble (BD) o punta cònica (C).

Els valors observats en les puntes no determinades, fractures directes, talls horitzontals, esberlats o bisells simples es mouen en uns valors semblants d'entre aproximadament 30 i 60 mms de diàmetre mitjà. A partir dels pals que presenten bisell doble els valors de diàmetre comencen a augmentar, trobant la mitjana entre els 60 i els 100mms aproximadament. Tot i que el nombre d'extrems cònics sigui reduït, l'augment dels diàmetres mitjans és prou important com per no tenir-ho en compte. En aquest cas, les mesures mitjanes ja les trobem entre els 100 i 140mms aproximadament.

Discussió general dels pals verticals:

On menys esforços es dediquen pel que fa a l'elaboració dels pals apuntats és en la preparació del suport. En aquesta part del procés s'hi ha de comptar els esberlats dels troncs i la regularització de les branques. Pel que fa al procés d'esberlat, la part que requereix més inversió i planificació durant la preparació del suport, més del 98% del total de pals apuntats no presenten cap tipus de modificació. Per tant, es pot parlar d'una inversió mitjana de treball molt baixa. En referència a la regularització de les branques, aquest tipus de treball només ha estat necessari en el 26% dels casos, en un percentatge baix del total de pals verticals. En definitiva, el procés de preparació dels suports ha implicat poca inversió de treball.

El segon dels processos implicats en l'elaboració dels pals verticals és la preparació dels extrems. Un procés que mostra molta més variabilitat que en els casos anteriors (quatre opcions per a tipus de secció, i tres per a tipus de branques) havent-se identificat 6 tipus d'extrems diferents. Al mateix temps que presenta una variabilitat major, també presenta un nivell d'elaboració superior amb el 78,66% de les puntes treballades (s'han interpretat com a extrems no treballats els que presenten fractura directa). Com s'ha vist anteriorment els valors mitjans pel que fa a inversió de treball per a l'elaboració de les puntes s'ha considerat com a mitjà.

Un aspecte destacable de l'elaboració de les puntes dels pals verticals és la major inversió de treball com més gran és el diàmetre del tronc treballat.

De forma general podem dir que el procés d'elaboració i transformació de cada un dels pals verticals estudiats durant les campanyes 2010-2012 se situaria en un terme mitjà/baix pel que fa a inversió de temps i de treball per individu.

Cal tenir en compte que els pals verticals són una de les categories més importants pel que fa a nombre d'individus i mida d'aquests, i per tant, de volum de fusta aportat al jaciment. D'aquesta forma tot i que la inversió de treball mitjana per individu estudiat sigui reduïda, de forma global es pot parlar d'una inversió de treball i de temps important per a elaborar els pals verticals.

La comparació amb les dades de les campanyes anteriors, tal i com s'ha vist en l'apartat 3.1.2.1.2, mostra un procés d'esberlat del suport molt similar en la globalitat del jaciment: utilització del suport sense esberlat en un 97.19% entre 1991-2005 i el 98.14% entre 2010-2012. Per contra, el procés de regularitzar les branques per acabar de preparar el suport es produeix en el 57.79% dels casos entre 1991-2005 i el 25.93% entre 2010-2012 (Figura 307).

	1991-2005	2010-2012
secció sencera	97,19%	98,14%
branques regularitzades	57,79%	25,93%

Figura 307 - Comparació entre els processos de preparació del suport, entre els pals verticals de les campanyes 1991-2005 i 2010-2012.

Les diferències entre els pals verticals estudiats en aquest treball i els de les campanyes anteriors són encara més importants pel que fa a l'elaboració del tipus de punta. S'observa de forma general que

el procés d'elaboració dels extrems dels pals verticals de les campanyes 1991-2005 és, de forma mitjana, més complexa que els de les campanyes 2010-2012. Però a l'hora de tenir en compte aquestes dades cal ser conscients que durant les campanyes anteriors no es van considerar les categories "tall horitzontal" i "esberlat", i que el % de puntes informes és del 59% (Figura 308).

	total		2010/2012		1991/2005	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Fractura directa	72	12,41	54	21,34	18	5,50
Tall horitzontal	63	10,86	63	24,90		0,00
Esberlat	11	1,90	11	4,35		0,00
Bisell simple	162	27,93	96	37,94	66	20,18
Bisell doble	253	43,62	25	9,88	228	69,72
Cònica	19	3,28	4	1,58	15	4,59
Total formes	580		253		327	
Informe	494	46,00	18	6,64	476	59,28
Total	1074		271		803	

Figura 308 - Representació gràfica percentual de l'anàlisi de la forma de les puntes dels pals verticals: en color blau els percentatges de les campanyes 2010/2012, i en color vermell el de les campanyes 1991/2005.

Davant la relació evident de la complexitat de l'elaboració de les puntes dels pals verticals de les campanyes 2010-2012 i el diàmetre d'aquests, s'han afegit en aquesta comparativa les dades de les campanyes 1991-2005 (Figura 309). Els resultats continuen mostrant aquesta clara tendència.

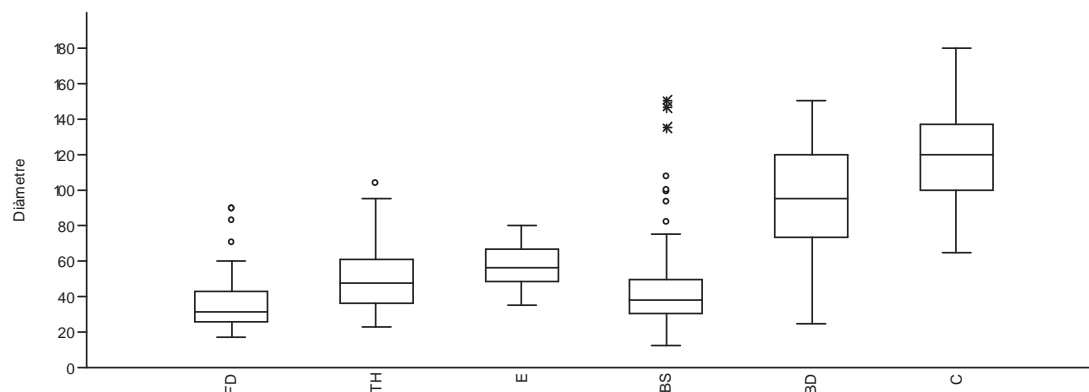


Figura 309 - Distribució dels valors dels diàmetres entre els extrems del total de pals verticals amb fractura directa (FD), tall horitzontal (TH), esberlat (E), bisell simple (BS), bisell doble (BD) o punta cònica (C).

Pel que fa a la comparativa entre els dos conjunts de pals verticals, de forma general, es pot veure com, tot i que el procés d'esberlat del suport és sempre d'una complexitat baixa, tant el procés d'extracció de branques i d'elaboració de les puntes, els pals de les campanyes 1991-2005 presenten més complexitat. La relació entre diàmetre i complexitat de l'extrem és, en els dos casos, evident.

3.2.2.3 - Residus o restes de talla

Els residus o restes de talla són elements de fusta que no han completat el procés d'elaboració o de transformació no són productes acabats. És per això que no té sentit analitzar-les en el mateix sentit que eines, pals verticals o fustes horitzontals. Tot i això, l'estudi dels processos de treball de la fusta i d'elaboració de productes des de l'altra banda, la dels residus o restes de talla, ens aporta un punt de vista extra.

Els processos d'elaboració i de treball en els quals s'han vist involucrades les restes de talla identificades és l'esberlat. Més enllà de les facetes d'esberlat no s'hi han localitzat més traces tecnològiques.

En el punt 3.1.3.2, a través de l'anàlisi morfològica es determina el nombre d'esberlats mínims a partir dels quals han sorgit cada un dels elements identificats. Això ens permet, fins a cert punt, veure el grau d'elaboració que tenen els productes descartats.

Nº ESBERLATS	TOTAL	%
0	9	47,37%
1	2	10,53%
2	8	42,11%
Total determinat	19	
ND	3	13,64
TOTAL	22	

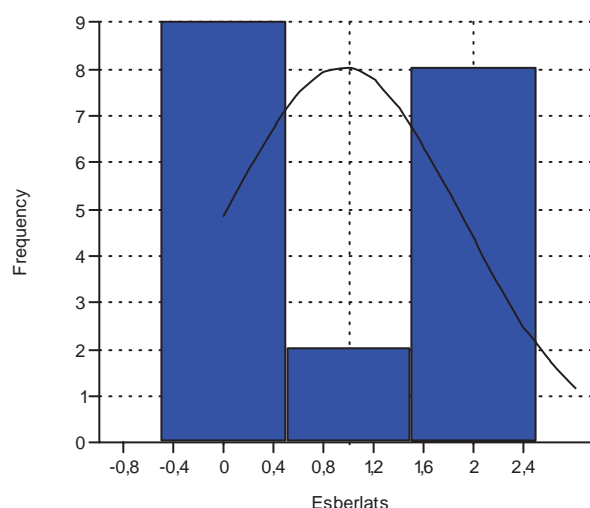


Figura 310 - Nombre de restes de talla identificades segons nº mínim d'esberlats (esquerra) i representació gràfica de la distribució del nombre d'esberlats amb corba normal (dreta).

Pel que fa al nombre mínim d'esberlats observem la presència de tres opcions: zero, un o dos. Les dues opcions clarament majoritàries són les dels extrems: 0 esberlats (47,37%), i 2 esberlats (42,11%). Per tant, els valors de la mitjana observada per individu tendeixen a situar-se en valors mitjos (0.95 esberlats per resta de talla). Seguint els paràmetres establerts en les valoracions anteriors, es tracta d'una mitjana d'esberlats per resta de talla o residu mitjana/baixa.

3.2.2.4 - Discussió general

El primer aspecte a destacar sobre els processos d'elaboració i transformació dels elements de fusta de la Draga és l'enorme diferència que trobem entre les eines i els altres elements; tant pel que fa les diferents traces tecnològiques identificades, i la quantitat i qualitat de la presència d'aquestes en les seves superfícies. Mentre que entre les eines s'observen traces d'esberlat, de desbastat, signatures de desbastat, treure escorça, polit i cremat, entre les fustes arquitectòniques i les restes de talla només documentem facetes d'esberlat i facetes de desbastat.

Entre les eines trobem un ampli ventall d'opcions, des de elements amb una inversió de treball molt alt, a d'altres amb una elaboració o transformació molt simple. Els elements que presenten major complexitat són els pals apuntats elaborats amb fusta de boix o elements concrets que no apareixen de forma generalitzada elaborats amb d'altres fustes, com ara la pala o l'arc.

Pel que fa a les fustes arquitectòniques, tot i presentar un patró semblant clarament diferenciat a les eines, també es poden observar diferències en els processos d'elaboració i transformació de pals verticals i fustes horitzontals (Figura 311).

	Esberlat		Branques	Extrem	
	% coordinats amb maruques esberlats	nº mitjà d'esberlats per coordinat	% dels coordinats amb branques regularitzades	% dels coordinats amb l'extrem treballat	Intensitat del treball
pals verticals	1,86%	0,03	25,93%	78,66%	treball mitjà
fustes horitzontals	42,92%	0,89	30,67%	-	-

Figura 311 - Quadre-resum del procés d'elaboració de pals verticals i fustes horitzontals.

La primera gran diferència entre aquestes categories està en el procés d'esberlat: mentre que només el 1,86% dels pals verticals ha estat esberlat, entre les fustes horitzontals aquest percentatge arriba fins al 42,92%. És a dir, en aquest sentit les fustes horitzontals presenten una inversió de treball molt superior als pals verticals.

Pel que fa al procés de regularització de les branques, els percentatges que presenten pals verticals i fustes horitzontals són molt semblants: en el 25,93% dels elements en el primer cas, i en el 30,67% en el segon. Tot i presentar, en els dos casos, una inversió mitjana/baixa, el percentatge observat en les fustes horitzontals torna a ser superior als pals verticals.

La segona gran diferència entre les dues categories de fustes arquitectòniques la trobem en relació al treball dels extrems. El fet que un dels extrems dels pals verticals es trobi clavat en la creta lacustre ha permès un estat de conservació d'aquesta part dels postes molt superior a la mitjana. Les fustes horitzontals no presenten aquest estat de conservació i la preservació dels extrems ha estat quasi inexistent. Així que, mentre que en aquest aspecte en els pals verticals observem una inversió de treball alta pel que fa al nombre d'extrems treballats (78'6% dels extrems treballats) amb una intensitat mitjana pel que fa a la qualitat d'aquest treball, no comptem amb dades rellevants per a les fustes horitzontals.

Pel que fa al procés de preparació del suport (esberlar i regularitzar branques) veiem com la inversió de treball per a l'elaboració de fustes horitzontals és superior a la dels pals verticals. Tot i això, continuem considerant que per a les fustes horitzontals és una inversió mitjana/baixa davant de la inversió baixa dels pals verticals.

Quan a la l'elaboració i transformació dels pals verticals s'hi afegeix el treball que suposa l'elaboració dels extrems, podem considerar que de forma mitjana, la inversió de temps i feina augmenta a mitjana/baixa.

L'últim dels elements analitzats han estat les restes de talla o residus. En l'anàlisi d'aquests coordenats només s'han observat marques d'esberlat. Centrant-nos en aquest aspecte, les restes de talla o residus presenten una presència superior (en el 52% dels elements), amb un nombre mitjà d'esberlats per element també superior. Aquest aspecte era esperable tenint en compte la naturalesa dels materials.

3.2.3 - Processos d'ús i consum

L'anàlisi dels processos d'ús i consum dels elements de fusta estudiats en aquest treball es centren en aquelles categories de materials llenyosos en els que s'han enregistrat traces d'aquest procés: eines i fustes arquitectòniques (fustes horitzontals i pals verticals). Les altres dues categories de materials tractades durant aquest treball, fustes informes i restes de talla, han quedat excloses d'aquest apartat.

3.2.3.1 - Eines

3.2.3.1.1 - Els pals apuntats de les campanyes 1992-2005

S'han analitzat les diferents traces produïdes pels processos d'ús i consum dels pals apuntats excavats entre 1991-2005. Aquesta aproximació s'ha pogut desenvolupar en 33 pals apuntats escanejats. En aquests, l'anàlisi de les traces s'ha centrat en 63 del total de 66 extrems. Tot seguit es resumeixen les diferents traces observades pal per pal (Figura 312):

Pal apuntat DG95-FJ92-01:

Pal de fusta de llozer de 524mms de llarg i 21mms de diàmetre. La punta de l'extrem 1 presenta una forma gruixuda i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment dur. En aquest extrem s'han localitzat estries funcionals. Les mides encaixen amb el patró observat en les estries dels pals apuntats experimentals que han treballat en sediment dur o tou, però la seva localització encaixa amb el patró observat en els pals que han treballat sediment tou o mitjà.

L'extrem 2 no s'ha pogut escanejar per dificultats tècniques.

Pal apuntat DG95-GA94-01:

Pal de fusta d'arboç de 718mms de llarg i 30mms de diàmetre. En els dos extrems s'han identificat fractures. A més, en l'extrem apuntat també hi ha una osca superposada a la fractura. Per la presència de fractures no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

PAL	EXTREM	FRACTURA	OSCA	AIXAFAMENT	EROSIÓ forma	ESTRIES mides	ESTRIES localització	POLIT
DG95-FJ92-01	extrem 1 extrem 2				mitjà/dur	tou/dur	tou / mitjà	
DG95-GA94-01	apuntat informe	SI SI	SI					
DG98-GH100-11	apuntat desbastat			dur/mitjà	Mitjà/dur			tou (25-30)/mitjà (15)
DG01-KA87-38	apuntat desbastat				tou/mitjà			tou (75-90)/mitjà (25-180)
DG01-KA8788-26	extrem 1 extrem 2		SI		tou/mitjà	dur/mitjà	ND	
DG01-KA8788-41	extrem 1 no escanejat	SI			tou/mitjà			
DG01-KC87-22	Bisellat desbastat		SI	dur/mitjà	tou/mitjà	Tot	ND	
DG01-KD88-19	apuntat desbastat	SI		dur/mitjà	dur			
DG01-KD8990-11	bisellat apuntat	SI	SI	dur/mitjà	tou/mitjà	tot	dur	no està a l'extrem
DG02-JJ88-9	apuntat no escanejat			dur/mitjà	mitjà/dur			
DG02-JJ88-10	extrem 1 extrem 2	SI		dur/mitjà	no usat			
DG02-JJ91-26	apuntat desbastat				tou/mitjà			
DG02-KA89-01	apuntat fracturat	SI		dur/mitjà	dur			
DG02-KB88-5	apuntat fracturat	SI	SI	dur/mitjà	mitjà/dur			
DG02-KC88-12	apuntat fracturat	SI			tou/mitjà			
DG02-KC91-09	apuntat fracturat	SI SI						no està a l'extrem
DG03-FA73-02	extrem 1 extrem 2	SI SI		dur/mitjà				
DG03-JE88-04	extrem 1 extrem 2	SI	SI		tou/mitjà	tou/dur	tou / mitjà	tou (25-30)/mitjà (15) ND
DG03-JE89-32	apuntat bisellat		SI	dur/mitjà dur/mitjà	tou/mitjà mitjà/dur	tou/dur ND	ND tou / mitjà	ND ND
DG03-JF89-7	apuntat fracturat	SI			tou/mitjà			
DG03-JF89-13	apuntat fracturat	SI			tou/mitjà			
DG03-JF90-06	extrem 1 desbastat	SI SI						
DG03-JG89-52	apuntat fracturat	SI			mitjà/dur			
DG03-JG89-53	apuntat fracturat	SI SI						
DG03-JG91-8	apuntat fracturat	SI			tou/mitjà			
DG03-JG91-09	apuntat fracturat	SI			tou/mitjà			
DG03-JH88-10	extrem 1 extrem 2			dur/mitjà	tou/mitjà tou/mitjà			
DG03-JH90-22	bisellat apuntat	SI			tou/mitjà			
DG03-JI88-04	extrem 1 extrem 2	SI SI	SI SI					
DG03-JI88-08	apuntat fracturat	SI			mitjà/dur			
DG05-FB72-04	bisellat fracturat	SI	SI		tou/mitjà			
DG05-KE88-05	bisellat fracturat	SI	SI	dur/mitjà	tou/mitjà	tou/dur	dur	
DG05-KE89-05	apuntat fracturat	SI	SI		tou/mitjà			

Figura 312 – Quadre-resum de les diferents traces funcionals observades en els pals apuntats de les campanyes 1995-2005

Pal cavador DG98-GH100-11:

Pal de fusta de rosàcia de 305mms de llarg i 35mms de diàmetre. En l'extrem apuntat s'hi observa aixafament a la punta. Aquest extrem presenta una forma gruixuda i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment dur. Al mateix temps, el tipus de polit que s'observa a la seva superfície coincideix amb el tipus de polit observat en els pals experimentals que han treballat sediment tou o mitjà entre 15 i 30 minuts.

L'extrem desbastat, presenta facetes de desbastat elaborant un extrem no apuntat on no s'hi observen traces funcionals.

Pal cavador curt DG01-KA87-38:

Pal de fusta de boix de 230mms de llarg i 34mms de diàmetre. L'extrem apuntat presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà. El tipus de polit que s'observa a la seva superfície coincideix amb el tipus de polit observat en els pals experimentals que han treballat sediment tou i mitjà entre 25 i 180 minuts.

L'extrem desbastat presenta facetes de desbastat elaborant un extrem no apuntat on no s'hi observen traces funcionals.

Pal cavador llarg DG01-KA87/88-26:

Pal de fusta de boix de 615mms de llarg i 29mms de diàmetre. A l'extrem 1 s'hi observa una osca. Presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà. En aquest extrem s'han localitzat estries funcionals. Les mides encaixen amb el patró observat en les estries dels pals apuntats experimentals que han treballat en sediment dur o mitjà. Però les conclusions sobre la localització no són concloents.

A l'extrem 2 s'hi observa una fractura. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma ja que està alterada.

Pal cavador llarg DG01-KA87/88-41:

Pal de fusta de boix de 600mms de llarg i 34mms de diàmetre. L'extrem 1 presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

L'extrem 2 no ha pogut ser escanejat per dificultats tècniques.

Pal cavador DG01-KC87-22:

Pal de fusta de boix de 794mms de llarg i 55mms de diàmetre. En l'extrem bisellat s'hi pot observar una osca i l'extrem aixafat. Presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà. En aquest extrem s'han localitzat estries funcionals. Les mides encaixen amb els tres patrons observats en les estries dels pals apuntats experimentals: tou, mitjà o dur. Les conclusions sobre la localització no són concloents.

L'extrem desbastat presenta facetes de desbastat elaborant un extrem no apuntat on no s'hi observen traces funcionals.

Pal cavador curt DG01-KD88-19:

Pal de fusta de roure de 290mms de llarg i 47mms de diàmetre. L'extrem apuntat està fracturat, al mateix temps que la fracció de punta restant està aixafada. L'extrem apuntat presenta una forma gruixuda i aplanada, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment dur.

L'extrem desbastat presenta facetes de desbastat elaborant un extrem no apuntat on no s'hi observen traces funcionals.

Pal cavador DG01-KD89/90-11:

Pal de fusta de boix de 630mms de llarg i 35mms de diàmetre. A l'extrem bisellat s'hi observa una osca al mateix temps que la fracció de punta restant està aixafada. Presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà. En aquest extrem s'han localitzat estries funcionals. Les mides encaixen amb els tres patrons observats en les estries dels pals apuntats experimentals: tou, mitjà o dur. Però la seva localització encaixa amb el patró observat en els pals experimentals que han treballat sobre sediment dur. En el model 3D d'aquest extrem s'identifica una àrea polida, però aquesta no se situa a l'extrem

L'extrem apuntat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal amb punta DG02-JJ88-09:

Pal de fusta d'avellaner de 970mms de llarg i 20mms de diàmetre. La punta de l'extrem apuntat està aixafada. Presenta una forma gruixuda i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment dur.

L'altre extrem del pal no s'ha pogut escanejar per dificultats tècniques.

Pal amb punta DG02-JJ88-10:

Pal de fusta d'avellaner de 810mms de llarg i 29mms de diàmetre. L'extrem 1 està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

La punta de l'extrem 2 està aixafada, però la forma concorda amb la de pals experimentals no usats.

Pal amb punta DG02-JJ91-26:

Pal de fusta de rosàcia de 308mms de llarg i 28mms de diàmetre. L'extrem apuntat presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

L'extrem desbastat presenta facetes de desbastat elaborant un extrem no apuntat on no s'hi observen traces funcionals.

Pal amb punta DG02-KA89-01:

Pal de fusta d'avellaner de 219mms de llarg i 17mms de diàmetre. La punta de l'extrem apuntat està aixafada. Presenta una forma gruixuda i aplanada, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment dur.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal amb punta DG02-KB88-05:

Pal de fusta de roure de 328mms de llarg i 20mms de diàmetre. L'extrem apuntat presenta una osca al mateix temps que la fracció de punta restant està aixafada. Presenta una forma gruixuda i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment dur.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal amb punta DG02-KC88-12:

Pal de fusta de boix de 120mms de llarg i 20mms de diàmetre. L'extrem apuntat presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal cavador DG02-KC91-09:

Pal de fusta de boix de 536mms de llarg i 39mms de diàmetre. Els dos extrems presenten fractura. Per la presència de fractures no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada. En el model 3D d'aquest extrem s'identifica una àrea polida que no se situa a l'extrem.

Pal cavador DG03-FA73-02:

Pal de fusta de boix de 555mms de llarg i 23mms de diàmetre. Els dos extrems presenten fractura. Per la presència de fractures no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

A part de la fractura, la fracció de punta restant de l'extrem 2 està aixafada.

Pal cavador DG03-JE88-04:

Pal de fusta de boix de 705mms de llarg i 30mms de diàmetre. L'extrem 1 presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà. Al mateix temps, el tipus de polit que s'observa a la seva superfície coincideix amb el tipus de polit observat en els pals experimentals que han treballat sediment tou o mitjà entre 15 i 30 minuts.

A l'extrem 2 s'hi observa una fractura i una osca que es superposa a la fractura. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma ja que està alterada. En aquest extrem s'han localitzat estries funcionals. Les mides encaixen amb el patró observat en les estries dels pals apuntats experimentals que han treballat en sediment dur o tou. La seva localització encaixa amb el patró observat en els pals experimentals que han treballat sediment tou o mitjà.

Pal cavador DG03-JE89-32:

Pal de fusta de boix de 780mms de llarg i 30mms de diàmetre. A l'extrem apuntat s'hi observa una osca al mateix temps que la fracció de punta restant, està aixafada. Presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà. En aquest extrem s'han localitzat estries funcionals. Les mides encaixen amb el patró observat en les estries dels pals apuntats experimentals que han treballat en sediment dur o tou. Les conclusions sobre la localització no són concloents.

La punta de l'extrem bisellat també està aixafada. Presenta una forma gruixuda i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment dur. En aquest extrem també s'han localitzat estries funcionals. Les conclusions sobre les mides no són concloents, però la seva localització encaixa amb el patró observat en els pals experimentals que han treballat sediment tou o mitjà.

Pal amb punta DG03-JF89-07:

Pal de fusta de boix de 110mms de llarg i 15mms de diàmetre. L'extrem apuntat presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal amb punta DG03-JF89-13:

Pal de fusta de boix de 145mms de llarg i 18mms de diàmetre. L'extrem apuntat presenta una forma afinada i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

L'extrem fracturat, està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal amb punta DG03-JF90-06:

Pal de fusta de boix de 565mms de llarg i 28mms de diàmetre. Els dos extrems estan fracturats. Per la presència de fractures no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal amb punta DG03-JG89-52:

Pal de fusta d'avellaner de 90mms de llarg i 15mms de diàmetre. L'extrem apuntat presenta una forma gruixuda i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment dur.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal amb punta DG03-JG89-53:

Pal de fusta de boix de 173mms de llarg i 15mms de diàmetre. Els dos extrems estan fracturats. Per la presència de fractures no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal amb punta DG03-JG91-08:

Pal de fusta de teix de 107mms de llarg i 20mms de diàmetre. L'extrem apuntat presenta una forma arrodonida i afinada, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal amb punta DG03-JG91-09:

Pal de fusta de boix de 110mms de llarg i 16mms de diàmetre. L'extrem apuntat presenta una forma arrodonida i afinada, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

Pal cavador DG03-JH88-10:

Pal de fusta de boix de 605mms de llarg i 20 mms de diàmetre. L'extrem 1 presenta una forma arrodonida i afinada, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

La punta de l'extrem 2 està aixafada. Presenta una forma arrodonida i afinada, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

Pal cavador DG03-JH90-22:

Pal de fusta de boix de 513mms de llarg i 30mms de diàmetre. L'extrem bisellat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma, ja que està alterada.

L'extrem 2 presenta una forma arrodonida i afinada, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

Pal cavador DG03-JI88-04:

Pal de fusta d'avellaner de 450mms de llarg i 23mms de diàmetre. Els dos extrems estan fracturats i, en els dos casos, hi ha una osca que s'hi superposa. Per la presència de fractures no se n'ha analitzat la forma ja que està alterada.

Pal amb punta DG03-JI88-08:

Pal de fusta de boix de 330mms de llarg i 27mms de diàmetre. L'extrem apuntat presenta una forma gruixuda i arrodonida, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment dur.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma ja que està alterada.

Pal cavador DG05-FB72-04:

Pal de fusta de boix de 415mms de llarg i 30mms de diàmetre. A l'extrem bisellat s'hi observa una osca. Presenta una forma arrodonida i afinada, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma ja que està alterada.

Pal cavador DG05-KE88-05:

Pal de fusta de boix de 500mms de llarg i 30mms de diàmetre. A l'extrem bisellat s'hi observa una osca, al mateix temps que la fracció de punta restant està aixafada. Presenta una forma arrodonida i afinada, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà. En aquest extrem s'han localitzat estries funcionals. Les mides encaixen amb el patró observat en les estries dels pals apuntats experimentals que han treballat en sediment dur o tou, i la seva localització encaixa amb el patró observat en els pals experimentals que han treballat sediment dur.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma ja que està alterada.

Pal cavador DG05-KE89-05:

Pal de fusta de rosàcia de 515mms de llarg i 42mms de diàmetre. A l'extrem apuntat s'hi observa una osca. Presenta una forma arrodonida i afinada, característica observada en els pals experimentals que van treballar sobre sediment tou o mitjà.

L'extrem fracturat està fracturat. Per la presència de la fractura no se n'ha analitzat la forma ja que està alterada.

Discussió dels processos d'ús i consum de les eines de les campanyes 1995-2005

A l'hora de discutir sobre els processos d'ús i consum dels pals apuntats de les campanyes 1995-2005, el debat s'ha centrat en primera instància en determinar quina o quines han estat les parts actives d'aquestes eines, en base a les possibilitats de que puguin aparèixer traces funcionals en cada un dels extrems.

Amb aquest objectiu s'han classificat els extrems estudiats en tres grans grups: extrems amb marques tecnològiques de desbastat per donar forma de pom a un dels extrems i que, per tant, no han estat la part activa de l'eina; extrems fracturats i que, per tant, no conserven la possible part

activa de l'eina on es podrien concentrar les traces funcionals; extrems amb presència de traces funcionals. La presència d'un d'aquests conjunts de característiques en un extrem no exclou que també s'hi pugui observar un segon conjunt en el mateix extrem (per exemple: extrem fracturat i usat). Tot i això, habitualment la presència en un extrem d'algun dels conjunts de característiques n'exclou la resta. Tenint en compte que cada pal apuntat presenta dos extrems, en un mateix pal es poden observar més d'un d'aquests grups descrits.

Abans de discutir sobre les diferents formes i traces funcionals que apareixen en cada un dels pals apuntats i els seus extrems, s'ha volgut analitzar la possible relació entre els tres conjunts de característiques observats amb les mides de llargada i diàmetre dels pals apuntats. És a dir, si el fet de que a un pal s'hi observi algun d'aquests conjunts en un dels seus extrems pot dependre de les seves mides. En el cas de la llargada només s'han comparat les dades dels pals usats i desbastats, entenent que els fracturats són resultat d'un procés molt diferent. Els resultats (Figura 313) mostren una dispersió i mitjana de dades de llargada entre els dos conjunts semblant, tot i tenir petites diferències. La dispersió i mitjanes del gruix, mostren que per als pals amb un extrem desbastat, de forma general, es seleccionen els pals més gruixuts. Pel que fa al gruix dels pals amb fractura o usats, les diferències són mínimes.

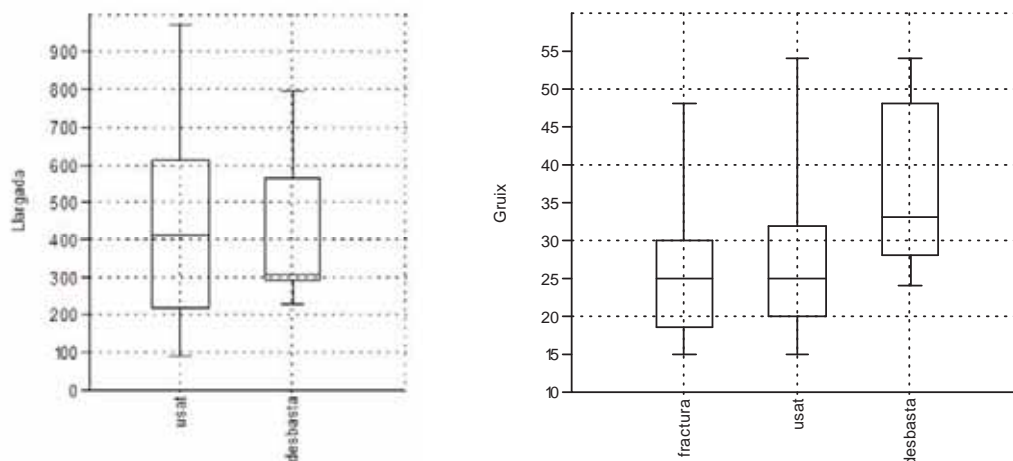


Figura 313 - Dispersió i mitjanes de les dades de llargada i gruix dels pals apuntats fracturats, usats i desbastats.

Del total dels 63 extrems analitzats, 6 presenten traces tecnològiques de desbastat. Aquests 6 extrems representen el 9.5% del total, i apareixen en 6 pals apuntats diferents que representen el 18,2% del total de pals apuntats. La forma de l'extrem amb aquestes marques de desbastat no és apuntada pel que se'ls considera traces per a donar forma de pom, però no pensats per a ser usats com a pal cavador. Aquest fet queda corroborat per l'absència en cap d'aquests extrems de traces funcionals i que només en un cas es superposen les marques de desbastat amb fractura. Els 6 extrems desbastats apareixen en 6 pals apuntats diferents que en l'altre extrem han estat fracturats o usats, pel que semblen extrems clarament treballats per a desenvolupar la funció de pom. Es tracta per tant, d'extrems treballats per a donar la forma final a la eina i que no han estat usats.

	Núm. d'extrems	%	Núm. de pals apuntats	%
Desbastat	6	9,5	6	18,2
Usat	30	47,6	27	81,8
Fracturat	30	47,6	24	72,7
Escanejat	63		33	
No escanejat	3	4,55		
Total	66		33	

Figura 314 - Nombre d'extrems identificats per cada una de les tipologies generals observades.

Les fractures que afecten a tota la secció apareixen en 30 del total de 63 extrems analitzats, cosa que representa en 47.6% dels extrems. Aquests extrems fracturats es localitzen en 24 dels 33 pals apuntats, per tant el 72.7% tenen fractura en un o altre extrem. Un altre aspecte tingut en compte durant l'anàlisi traceològica ha estat la presència d'osques, és a dir, de fractures parcials. Si als extrems amb fractura total hi afegim els que presenten osques (fractura parcial), es veu com el nombre d'extrems amb algun tipus de trencament augmenta fins a 38 dels 63 extrems (60.3%), aspecte que també fa augmentar el nombre de pals apuntats que es veuen afectats per fractures de qualsevol tipus fins a 26 dels 33 pals apuntats (78.8%).

Aquest alt percentatge d'extrems i de pals que presenten algun tipus de fractura ens mostra un conjunt d'eines que ha patit un estrès mecànic important, ja sigui per una acció puntual sobre una superfície molt dura o per una utilització constant i reiterada. Fins en alguns casos la fractura afecta als dos extrems d'un mateix pal, cosa que demostra la intensitat del seu ús i el seu aprofitament. Un altre aspecte a destacar és que amb la seva forma actual fracturada, aquestes eines perden gran part de les seves possibles funcions, pel que es pot plantejar la hipòtesis que aquest conjunt d'eines ja ha estat amortitzat i abandonat i que, per tant, pot tractar-se de deixalles.

Pel que fa als extrems usats que presenten alguna o altra traça funcional, en són 30 del total de 63 extrems analitzats, és a dir, el 47.6%. Aquests 30 extrems es localitzen en 27 dels 33 pals apuntats, és a dir, el 81,8% dels pals apuntats presenten senyals d'ús. Com que les traces funcionals s'acostumen a localitzar a pocs centímetres de la vora activa de l'eina (en el cas dels pals apuntats, l'extrem), l'alt percentatge d'extrems fracturats podria haver disminuït el nombre d'extrems amb senyals d'ús. Tot i això, el percentatge d'extrems i de pals que com a mínim en un dels dos extrems presenten senyals d'ús és molt elevat. Aquest fet reforça la possibilitat de que es tracta d'un conjunt d'eines utilitzat i ja amortitzat.

	Núm. d'extrems	%	Núm. de pals apuntats	%
Aixafament	12	19	11	33,3
Forma erosionada	27	42,9	25	75,8
Estries	8	12,7	7	21,2
Polit	8	12,7	6	18,2
Total	63		33	

Figura 315 - Nombre d'extrems on s'observa cada una de les traces funcionals estudiades.

Com s'ha vist anteriorment les traces funcionals estudiades són diverses, i el seu origen depenent de les mides, forma o localització també pot ser diferent. Durant el procés d'anàlisi funcional, la traça més cops observada més enllà de fractures i osques ha estat l'erosió, que ha modificat la forma de l'extrem. L'anàlisi de la forma s'ha dut a terme en 28 dels extrems excloent d'aquesta anàlisi els extrems fracturats i/o desbastats. Cal destacar que l'erosió de la forma s'ha observat en 27 dels 28 extrems analitzats (96.4%), en només un cas s'ha observat una forma no alterada. Els 27 extrems amb alteració de la forma per erosió representen el 42.9% del total. Es troben distribuïts en 25 dels 33 pals apuntats (75.8% del total), el que vol dir que com a mínim en dos casos les traces estaven en les dues puntes, i que per tant s'usaven indistintament els dos extrems.

La tercera traça funcional estudiada que més apareix són els aixafaments de les puntes dels extrems. Aquesta alteració s'observa en 12 dels 63 extrems estudiats (19%) distribuïts en 11 dels 33 pals apuntats estudiats, és a dir que en un cas s'han observat en les dues puntes. Si excloem els 30 extrems que estan fracturats (no és possible saber si la punta ha estat aixafada o no), i els acabats en forma de pom el percentatge de puntes aixafades augmenten fins al 36.4% de les parts actives conservades.

Estries funcionals se'n localitzen en 8 dels 63 extrems (12.7%), corresponents a 7 dels 33 pals apuntats diferents (21.2%). Un dels 7 pals presenta estries en els dos extrems.

Per últim, les àrees polides s'observen en 8 dels 63 extrems (12.7%), corresponents a 6 dels 33 pals apuntats (18.2%). En dos pals apuntats diferents, apareixen zones polides en els seus dos extrems apuntats.

La presència d'un tipus de traça no és excloent. Alguns dels pals presenten entre 4 i 5 traces funcionals diferents en un mateix extrem: l'extrem bisellat del pal DG01-KC87-22 (osca, aixafament, erosió i estries), l'extrem bisellat del pal DG01-KD89/90-11 (osca, aixafament, erosió, estries i polit), l'extrem apuntat del pal DG03-JE89-32 (osca, aixafament, erosió, estries i polit), l'extrem bisellat del pal DG03-JE89-32 (aixafament, erosió, estries i polit) i l'extrem bisellat del pal DG05-KE88-05.

Per determinar l'acció que va produir aquestes traces hem comparat les traces funcionals observades en el material arqueològic amb les traces resultants dels processos experimentals d'excavar en sediment dur, mitjà o tou. Les traces que s'han pogut caracteritzar en els materials experimentals, més enllà de fractures/osques, són: aixafament, erosió de la forma, estries (mides i localització) i polit. Aquesta anàlisi comparativa s'ha pogut aplicar als 31 extrems que, com a mínim, presenten alguna d'aquestes traces funcionals.

L'aixafament s'ha localitzat en pals experimentals que han treballat sobre sediment mitjà i sobre sediment dur, però no s'han pogut establir les diferències que hi ha entre un cas i l'altre. D'aquesta forma tots els extrems que presenten marques d'aixafament s'han considerat que han treballat sobre sediment mitjà o dur. A partir de la forma erosionada de l'extrem després del seu ús, s'ha pogut classificar entre les formes erosionades que corresponien a les característiques observades en sediment dur, mitjà/dur o tou/mitjà. Pel que fa a les estries, s'han determinat a partir de dos aspectes: mides i localització. Segons les característiques experimentals de les mides, les estries arqueològiques s'han pogut determinar com a sediment tou/dur, dur/mitjà o fins hi tot n'hi ha que presenten característiques dels tres tipus de sediment. Segons la localització, les estries arqueològiques s'han classificat com a sediment tou/mitjà o dur. L'anàlisi dels polits només ens ha

permès identificar la categoria de sediment tou/mitjà, però dintre d'aquest s'han pogut establir uns certs marges d'estona de treball.

El primer aspecte a destacar a l'hora d'analitzar els resultats qualitius de l'anàlisi funcional dels pals apuntats de la Draga és que no hi ha cap dels extrems analitzats que presenti de forma inequívoca resultats que el vinculin amb el treball específic sobre un únic tipus de sediment. Hi ha dos aspectes ja comentats anteriorment i que poden haver afavorit a què això sigui així. El primer d'aquests aspectes és l'alteració de la superfície que presenten aquestes eines després del procés de restauració. Aquest procés definitivament ha alterat la forma i mides de les traces i n'ha dificultat en gran manera la seva identificació. El segon aspecte a tenir en compte és el nombre baix d'experimentacions realitzades. La realització de més experimentacions amb més pals experimentals i amb una varietat major d'experimentacions hagués permès una millor caracterització de les traces experimentals i, per tant, una identificació més acurada de les traces arqueològiques. Tot i això, cal tenir en compte que fàcilment es pot tractar d'eines multifuncionals. Aquesta és una hipòtesis que no s'ha de descartar.

Dels 31 extrems on s'ha pogut desenvolupar l'anàlisi qualitativa de les traces funcionals, en 10 (32.3%) hi apareixen característiques de sediment tou, mitjà i dur al mateix temps. En els 21 extrems restants es presenten característiques de dos tipus de sediment: tou i mitjà, o mitjà i dur. És a dir, no hi ha cap extrem que presenti només característiques de sediment tou i dur a l'hora. Això ens permet diferenciar tres grans grups d'extrems:

- els que presenten totes les característiques (10 de 31, 32.3%): extrem 1 del pal DG95-FJ92-01, l'extrem apuntat del pal DG98-GH100-11, l'extrem 1 del pal DG01-KA87/88-26, l'extrem bisellat del pal DG01-KC87-22, l'extrem bisellat del pal DG01-KD89/90-11, l'extrem 2 del pal DG03-JE88-04, els dos extrems (apuntat i bisellat) del pal DG03-JE89-32, l'extrem 2 del pal DG03-JH88-10 i l'extrem bisellat del pal DG05-KE88-05.
- els que tendeixen cap a sediments tous (13 de 31, 41.9%): l'extrem apuntat del pal DG01-KA87-38, l'extrem 1 del pal DG01-KA87/88-41, l'extrem apuntat del pal DG02-JJ91-26, l'extrem apuntat del PAL DG02-KC88-12, l'extrem 1 del pal DG03-JE88-04, l'extrem apuntat del pal DG03-JF89-07, l'extrem apuntat del pal DG03-JF89-13, l'extrem apuntat del pal DG03-JG91-08, l'extrem apuntat del pal DG03-JG91-09, l'extrem 1 del pal DG03-JH88-10, l'extrem apuntat del pal DG03-JH90-22, l'extrem bisellat del pal DG05-FB72-04 i l'extrem apuntat del pal DG05-KE89-05.
- els que tendeixen cap a sediments durs (8 de 31, 25.8%): l'extrem apuntat del pal DG01-KD88-19, l'extrem apuntat del pal DG02-JJ88-09, l'extrem 2 del pal DG02-JJ88-10, l'extrem apuntat del pal DG02-KA89-01, l'extrem apuntat del pal DG02-KB88-05, l'extrem 2 del pal DG03-FA73-02, l'extrem apuntat del pal DG03-JG89-52 i l'extrem apuntat del pal DG03-JI88-08.

No existeix una relació evident entre aquests tres grans grups d'extrems i les dades mètriques de llargada i diàmetre (Figura 316).

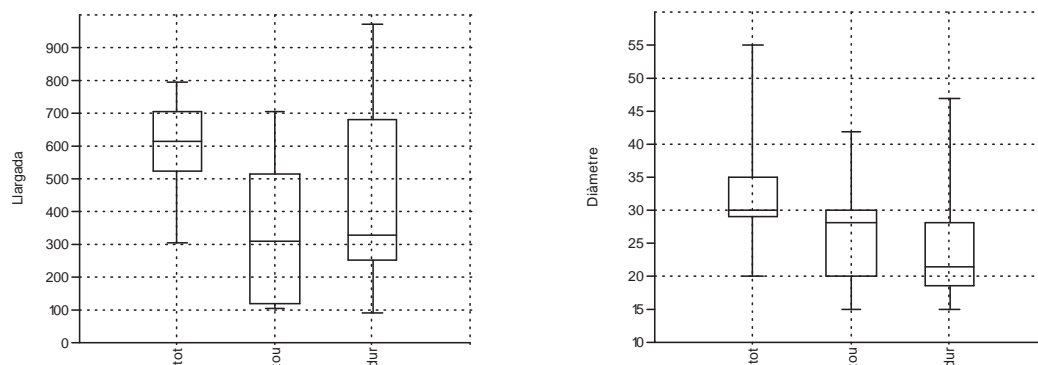


Figura 316 – Distribució de les mesures de llargada i diàmetre dels pals apuntats segons els tipus de traces observats en la seva superfície.

L'anàlisi qualitativa de les traces funcionals dels pals restaurats de la Draga a través del models digitals ha presentat dificultats importants pel que fa a l'estat de preservació de les superfícies de les eines a analitzar, així com per el procés digital d'adquisició de les dades. Amb aquests condicionants no s'ha pogut establir la funcionalitat concreta de cada un dels pals apuntats analitzats. Tot i això, s'ha pogut establir que sembla clar que es tracta d'un conjunt d'eines multifuncional i, a grans trets, s'han pogut distingir tres grups principals a partir de la duresa del sediment treballat.

En definitiva, es pot dir que són un conjunt d'eines amb un nivell de fractures molt elevat, i on els extrems no fracturats mostren indicis clars d'haver estat utilitzats. En aquest conjunt no trobem cap pal ni cap extrem de pal que pugui ser considerat com a preforma o com a no utilitzat. Per tant es tracta d'un conjunt ja utilitzat i amortitzat. Durant la seva vida útil, aquests pals apuntats van ser fets servir per a diferents funcions, tot i que sempre relacionades amb la funció de remoure o excavar terra.

3.2.3.1.2 – Pals apuntats de les campanyes 2010-2012

Entre les campanyes d'excavació 2010 i 2012 es van identificar sis pals apuntats amb formes, mides, taxons i suports molt diferents. L'anàlisi funcional d'aquests sis pals apuntats no s'ha desenvolupat a través de models digitals, tal i com s'ha fet amb els pals apuntats ja restaurats de les campanyes 1995-2005. L'anàlisi del procés d'ús i consum d'aquests materials s'ha fet mitjançant l'observació directa de les traces funcionals.

Pel que fa a les traces funcionals o característiques morfològiques que permeten la discussió sobre els processos d'ús i consum, es descriuen a continuació eina per eina:

Núm. coordinat 2662:

Pal apuntat amb dos extrems, un apuntat i un fracturat. L'extrem apuntat destaca per la seva finor. En ell no s'hi observen traces funcionals. El fet que la punta sigui extremadament fina, i no presenti ni fractura ni aixafament, fa suggerir que es tracti d'un extrem no usat. En l'extrem fracturat tampoc s'hi observen traces funcionals.

Núm. coordinat 2913:

Pal apuntat amb dos extrems, un fracturat i l'altre apuntat i fracturat. L'extrem apuntat està carbonitzat. Es tracta d'una carbonització localitzada únicament en aquest punt. Sembla com si el procés d'endurir la fusta no s'hagués desenvolupat de forma adequada fet que va produir la carbonització de la peça i la modificació de la seva anatomia i forma. Aquesta carbonització ha acabat produint una fractura. Més enllà de la carbonització no s'hi observen traces funcionals. A l'extrem fracturat tampoc s'hi observen traces funcionals.

Núm. coordinat 3247:

Aquest és un pal apuntat amb un extrem amb doble bisell i l'altre extrem amb punta cònica. La superfície d'aquesta eina està clarament alterada pels processos de degradació, pel que és molt difícil poder-hi localitzar traces funcionals. En l'extrem bisellat no s'hi observen traces més enllà de les postdeposicionals. Per altra banda, l'extrem amb punta cònica està cremat sense arribar a ser carbonitzat. Aquesta cremació pot indicar una intenció d'endurir aquest extrem per tal d'usar-lo i que no només fos un pom o mànec. A més, en aquest extrem cònic també s'hi observa la presència d'una osca d'origen desconegut, però que també pot ser indicatiu de la seva utilització.

Núm. coordinat 4459:

Pal apuntat amb dos extrems, un de fracturat i un de desbastat i apuntat. L'extrem fracturat també presenta un procés de cremació no resolt de forma adequada localitzat únicament en aquest extrem i que va acabar per alterar la forma i anatomia de la fusta. El fet que en aquest extrem s'hi localitzi la cremació fa pensar que la intenció és que aquest extrem fos una part activa de l'eina, tot i que la cremació ha esborrat qualsevol traça tecnològica o funcional. El segon extrem presenta traces tecnològiques de desbastat que creen una petita punta. Les dimensions i forma de la punta, i l'absència de traces funcionals fan pensar més en un extrem apomat que no pas apuntat.

Núm. coordinat 4476:

Pal apuntat amb dos extrems, un d'apuntat i un de desbastat i fracturat. L'extrem apuntat presenta també un procés de cremació, en aquest cas, sense arribar a fer malbé l'eina. No s'hi observen traces funcionals. L'altre extrem presenta al mateix temps marques de desbastat i fractures que el converteixen en un extrem apomat i que, per tant, no és la part activa de l'eina.

Núm. coordinat 4488:

Pal apuntat amb dos extrems, un apuntat i un bisellat. La superfície d'aquesta eina està també clarament alterada pels processos de degradació, pel que és complicat localitzar-hi traces funcionals.

L'extrem bisellat presenta una petita fractura però l'origen d'aquesta és postdeposicional. El mateix passa amb l'extrem apuntat, també presenta una fractura a la punta, però en aquest cas el seu origen es durant el procés d'excavació. Per altra banda, en aquest extrem apuntat també s'hi pot observar un procés de cremació sense arribar a la carbonització, localitzat només en aquesta zona.

Núm, coordenat	extrem 1		extrem 2		observacions
	Forma	traces	forma	traces	
2662	Apuntat		fracturat	fractura	
2913	apuntat/fracturat	carbonitzat i fractura	fracturat	fractura	
3247	bisell doble		apuntat/cònica	cremat i osca	superfície degradada
4459	Fracturat	carbonitzat i fractura	desbastat/apomat	desbastat	
4476	Apuntat	cremat	desbastat/fracturat	desbastat i fractura	
4488	Apuntat	cremat	bisellat		superfície degradada

Figura 317 - Taula-resum de les formes observades i les traces localitzades en cada pal apuntat excavat entre les campanyes 2010 i 2012.

Per analitzar el conjunt de pals apuntats apareguts durant les campanyes d'excavació 2010-2012, se segueix l'esquema anteriorment utilitzat en la discussió sobre els pals apuntats de les campanyes 1995-2005. La primera diferenciació a realitzar entre aquests pals apuntats i els seus extrems és entre aquestes tres categories: si presenten traces tecnològiques de desbastat donant forma apomada a l'extrem i que, per tant, no han estat la part activa de l'eina, si són extrems fracturats i que, per tant, no conserven la possible part activa de l'eina on es podrien concentrar les traces funcionals, o si conserven l'extrem apuntat i les seves possibles traces funcionals. De nou, cal recordar que el fet que en un extrem s'hi identifiqui un d'aquests conjunts de característiques no exclou que també s'hi pugui observar un segon conjunt en el mateix extrem. Tot i això, habitualment la presència d'algun dels conjunts de característiques n'exclou la resta.

	Núm. d'extrems	%	Núm. de pals apuntats	%
Desbastat	2	16.6	2	33.3
Apuntat/bisellat	6	50.0	4	66.7
Fracturat	5	41.6	4	66.7
Total	12		6	

Figura 318 - Nombre d'extrems identificats per cada una de les tipologies generals observades.

En aquest sentit, en la Figura 318, es veu com la majoria dels extrems i dels pals apuntats presenten extrems apuntats o bisellats elaborats per a ser usats. Això és així en el 50% dels extrems estudiats i 4 de cada 6 pals apuntats tenen, com a mínim, un extrem apuntat/bisellat. És a dir, en 2 dels 6 pals apuntats, no hi ha cap extrem apuntat i, per tant, ja no eren útils per al seu ús. Més enllà d'això, el percentatge de fractures és també bastant important sent present en 5 dels 12 extrems, i en 4 dels 6 pals.

Com ja s'ha dit, degut a l'estat de conservació de les eines i a no haver utilitzat mitjans d'anàlisi traceològica, l'anàlisi de les traces funcionals no ha pogut ser tant detallada com en el cas dels pals apuntats restaurats de les campanyes 1995-2005. Les fractures s'han atribuït a processos funcionals,

però en aquests quatre casos cal matisar-ho. La fractura del coordinat 4459 ha estat produïda accidentalment durant el procés tecnològic de cremar la punta per endurir-la. La fractura del coordinat 4476 està estretament relacionada amb les traces tecnològiques de desbastat per tal de fer un extrem apomat. Les fractures dels pals 2662 i 2913 es presenten en extrems no apuntats, però si treballats, pel que difícilment es pot pensar en un origen funcional d'aquestes. Més enllà de les fractures ja comentades, l'únic indicatiu d'una possible utilització d'aquests pals apuntats és la osca que s'ha observat en l'extrem apuntat del coordinat 3247. La resta d'extrems apuntats no presenten traces funcionals. Els coordenats 3247 i 4488, amb els dos extrems apuntats i/o bisellats, presenten la superfície clarament alterada per la degradació, pel que no és possible identificar-hi traces funcionals. En el cas del coordinat 2662, degut a l'absència de traces funcionals i a la seva forma molt afinada, es pot dir que el seu extrem apuntat no ha estat utilitzat.

Es tracta per tant, d'un conjunt de pals apuntats molt heterogeni. Heterogeni en el sentit morfològic ja que aquestes eines presenten mides, formes, taxons i suports molt diferents. També heterogeni pel que fa al consum i ús d'aquests pals:

- Es documenten dos pals biapuntats que tenen un mal estat de conservació, pel que no es pot incidir en el seu ús, més enllà de que han estat elaborats amb una finalitat de que siguin pals apuntats.
- Es documenten dos pals amb cap extrem apuntat ja que aquests o bé estan fracturats, o apomats o amb la forma alterada degut a la cremació descontrolada (carbonització). És a dir, amb cap extrem que conservi la part activa de l'eina i que, per tant, es poden considerar com a descartats o rebutjats.
- Es documenten dos pals amb un extrem apuntat ben conservat, però sense traces funcionals ni indicis de que s'hagin utilitzat.

3.2.3.1.3 Pala, arc i tija de sagets de les campanyes 2010-2012

La pala (Coordinat nº 2462):

Etnogràficament està ben documentat l'ús d'eines amb forma de pala per a múltiples funcions referents a diferents àmbits: cavar o remoure la terra, remar (pala), batre cereals, batanar pells i fibres, recollir material,... Al mateix temps, eines amb forma de pala estan ben documentades arqueològicament durant el Neolític o inicis del Bronze (Wesselkamp 1980; Weiner 1992; O'Brien 1994).

Durant l'anàlisi traceològica de la superfície del coordinat núm. 2462 només s'han pogut documentar traces tecnològiques, del procés de transformació i elaboració de l'eina. No s'hi ha identificat cap traça funcional, ja sigui per qüestions de conservació o per la falta d'una bona col·lecció de referència. Així, l'única forma per tal de poder-nos aproximar als processos d'ús i consum d'aquesta eina és a través de les seves característiques morfològiques.

La variabilitat morfològica de les pales etnogràfiques i arqueològiques és molt gran i està estretament relacionada amb el tipus de funció a realitzar. A nivell morfològic la pala es divideix en dos elements: el mànec i la pala. A l'hora d'elaborar aquests elements s'han de tenir en compte les següents característiques:

- Dimensions de la pala: depenent de la densitat del material que s'ha de moure (argila, sorra, aigua, aire,...) la pala ha de ser més gran o més petita.
- Dimensions del mànec: depenent de la distància que ha de tenir la persona que l'està usant en relació a la matèria treballada, ha de tenir un mànec més llarg o més curt.
- Robustesa: depenent de la força a realitzar durant el seu ús, tant el mànec com la pala han de ser més robustes o més fines.
- Forma de la pala: depenent de l'acció que ha de realitzar la pala en relació al material a moure, la forma de la pala canviarà. És a dir, una pala que només ha d'empènyer el material pot tenir forma arrodonida, una pala que ha de contenir material ha de tenir forma cònca, una pala que ha d'endinsar-se en el material ha de tenir l'extrem mínimament afinat.

Aquesta pala mesura 910mms de llarg, 112mms d'ample i 18mms de gruix en els seus punts màxims. Per una banda, la pala amida 265mms de llarg, 112mms d'ample i 15mms de gruix en la part en connexió amb el mànec (l'extrem de la pala amida pocs mil·límetres de gruix), i per l'altre el mànec amida 645mms de llarg, 34mms d'ample i 18mms de gruix. Pel que fa a la forma, tant el mànec com la pala són clarament rectilinis, amb una lleugera curvatura d'un dels extrems laterals de la pala. S'ha pogut veure a través de l'anatomia que aquesta curvatura es deu a processos postdeposicionals, i que la pala no ha estat elaborada amb aquesta forma.

D'aquesta forma tenim una pala amb les següents característiques:

- Dimensions de la pala relativament petites (26.5cms de llarg i 11.2cms d'ample).
- Dimensions del mànec grans en relació a les mides de la pala (64.5cms).
- Robustesa relativament alta: tot i que no sembla una pala gaire gruixuda en relació a les dimensions totals de l'eina, és una pala elaborada amb fusta de roure, una matèria primera dura i robusta.
- Forma de la pala aplanada que tendeix a aprimar-se fins a l'extrem.

Seguint l'esquema proposat, aquesta és una pala que ha de moure materials densos que queden lluny de la persona que realitza l'acció, que ha de realitzar una força relativament important, i que s'ha d'endinsar en el material que està treballant. Per aquestes característiques morfològiques es suggereix l'ús d'aquesta pala com a pala de cavar o com a fanga.

A falta d'un anàlisi traceològica més exhaustiva no és possible dir si va ser utilitzada o no abans de ser abandonada. En tot cas, aquesta pala apareix al nivell arqueològic sencera, només amb fractures postdeposicionals, pel que probablement en el moment del seu abandó era encara útil.

ARC (Coordenat nº 2688):

L'anàlisi traceològica duta a terme amb l'arc recuperat la campanya d'excavació 2012 al sector D de la Draga va permetre identificar diferents traces tecnològiques (descrites en l'apartat 3.1) i algunes de postdeposicionals, però no va permetre la identificació de cap traca funcional en la seva superfície.

Les traces funcionals més habituals que es poden trobar en un arc són: curvatura dels extrems, o bé marques de l'encordament en els extrems. La forma corbada que presentava l'arc en un sol dels seus

extrems en el moment de la seva excavació es deu als processos postdeposicionals i no al seu ús. Per altra banda, en els extrems del coordinat 2688 no hi ha traces d'encordament, ni tant sols s'hi ha elaborat cap tipus d'osca per a facilitar aquest encordament (que sí són presents en un dels altres arcs de la Draga; peça 124, Bosch et al. 2006b). La presència de traces tecnològiques visibles i l'absència tant d'osques com de traces per a l'encordament evidencien que l'arc estava inacabat i que probablement no va ser utilitzat mai.

Les mides de l'arc són sensiblement inferiors a les dels altres arcs de la Draga i d'altres arcs neolítics europeus (Piqué et al. 2015). Segons Junkmans (2006, 2013) la mida dels arcs està relacionada amb la talla dels individus que els han d'emprar, pel que suggereix que els arcs de mides petites serien destinats a individus infantils i juvenils.

En la investigació arqueològica existeix un debat sobre la funció dels arcs durant el Neolític. Les dues principals hipòtesis sobre les que s'acostuma a treballar a l'hora de determinar la funció d'un arc és la cinegètica o en relació a conflictes (Dias-Merinho 2012). En el cas que ens ocupa, la segona opció queda descartada per l'absència d'evidències directes en aquest sentit al la Draga ni en cap altre jaciment contemporani al NE de la Península Ibèrica (Piqué et al. 2015).

Pel que fa a la caça, la Draga presenta un sistema econòmic basat en l'agricultura i la ramaderia (Antolín & Buxó 2011; Saña 2011) on l'adquisició d'espècies salvatges és clarament minoritària (Saña 2011). Sens dubte l'arc és una de les eines que es podrien haver emprat per a la captura dels animals salvatges, encara que les estratègies per tal d'adquirir les espècies d'animals salvatges poden ser molt diverses (trampes, xarxes, llances, cacera manual,...) i només en alguns casos requeriria la necessitat d'utilitzar arc (Piqué et al. 2015).

La producció i elaboració d'un arc és un procés molt complex que s'inicia en el moment de la selecció del taxó determinat i de la part concreta de la planta a treballar i que comporta un coneixement tècnic per la seva elaboració. Davant la gran inversió de treball i de coneixements previs que implica l'elaboració d'un arc, així com del poc pes dels productes de la caça a la dieta dels habitants de la Draga es pot suggerir que aquests artefactes podrien tenir un rol social destacat (Piqué et al. 2015).

Tot i la relativament poca importància que té la caça respecte a la subsistència del jaciment, s'observa com s'hi dediquen molts esforços a aquesta activitat, tant pel que fa a l'elaboració dels arcs (en el cas de la Draga s'han recuperat 3) com en el de l'elaboració de les puntes de projectils (al jaciment presenten una gran diversitat de formes i estan elaborades en diverses primeres matèries, os, fusta i sílex) (Bosch et al. 2006b; Palomo et al. 2005; Piqué et al. 2015). També cal remarcar que s'observa com la distribució espacial en el jaciment de la Draga de les restes de fauna salvatge és diferent a la de la domèstica (Saña 2011), és a dir, hi ha un consum diferent depenent de l'origen del recurs animal. Aquest fet permet suggerir que la caça també podria tenir un alt valor social per aquesta societat (Piqué et al. 2015).

El valor social de la cacera és un fet documentat tant per l'etnografia (Speth 2010), com per l'arqueologia (Deschler-Erb & Marti-Grädel 2004; Doppler et al. 2013) de societats agricultores.

D'aquesta forma podem plantejar que els arcs de la Draga, i en concret el coordinat 2688, podrien haver tingut una important funció social, a més de la cinegètica. Una funció social en termes de

cohesió de la comunitat i de la col·lectivitat a més del prestigi potencial atribuït a la caça i als individus involucrats en ella (Piqué et al. 2015).

TIJA DE SAGETA (Coordenat nº 2675):

El coordenat 2675 ha estat interpretat com una tija de sageta. Els dos extrems estan fracturats i per aquest motiu no s'han pogut observar traces funcionals que poguessin ser relacionades amb aquesta funció. Es va identificar com a tija de sageta a partir de la seva forma, mides, taxó i tipus de suport. Aquestes característiques anatòmiques i morfo-mètriques coincideixen en gran part amb d'altres exemples arqueològics (Spindler 1995; Weiner 1994) i etnogràfics (Hamm 1992).

Tot i que en la majoria dels pals apuntats s'ha estat classificant les fractures dels extrems com a traces funcionals, en el cas de la tija de sageta és difícil dir si el seu origen és funcional o no. Més enllà de les fractures, la superfície d'aquest artefacte no presenta traces funcionals.

El cas de la funció de les tiges de sageta és molt semblant a la discussió sobre la funció dels arcs. La relació entre l'arc i la tija de sageta és evident; més enllà de participar de la mateixa activitat econòmica (la caça), la seva ubicació el sector D de la Draga és molt pròxima, de fet es troben en quadres contigus. En aquest sector de la Draga només s'ha identificat una tija de sageta, però en la totalitat del jaciment se n'han documentat més de 30 (Bosch et al. 2006). Es tracta d'un nombre elevat per la importància que té la cacera en l'economia del jaciment. Les tiges de sageta estan involucrades en el procés de caça, una activitat amb un alt valor social com ja s'ha comentat (Piqué et al. 2015).

És un objecte que, en la forma en que es apareix en el nivell arqueològic, no és ja utilitzable com a tija de sageta ja que està fracturat. És per això que es suggereix la seva condició d'element descartat.

Síntesi dels processos d'ús i consum de les eines de les campanyes 2010-2012:

Entre les eines tractades en aquest treball n'hi ha de mides, formes i de naturalesa molt diferent i que corresponen a processos d'ús i consum clarament diversos. Els casos de la pala, la tija de sageta i de l'arc (coordenats 2462, 2675 i 2688 respectivament) ja han estat tractats de forma individualitzada.

Pel que fa als pals apuntats, se n'han estudiat 33 de les campanyes 1995-2005 i 6 de les campanyes 2010-2012. La forma en com se n'han analitzat les característiques funcionals ha estat diferent en un cas i l'altre, però hi ha aspectes clarament comparables.

	% d'extrems		% de pals apuntats	
	95-05	10-12	95-05	10-12
Desbastat	9,5%	16,6%	18,2%	33,3%
Apuntat/bisellat	47,6%	50,0%	81,8%	66,7%
Fracturat	47,6%	41,6%	72,7%	66,7%
nombre total	63	12	33	6

Figura 319 - Comparació entre les formes dels extrems dels pals apuntats de les campanyes 1995-2005 i 2010-2012.

El primer aspecte a tenir en compte a l'hora de comparar els dos conjunts és el nombre d'elements analitzats (33 pals apuntats i 63 extrems en un cas, i 6 pals i 12 extrems en l'altre). Tot i això s'observen uns percentatges molt semblants entre els dos conjunts pel que fa a les formes que presenten els extrems analitzats (Figura 320). En els dos casos la forma menys representada són els extrems desbastats o apomats. Per altra banda, entre els extrems i pals que presenten fractura i els que han estat apuntats els percentatges són en tots els casos molt semblants.

	% d'extrems		% de pals apuntats	
	95-05	10-12	95-05	10-12
No usat		25,0%		50,0%
Aixafament	19,0%		33,3%	
Forma erosionada	42,9%		75,8%	
Estries	12,7%		21,2%	
Polit	12,7%		18,2%	
Total analitzat	63	8	33	4
Degradat		33,3%		33,3%
Total	63	12	33	6

Figura 320 - Comparació entre les traces funcionals identificades en els extrems dels pals apuntats de les campanyes 1995-2005 i 2010-2012.

La principal diferència entre els dos conjunts de pals apuntats es troba en la quantitat i qualitat de les traces funcionals que podem trobar en ells (Figura 320). Això és lògic, tenint en compte les diferents metodologies d'aproximació que s'han aplicat en un i altre conjunt.

Pel que fa als resultats, mentre que en el conjunt de 1995-2005 no s'ha identificat cap extrem ni cap pal sense senyals d'haver estat utilitzat, en el conjunt de 2010-2012 això és completament al contrari i el que no s'ha pogut identificar és cap extrem ni cap pal amb senyals inequívocues d'haver estat utilitzats.

El darrer aspecte a destacar pel que fa al conjunt d'eines analitzades és la forma en què aquestes apareixen en el jaciment. De forma general s'observen dos paràmetres diferents: mentre que en uns casos es tracta d'eines clarament utilitzades, amortitzades i que ja han perdut la forma per a desenvolupar la seva funció, en d'altres casos les eines estan completament elaborades i finalitzades, però no presenten cap evidència de que s'hagin utilitzat. El primer dels casos s'han considerat com a eines rebutjades o fins i tot deixalles. En aquesta categoria hi entren la gran majoria dels pals

apuntats i la tija de sageta. En el grup d'eines no utilitzades s'hi inclouen l'arc, la pala i 2 pals apuntats.

3.2.3.2 - Fustes arquitectòniques

La determinació funcional d'aquests elements en gran part ja ha estat plantejada amb la mateixa decisió d'anomenar-los fustes arquitectòniques. La determinació de l'ús i funció de cada uns de les fustes arquitectòniques de forma individual és ineficaç. Així, la determinació funcional de les fustes arquitectòniques s'ha establert, en primera instància, seguint la divisió prèviament utilitzada de *fustes horitzontals* i *pals verticals*. A partir d'aquesta primera divisió arqueològica (a partir de la posició al jaciment), s'ha treballat amb d'altres divisions morfomètriques, dendrològiques o tecnològiques per tal de poder discernir funcionalitats.

Per a poder aprofundir en els aspectes funcionals o estructurals/constructius d'aquests elements de fusta se n'ha analitzat la seva distribució espacial al llarg del sector D de la Draga. Les quadrícules de distribució detallades i ampliades es poden trobar a l'annex 4: plantes de distribució de pals verticals i fustes horitzontals.

3.2.3.2.1 Fustes Horitzontals

Per a la determinació de la funció i ús de les fustes horitzontals l'anàlisi s'ha centrat en aspectes mètrics com el diàmetre i la llargada, o aspectes morfològics com el tipus de suport i la forma segons la secció longitudinal. L'anàlisi d'aquests aspectes en sí aporta dades interessants a la discussió sobre l'ús, però la combinació d'aquestes dades amb la distribució d'aquests elements en la quadrícula d'excavació n'ha de potenciar la interpretació.

Un aspecte important a tenir en compte a l'hora d'analitzar la distribució de les fustes horitzontals és que el conjunt d'elements d'aquesta categoria tractats en aquest treball representen un mateix moment d'ús (Chinchilla et al. 2013).

L'anàlisi de la distribució espacial del total de 494 fustes horitzontals ve marcat per la descoberta *in situ* de dues estructures o parts d'estructures horitzontals en el sector D. Aquestes dues estructures seran un punt important a partir del qual desenvolupar l'anàlisi. La primera de les dues estructures és un tauló de més de tres metres de llargada, encaixat en un pal vertical amb forma de forca a nivell de creta. La segona estructura està formada per tres fustes horitzontals de grans dimensions que s'encaixen entre si formant un rectangle que s'endinsa en el perfil nord.

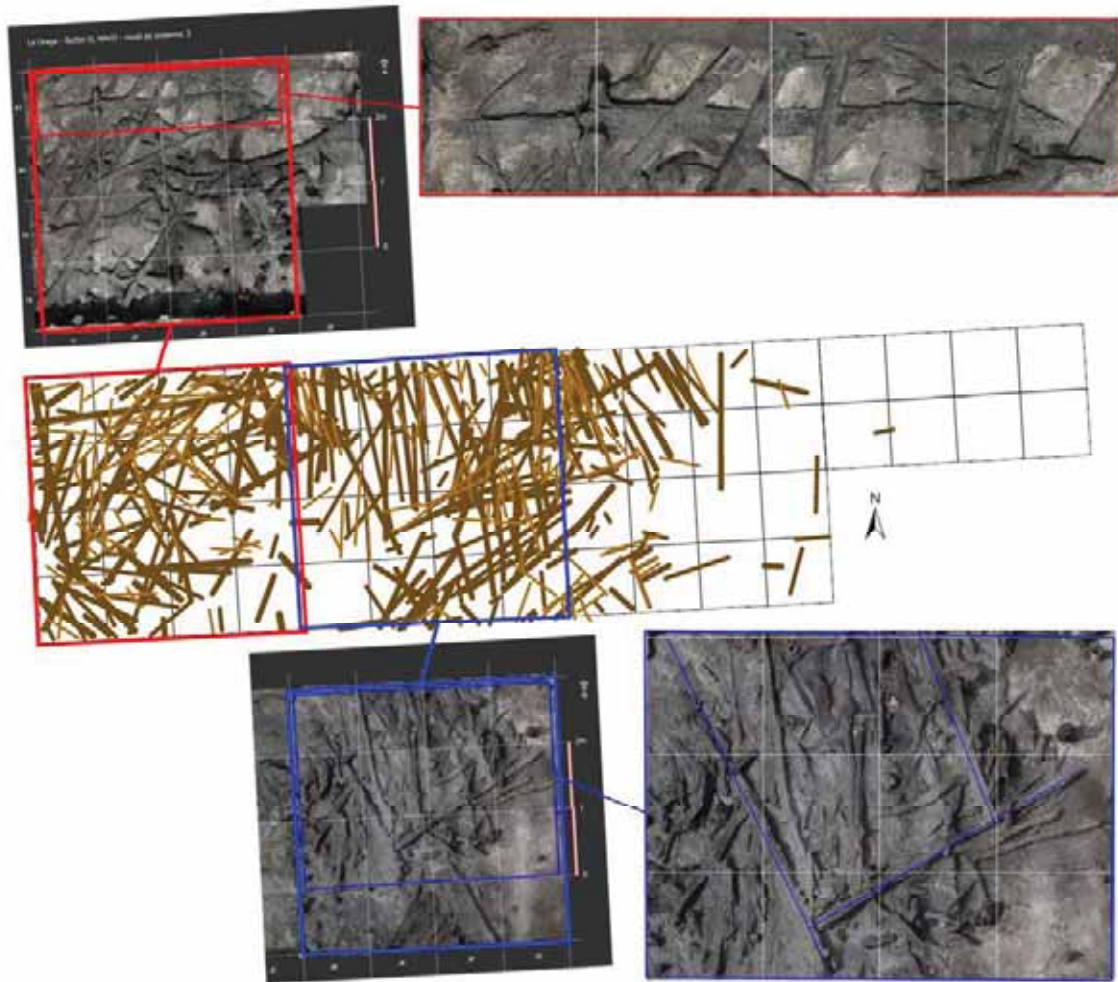


Figura 321 - Situació i detall de les dues estructures identificades *in situ* en el jaciment.

A nivell general veiem com les fustes horitzontals es localitzen essencialment en els quadres de l'oest de la quadrícula d'excavació del sector D, deixant un gran buit aproximadament entre la línia de quadres JJ, fins a KF. Aquesta baixa densitat en gran part coincideix amb el nivell de travertins que se superposa al nivell de fustes orgàniques, així com amb una pujada del nivell geològic (Chinchilla et al. 2013). Una altra àrea on la densitat de fustes horitzontals és molt baixa és, aproximadament, als quadres JC-78/79 i JD-78/79. Aquesta àrea també coincideix amb una àrea concreta del jaciment, el nivell 7001 (Chinchilla et al. 2013). Es tracta d'una concentració de carbons i de grans carbonitzades (Chinchilla et al. 2013).

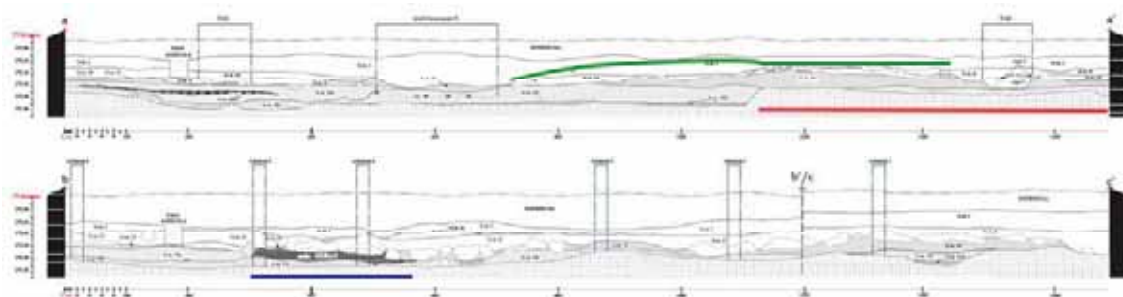


Figura 322 - Perfil Nord (superior) i Sud (inferior) del sector D de la Draga (Chinchilla et al. 2013). La línia verda ressaltava la presència de travertins, la vermella la pujada del nivell geològic i la blava la presència del nivell 7001.

En la concentració de fustes horitzontals s'observen dos patrons de disposició diferenciats: disposició Nord-Sud i disposició irregular. En aquest sentit es diferencien tres àrees (Figura 323). La primera se situa entre les línies de quadres IJ i JC, conté l'estructura formada per la forca i el tauló encaixats i té una dispersió irregular. La segona es situa entre les quadrícules JD/JE/JF-79/80/81, conté l'estructura formada per les tres fustes horitzontals encaixades formant un rectangle, i té una disposició Nord-Sud. I la tercera se situa entre les línies de quadres JE, fins a JH, i té una disposició irregular.

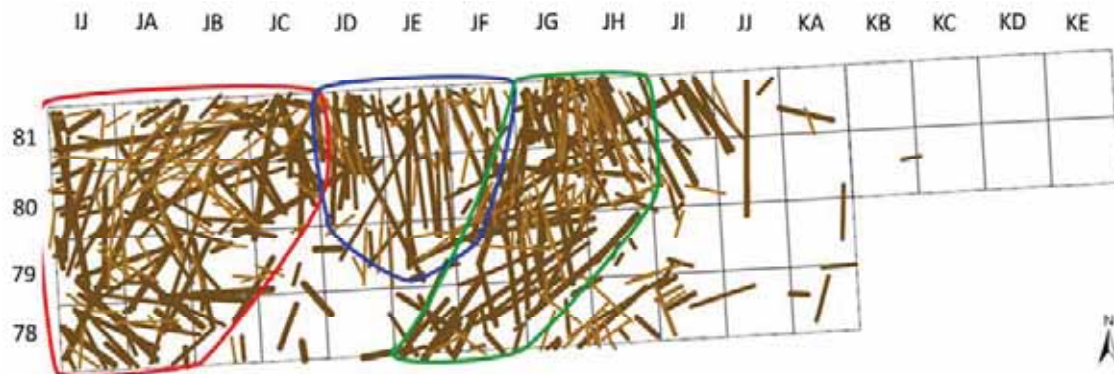


Figura 323 -Localització de les tres àrees amb disposició diferenciada: la concentració encerclada en vermell és la que es situa entre les línies de quadres IJ i JC, l'encerclada en blau és la situada entre les quadrícules JD/JE/JF-79/80/81, i l'encerclada en verd és la que es situa entre les línies de quadres JE fins JH (I. Bogdanovic).

Analitzant el conjunt de fustes horitzontals de forma diferenciada, en primera instància ens centrarem en les fustes de major llargada. Les fustes horitzontals llargues són elements estructurals importants que marquen les línies mestres de les estructures arquitectòniques. Eliminar de la planta de distribució general, les fustes considerades més curtes ha d'ajudar a la identificació d'aquestes línies mestres de les estructures. L'anàlisi dels resultats de la llargada ens mostra una distribució d'entre els 6 i els 437mms de diàmetre, uns valors mitjans d'entre 45 i 115mms, i que correspon a una sola població de dades. En la Figura 324 es mostren aquelles fustes horitzontals amb una llargada superior als 149cms.

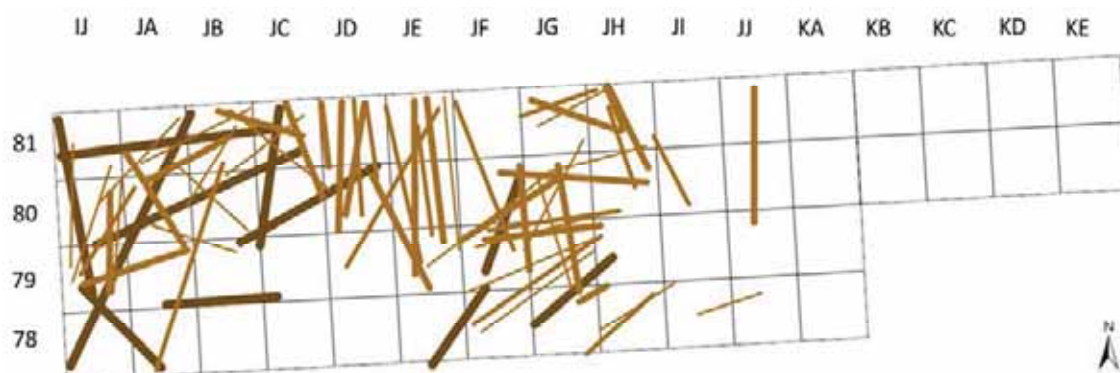
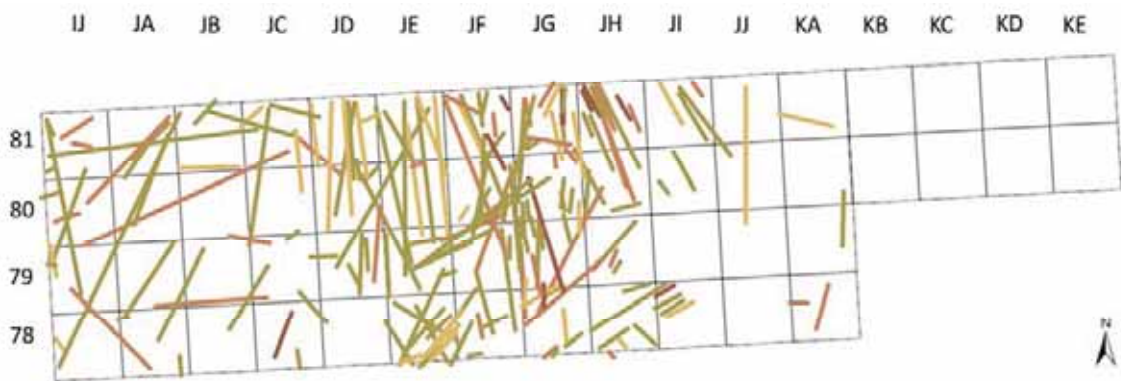


Figura 324 - Distribució de les fustes horitzontals amb una llargada superior als 149cms (I. Bogdanovic).

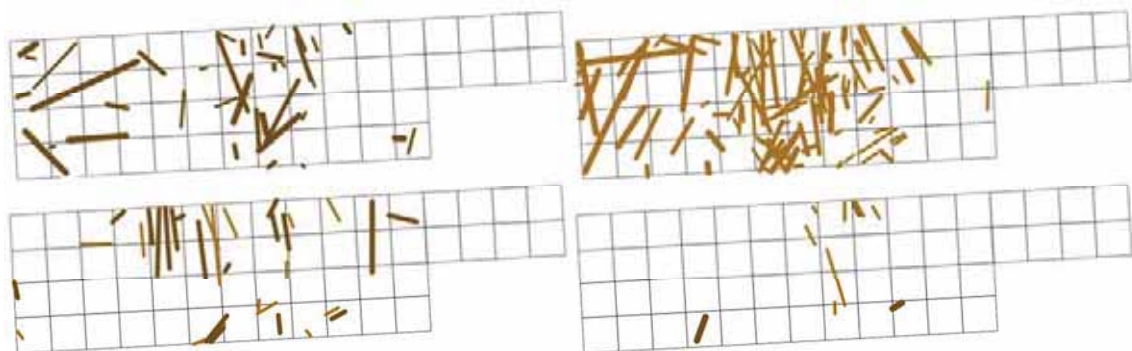
Extraient les fustes de menys de 150cms de la imatge del total de fustes horitzontals es continuen visualitzant les dues estructures identificades, així com els tres grups d'elements amb una distribució

diferent (els 2 grups amb dispersió irregular, i els grup amb una dispersió Nord-Sud). És a dir, es continuen observant els mateixos patrons de distribució que es veia a la planta general.

Una altra de les categories analitzades que poden determinar funcions diferents de les fustes horitzontals és el tipus de suport a partir de la forma de la secció transversal (secció sencera, meitat, un quart, etc) i, per tant, de la inversió de feina dedicada a la seva elaboració. L'anàlisi de les seccions transversals ens ha mostrat 29 formes diferents. D'entre aquestes, la formes més recurrents són les fustes que conserven la secció sencera (57%) i que no han requerit feina en aquest sentit. L'anàlisi de la distribució de les fustes que si presenten alguna marca d'esberlat (Figura 325) mostra una concentració especialment als quadres centrals de la quadrícula; és a dir, l'estructura rectangular formada per tres fustes de grans dimensions, està envoltada principalment per fustes horitzontals amb al secció transversal treballada. Per contra, la concentració de fustes horitzontals al voltant de l'estructura formada per una forca i un tauló està formada, principalment, per fustes que conserven la secció sencera.



Quan s'analitza la distribució de les fustes horitzontals a partir del nombre d'esberlats mínims necessaris per a la seva elaboració (Figura 326) s'observa una tendència a una distribució Nord-Sud com més elaborada sigui la fusta. La distribució de les fustes que presenten un i dos esberlats generalment presenten una distribució irregular, mentre que les fustes que presenten tres o quatre esberlats tendeixen a distribuir-se seguint l'eix Nord-Sud.



El tipus de fustes horitzontals que requereixen més elaboració i que suposen una inversió de treball més important són els taulons. Són un element que deriva del procés d'esberlat de les fustes horitzontals i que és especialment rellevant a l'hora de construir estructures de fusta. Ofereix la possibilitat d'elaborar superfícies planes, necessàries per a construir terres o sostres. Així, la distribució d'aquests elements és rellevant per tal d'entendre la construcció d'estructures de fusta. Aquesta distribució (Figura 327) segueix la tendència observada amb les fustes horitzontals que requereixen més inversió de treball, i tendeixen a orientar-se seguint l'eix Nord-Sud.

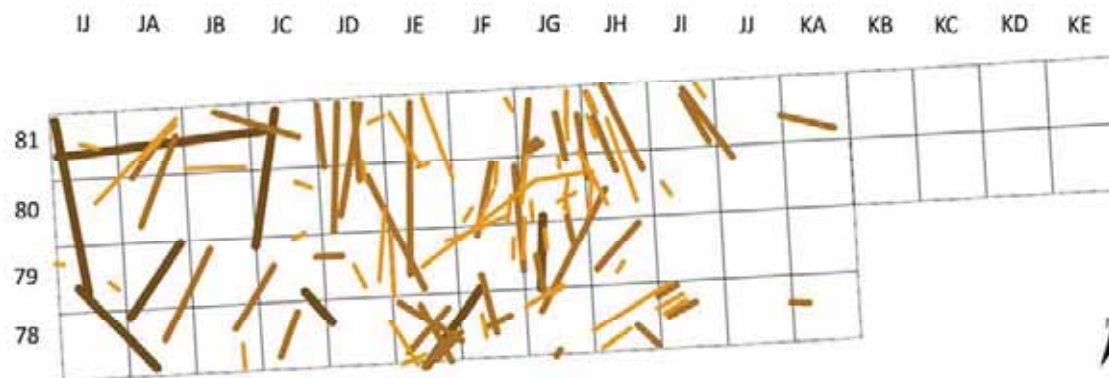


Figura 327 - distribució dels taulons (I. Bogdanovic).

Una altre aspecte morfològic cabdal per a la interpretació de les estructures de fusta és la presència de fustes horitzontals amb forma de forca o d'angle. Davant l'absència d'encaixos en les fustes horitzontals, els angles i les forques apareixen com a elements constructius essencials. Entre el total de 423 fustes horitzontals analitzades des d'aquest punt de vista el 5.7% (24) s'han determinat com a angles i el 4.3% (18) com a forques. La distribució d'aquests elements (figura 328) mostra una concentració d'angles en l'acumulació de fustes horitzontals al voltant de l'estructura formada per la forca vertical i el tauló encaixats, i una concentració de forques en l'acumulació de fustes amb disposició irregular.

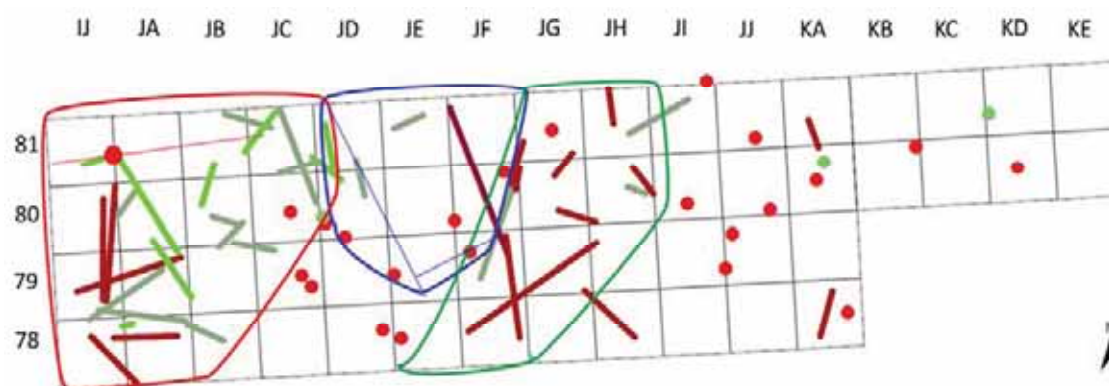


Figura 328 - Distribució d'angles (verd) i forques (vermell), en forma de fustes horitzontal (línies) i pals verticals (punts) (I. Bogdanovic), amb la superposició de les tres àrees identificades a partir de l'orientació de les fustes horitzontals.

Entenent les fustes horitzontals amb forma de forques i angles com a suports distals elevats que serveixen com a suport de les parts més aèries de les construccions, les seves llargades són rellevants per a poder entendre'n les alçades. Pel que fa als angles, documentem fustes d'entre 30 i 200cms de

llarg amb una mitjana d'entre 70 i 110cms, mentre que les forques mesuren entre 20 i 330cms amb una mitjana d'entre 60 i 160cms (Figura 329).

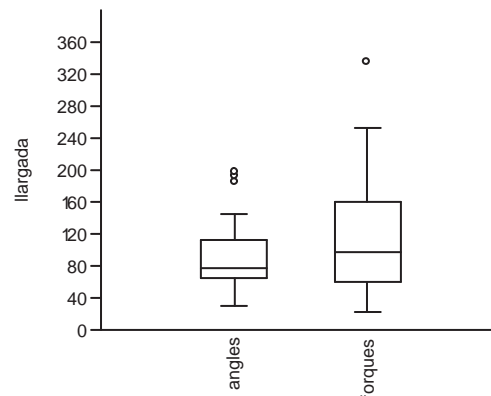


Figura 329 - Distribució de les llargades en mil·límetres de les fustes horitzontals amb forma d'angle i forca.

Un altre aspecte que pot determinar la funció de les fustes horitzontals és la matèria primera amb la que s'han elaborat. Els resultats de l'anàlisi taxonòmica mostren un predomini del roure amb el 96% d'elements identificats. Només hi ha 32 fustes no determinades com a roure: 4 de sanguinyol, 6 d'avellaner, 6 de llorer, 1 de rosàcia/maloideae no determinada, 2 d'escorça no determinada, i 13 que han quedat com a no determinables. La distribució d'aquests 32 elements (Figura 330) mostra una clara concentració d'aquests a voltant dels quadres JG i JH.

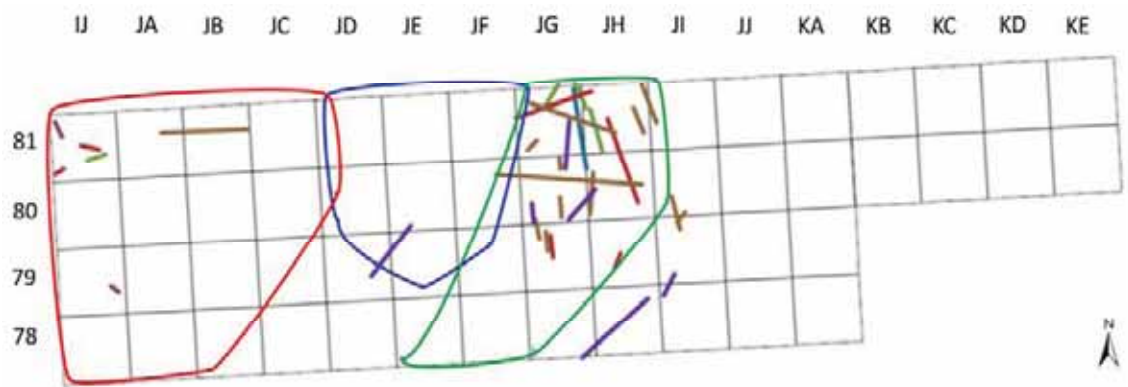


Figura 330 - Distribució de les fustes horitzontals no determinades com a roure (I. Bogdanovic).

L'últim aspecte a tenir en compte pel que fa a la distribució és la carbonització de les fustes horitzontals. En aquest cas s'observa la seva distribució dispersa i, en tot cas, sempre en els nivells arqueològics superiors (Figura 331), pel que no es considera rellevant per a la determinació de la funció de les fustes horitzontals.

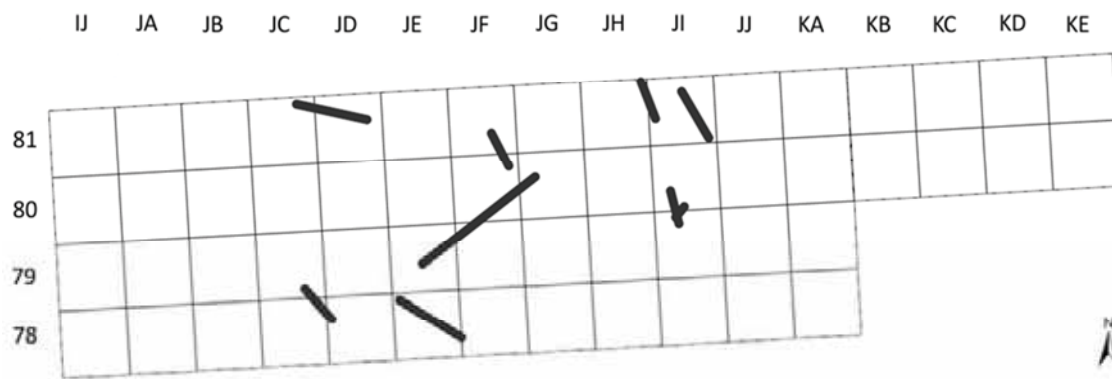


Figura 331 - Distribució de les fustes carbonitzades (I. Bogdanovic).

Amb les dades obtingudes fins al moment no és possible fer un dibuix exacte de les estructures de fusta, però sí que es poden assenyalar alguns aspectes bàsics.

En primera instància s'ha de destacar les dimensions de les fustes horitzontals, de fins a 4-5mts de llarg, i forques de més de 3mts. Les dimensions d'aquests elements evidencien la importància de la magnitud d'aquestes construccions de fusta, amb llargades de fins a 4-5mts i alçades que en alguns punts poden arribar als 3mts.

A partir de la concentració de fustes horitzontals i de la seva disposició s'han identificat tres concentracions de les que s'han pogut determinar pautes i composicions diferenciades:

- Concentració oest: orientació irregular, al voltant de l'estructura forca/tauló, hi predominen les fustes de secció sencera i hi trobem més de la meitat de fustes horitzontals amb forma d'angle.
- Concentració central: orientació Nord-Sud, al voltant de l'estructura rectangular, composta principalment per fustes amb un nivell d'elaboració important (3 o més esberlats mínims).
- Concentració est: orientació irregular, conté més de la meitat de les fustes horitzontals que no són de roure, així com un percentatge molt important del total de fustes horitzontals amb forma de forca.

Més enllà de les dimensions i la composició de les concentracions documentades, també es poden apuntar alguns aspectes sobre la forma de les construccions a partir de la disposició de les fustes. Aquesta disposició sembla que segueix els patrons de la caiguda d'una construcció quadrangular. En d'altres casos, a partir de l'etnologia, s'ha estudiat la disposició al jaciment dels elements arquitectònics de construccions circulars (Caruso et al. 2008; Mansur & Piqué 2012; Caruso et al. 2014) i la pauta és diferent.

A l'hora de posar en relació la distribució de les fustes horitzontals amb d'altres elements arqueològics s'observen coincidències amb els nivells arqueològics 7001 i 7002 (Figura 332). Mentre que el Nivell 7001, tal i com s'ha dit anteriorment, coincideix perfectament amb una àrea de baixa densitat de fustes horitzontals, el Nivell 7002 coincideix amb l'acumulació de fustes amb disposició irregular agrupades al voltant de l'estructura formada per una forca i un tauló encaixats.

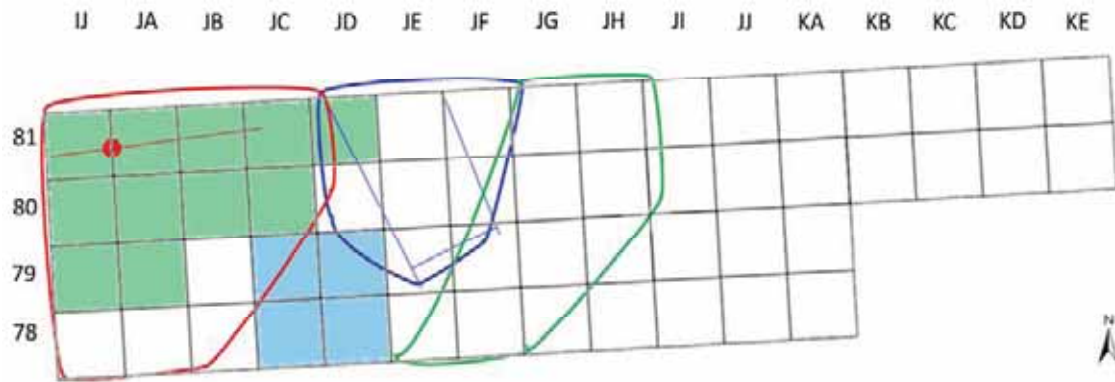


Figura 332 - Quadrícula del sector D de la Draga, ressaltant en color blau els quadres on es troba el nivell 7001, en verd el nivell 7002, en el·lipsis vermelles i verdes les àrees amb fustes horitzontals amb disposició irregular, en el·lipsi blava l'àrea amb disposició Nord-Sud, en línia i punt vermell l'estructura de forca i tauló, i en línies blaves l'estructura de tres fustes de grans dimensions.

En les campanyes anteriors a la de 2010, també es va documentar la distribució de fustes horitzontals. A l'hora de fer coincidir les plantes dels sectors B i D (els dos sectors contigus), cal tenir en compte que es van utilitzar criteris diferents a l'hora de seleccionar les fustes a estudiar, així com una metodologia diferent per al seu registre. Tot i això, s'observa continuïtat en la orientació de les fustes horitzontals, així com en l'estructura formada per tres fustes encaixades de forma rectangular.

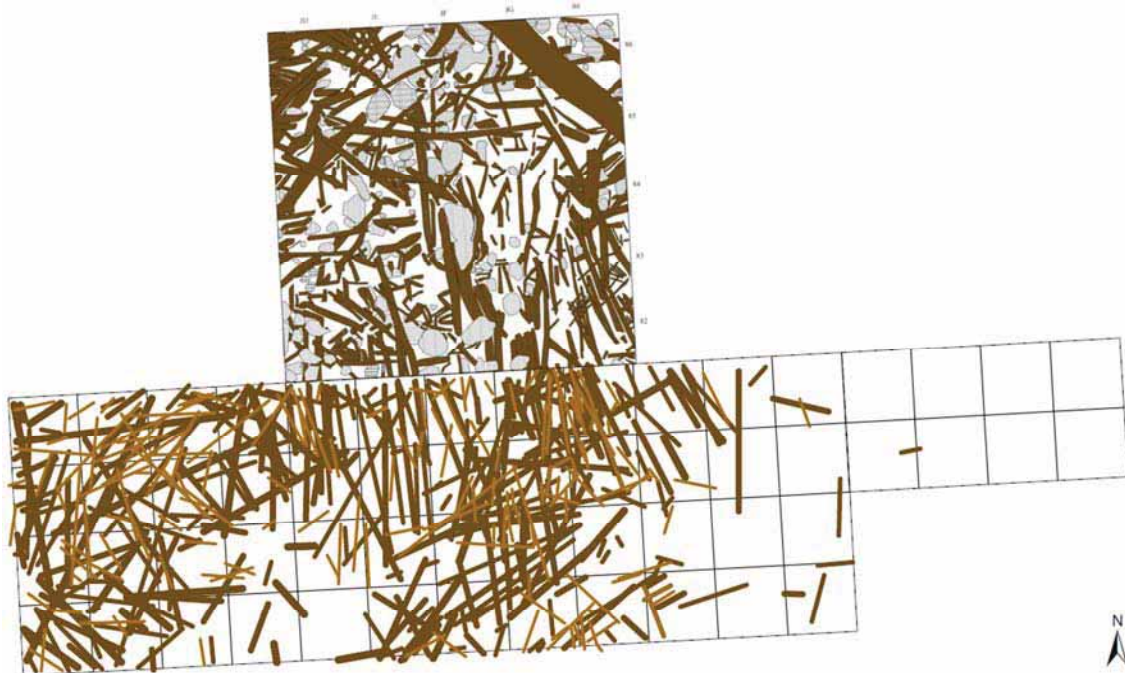


Figura 333 - Plantes de distribució de les fustes horitzontals al sector B (superior) (Bosch et al. 2000) i D (inferior) (I. Bogdanovic). En el sector D, el color gris representen els blocs de travertí.

3.2.3.2.2 Pals Verticals

Per a la determinació de la funció i ús dels pals verticals, l'anàlisi s'ha centrat en aspectes mètrics (com el diàmetre), aspectes morfològics transversals (tipus de secció), aspectes morfològics longitudinals (rectes o corbs, forques i angles, i presència de branques), morfologia de les puntes, i

aspectes anatòmics (taxó i moment de talla). Per a poder contribuir a la discussió sobre l'ús d'aquests artefactes des del punt de vista constructiu, els resultats de l'anàlisi d'aquests aspectes que ja s'han presentat en un apartat anterior, s'han de combinar amb la seva disposició espacial.

A l'hora d'analitzar la distribució dels pals verticals caldrà tenir en compte que, a diferència de les fustes horitzontals, s'entén que els primers poden representar diferents moments d'ús (Chinchilla et al. 2013).

En l'anàlisi de distribució dels pals verticals es representen el total de 271 pals verticals localitzats i analitzats (Figura 334). En aquesta primera planta general s'observa una distribució més o menys general al llarg de tota la quadrícula. Tot i això, sembla com els pals verticals de menys diàmetre tendeixen a agrupar-se al terç més a l'est (dreta) de la quadrícula, mentre que els pals de major diàmetre, tot i trobar-se de forma generalitzada arreu, es concentren als quadres JC i JD.

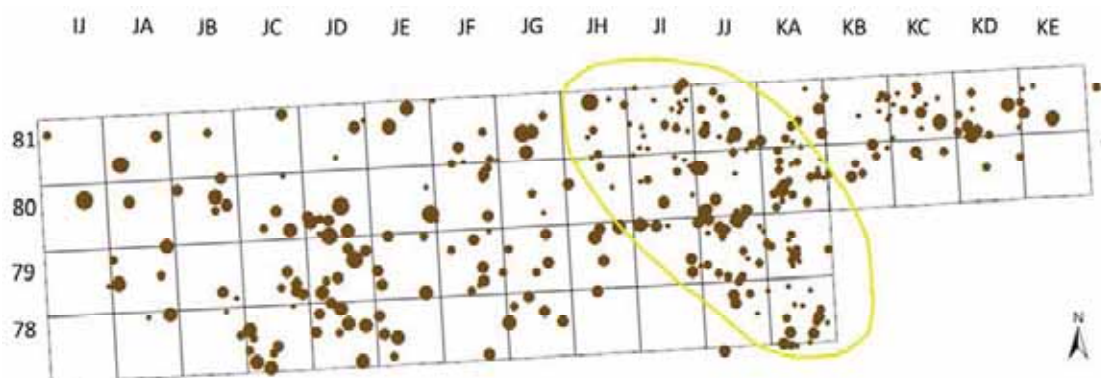


Figura 334 - Distribució total dels pals verticals del sector D de la Draga (I. Bogdanovic), ressaltat amb línia groga la concentració de pals de petit diàmetre.

Referent a l'agrupació de pals verticals de menor mida, es pot pensar que formen part d'estructures de menor envergadura, de funció incerta, però que en tot cas funciona com a límit entre dos àmbits. Per contra, els pals de major diàmetre es poden entendre com a elements de sustentació que, de forma clara, s'ubiquen en zones diferents a la resta (Figura 335).

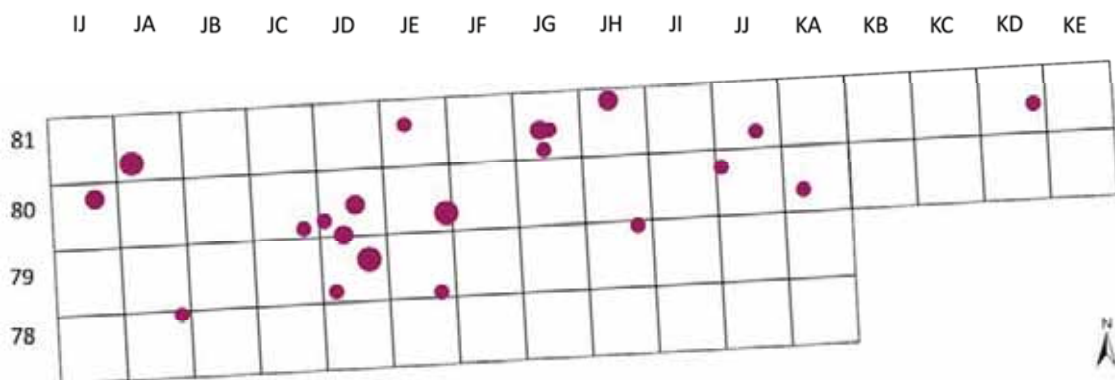


Figura 335 - Distribució dels pals verticals amb un diàmetre superior als 99mm (I. Bogdanovic).

En el cas dels pals verticals el nombre de diferents seccions transversals identificades és molt menor que en el cas de les fustes horitzontals, i el nombre total de pals verticals en aquestes categories és

menys del 2%. Tot i això, la distribució d'aquests elements pot ser interessant tant des del punt de vista de la inversió de treball per a la seva elaboració, com per a les seves característiques físiques com element de suport. La distribució d'aquests pocs elements és bastant homogènia amb el conjunt de pals verticals de grans dimensions, i es diferencien clarament de la distribució dels petits pals verticals (Figura 336). Tenint en compte, com s'ha vist anteriorment, que la inversió de treball a nivell de secció longitudinal en els pals verticals és poca, aquesta poca inversió s'ha localitzat amb els pals més amples. La funció d'aquests pals verticals de secció no sencera en el conjunt de pals és incerta.

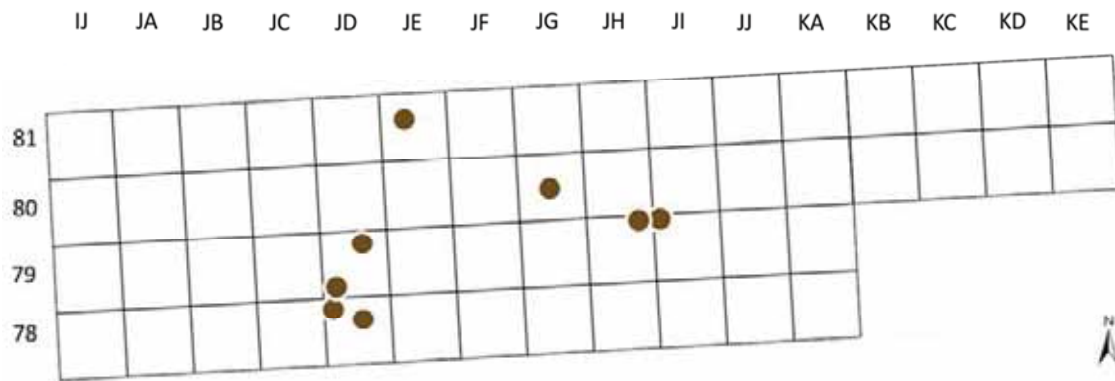


Figura 336 - Distribució dels pals verticals que no conserven la secció sencera o aquesta no s'ha pogut determinar (I. Bogdanovic).

Per a la classificació de la forma longitudinal dels pals verticals de la Draga s'han establert diferents categories: pals rectes, pals corbs, foques i angles. D'entre aquests elements els pals verticals rectilinis són els majoritaris (57.41%), i la presència de pals corbs és també molt important (32.96%). Les dues últimes categories les tractarem en un apartat específic.

Entenent que aquestes diferències morfològiques diferents poden derivar de funcions estructurals també diferents, se n'ha determinat la seva distribució en el sector D. La seva distribució mostra que, així com les fustes rectilínies es distribueixen més o menys de forma homogènia al llarg de tota la quadrícula, els pals corbs sembla que es concentren el voltant de la concentració de pals verticals de petit diàmetre (Figura 337).

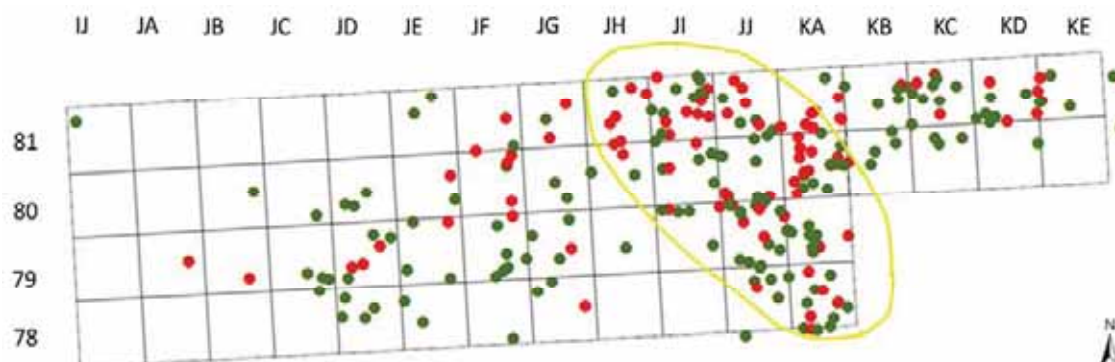


Figura 337- Distribució dels pals verticals amb forma longitudinal recte (verd) i corbada (vermell), exclouent els pals amb forma de forca i d'angle (I. Bogdanovic) i ressaltat amb línia groga la concentració de pals de petit diàmetre.

El segon aspecte a partir del qual s'han classificat els pals verticals pel que fa a la forma longitudinal ha estat la presència o no de branques. Tot i que el percentatge de pals verticals amb branques (que no siguin forques o angles) és reduït respecte al total (4.07%), la presència o absència de branques interessa a nivell morfològic ja que pot indicar finalitats concretes dels postes en l'estructura constructiva. L'estructuració d'aquests elements a la quadrícula (figura 338) mostra una distribució molt semblant a la dels pals corbs, amb una estructuració al voltant de la concentració de fustes de petit diàmetre.

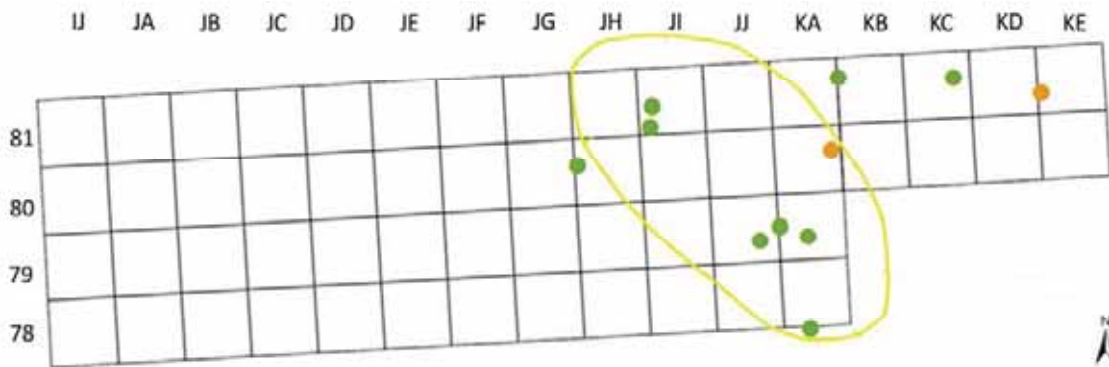


Figura 338 - Distribució dels pals verticals que presenten branques (I. Bogdanovic), amb la concentració de pals de petit diàmetre (línia groga).

Seguint la classificació de la forma longitudinal dels pals verticals, amb percentatges menors trobem les forques (8.15%) i els angles (1.48%). De la mateixa manera que en el cas de les fustes horitzontals són dues categories molt interessants des del punt de vista qualitatiu ja que responen a finalitats constructives molt concretes; es tracta de forques basals, amb la bifurcació arran de sòl, que podrien servir com a recolzament per a la base de les estructures. La distribució espacial de les forques i angles verticals mostra una dispersió doble (Figura 339): per una banda hi ha una part de forques i angles que es situen al voltant de la concentració de pals verticals de petit diàmetre, mentre que un segon grup concentrat al voltant dels pals verticals de major diàmetre podria estar organitzat formant tres línies rectes en contacte.

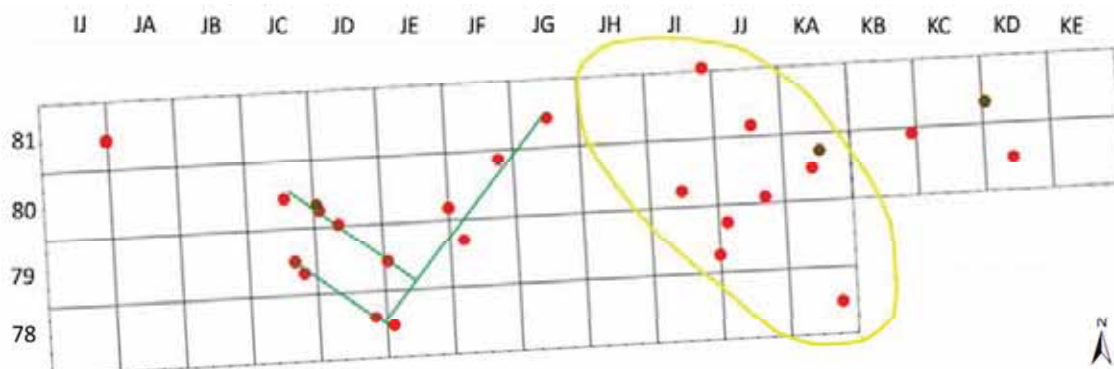


Figura 339 - Distribució de pals verticals amb forma d'angle (marró) o forca (vermell) (I. Bogdanovic), amb la concentració de pals de petit diàmetre (línia groga).

L'últim aspecte morfològic tingut en compte per a analitzar-ne la distribució és la forma de les puntes. La inversió de feina dedicada a cada tipus de punta o extrem és molt diferent, pel que la

distribució espacial de cada una de les categories pot estar indicant diferents funcions constructives. En la planta del sector D s'observen tres distribucions diferenciades (Figura 340):

- Distribució més o menys homogènia al voltant de tot el sector de les puntes amb bisell simple (37.94%), amb punta esberlada (4.35%) i amb punta cònica (1.58%). Les puntes amb esberlat o còniques són dues de les tres categories que, amb diferència, tenen menor presència, pel que les dificultats estadístiques per establir la seva dispersió és lògica. Però en el cas de les puntes amb bisell simple, és un dels tipus de punta amb més presència entre els pals verticals, i la seva distribució segueix la lògica de la distribució general de tots els pals verticals.
- Distribució clarament establerta al voltant de la zona on es concentren els pals verticals de major diàmetre, de les puntes amb bisell doble (9.88%). Tot i ser la tercera categoria amb menys presència, la seva distribució és clarament esbiaixada, amb molt poca presència entre la concentració de pals verticals de petit diàmetre.
- Distribució clarament establerta al voltant de la zona on es concentren els pals verticals de menor diàmetre, de les puntes amb tall horitzontal o fractura directa (46.24%). Tot i ser la categoria amb major recurrència entre els pals verticals, la seva presència fora de la concentració de pals de petit diàmetre és quasi residual.

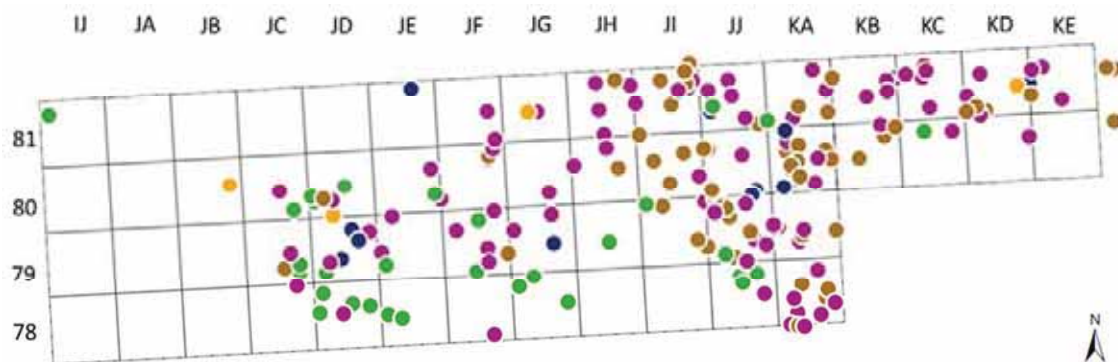


Figura 340 - Distribució dels pals verticals segons el tipus de punta conservada: punta cònica (groc), bisell doble (verd), bisell simple (lila), esberlat (blau), tall horitzontal o fractura directa (marró) (I. Bogdanovic).

El primer dels aspectes analitzats a nivell anatòmic és el taxó. L'anàlisi taxonòmica ens ha permès identificar que més del 95% del total dels pals verticals han estat elaborats amb fusta de roure. Interessa veure la distribució dels elements que no són de roure per si aquesta selecció obeeix a alguna funció estructural. El nombre d'individus per cada una de les categories que no són roure és molt baix (1 sanguinyol, 4 avellaners, 2 llorers i 12 no determinats), pel que la distribució espacial d'aquests elements l'analzarem conjunta. L'aspecte més destacable d'aquesta distribució (Figura 341) és la quasi absència d'aquests elements en la concentració de pals de petit diàmetre; la pràctica totalitat es trobem més enllà dels seus límits, estructurats d'una forma més o menys homogènia. Així, es pot dir que quasi la totalitat dels pals verticals que trobem en aquesta concentració han estat elaborats amb fusta de roure.

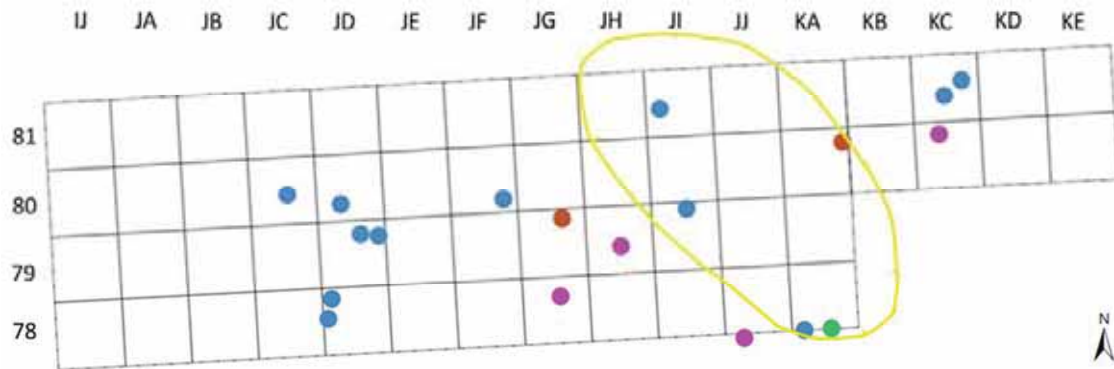


Figura 341 - Distribució dels pals verticals no elaborats amb fusta de roure (I. Bogdanovic): sanguinyol (verd), avellaner (lila), llorer (marró), no determinat (blau), amb l'àrea de concentració de pals de petit diàmetre (línia groga).

El darrer dels aspectes analitzats ha estat el nivell de desenvolupament del darrer anell de creixement, és a dir, el moment de talla. Aquest aspecte és interessant per a poder arribar a determinar diferents moments la utilització dels pals verticals, a partir de localitzar de forma recurrent concentracions exclusives d'un mateix moment en el creixement de l'últim anell. Els resultats de l'anàlisi de l'estació de talla ens mostren que més del 91% del total de pals verticals presenten el mateix moment de talla: final del desenvolupament del lleny final, és a dir, tardor/hivern. Les recurrències sobre el total de pals verticals determinats de les altres categories són baixes (2% inici de lleny inicial, inici primavera; 2,43% transició lleny inicial i lleny final, primavera/estiu; i 3.24% en el lleny final, estiu), a nivell espacial això implica que serà complicat identificar agrupacions clares d'aquests altres moments. En la distribució espacial (Figura 342) no s'aprecien concentracions a partir de l'estació de talla.

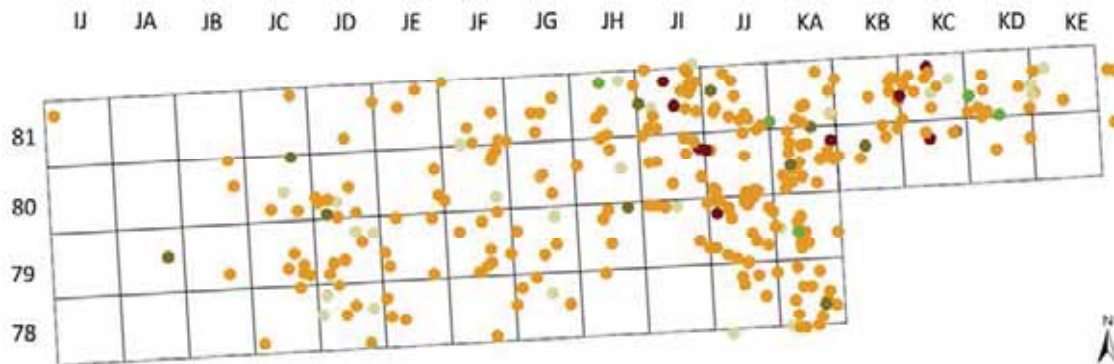


Figura 342 - Distribució dels pals verticals segons l'estació de talla (I. Bogdanovic): inici llenys inicial (verd clar), final lleny final (verd fosc), en el lleny final (lila fosc) i en el final del lleny final (taronja), no determinat (gris).

A nivell general, la distribució dels pals verticals mostra dues dinàmiques diferents (Figura 343):

- Per una banda s'observa una concentració de pals verticals de poques dimensions al voltant dels quadres JI, JJ i KA. Aquesta és una concentració amb quasi el 100% dels pals elaborats amb fusta de roure, que conté la quasi totalitat dels pals verticals que presenten branques i també dels que tenen forma corba, així com dels pals que tenen els extrems menys elaborats (tall horitzontal o fractura directa).

- D'altra banda, s'observa com alguns dels pals amb forma de forca s'ordenen formant tres línies en contacte. Al voltant d'aquestes forques es concentren elements amb un diàmetre superior a l'acumulació anterior, així com la pràctica totalitat dels pals que presenten l'extrem amb bisell doble.

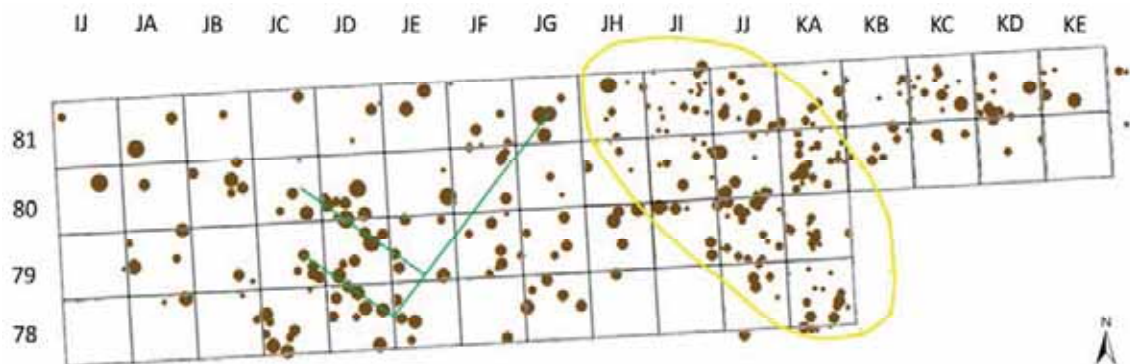


Figura 343 - Distribució dels pals verticals (I. Bogdanovic), amb la concentració de pals de petites dimensions (el·lipse groga) i les línies de forques (línia verda).

A l'hora de comparar les distribucions de pals verticals dels sectors B i D (els dos sectors contigus de la Draga), s'observa una continuïtat en la concentració de pals de menor diàmetre. Aquesta concentració es pot localitzar en els quadres sud i est de la quadrícula: de JI a KE, i de 86 a 78 (figura 344).

Un altre aspecte a tenir en compte és la possible relació entre la línia de pals verticals del sector B establerta a través de dendrocronologia (Gassmann 2000), amb d'altres recurrències entre pals verticals o fustes horitzontals identificades en aquest treball. En la distribució de pals verticals dels dos sectors (Figura 344), no es visualitza una relació entre la línia dendrocronològica, amb la línia establerta a partir de les forques, amb l'estructura de forca i tauló, o amb l'estructura rectangular de fustes horitzontals.

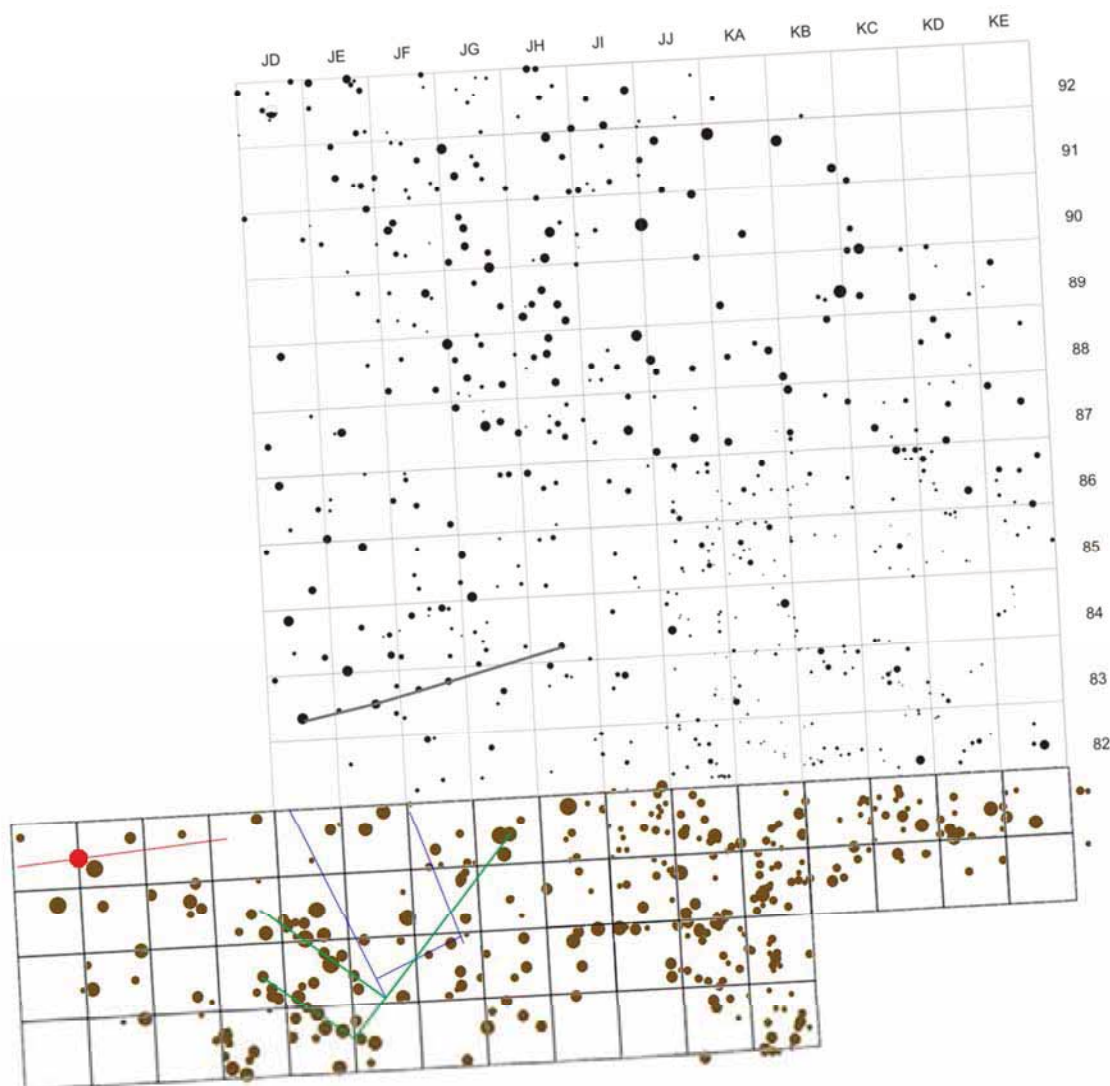


Figura 344 - Planta dels pals verticals del sector B (Bosch et al. 2000), i del sector D (I. Bogdanovic). En el sector B hi ha dibuixada la línia de correspondència dendrocronològica identificada per Gassmann (Gassmann 2000), i en el D les diferents possibles estructures identificades.

3.2.3.2.3 – Discussió dels processos d'ús i consum de les fustes horitzontals i pals verticals

La superposició de les dues plantes generals de distribució de fustes horitzontals i de pals verticals (Figura 345) mostra un cert encaix entre les dues tipologies d'elements constructius. A diferència de les fustes horitzontals, la distribució de pals verticals, de forma generalitzada, s'estén al llarg de tot el sector D, així que en molts casos uns i altres elements coincideixen. Però analitzant amb detall es poden observar diferències en la distribució.

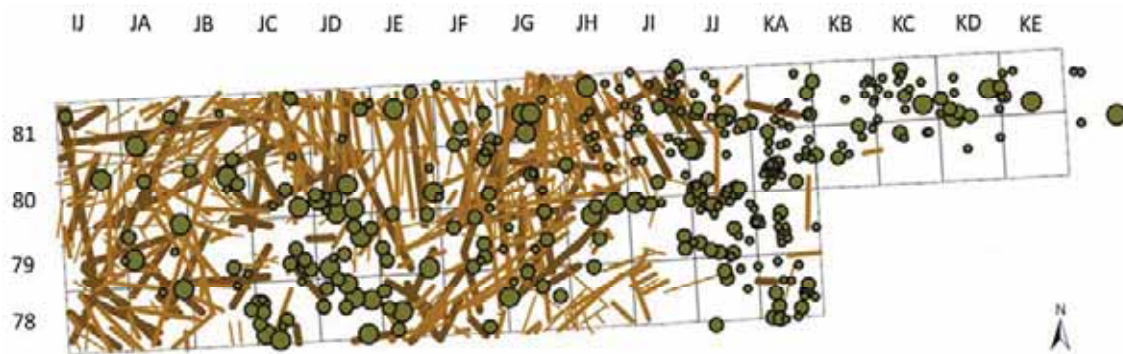


Figura 345 - Planta de distribució del total de fustes horitzontals i de pals verticals (I. Bogdanovic).

L'anàlisi de distribució espacial de les fustes horitzontals i dels pals verticals ha donat com a resultat la identificació de diferents estructures, concentracions, línies o simplement recurrències. Les tres concentracions de fustes horitzontals encaixen bé amb les dues concentracions de pals verticals (Figura 346) mentre que l'agrupació de pals de petit diàmetre se situa a l'esquerra de la concentració de fustes de l'est, la concentració de pals amb forma de forca i de grans dimensions encaixa bé entre les tres concentracions de fustes horitzontals. Tot i aquests encaixos entre concentracions d'elements constructius, en la concentració de fustes horitzontals de l'est s'hi troba també una bona quantitat de pals verticals. En la concentració de fustes horitzontals central i de l'oest, també hi trobem pals verticals, però en menor quantitat (Figura 346).

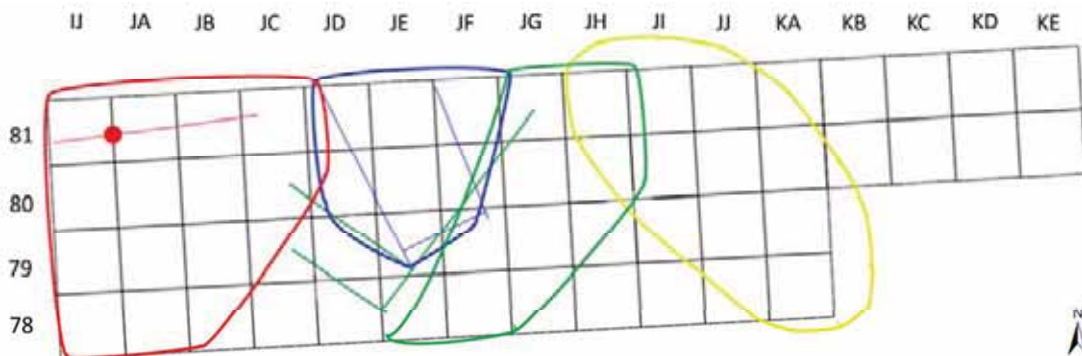


Figura 346 - Distribució de les diferents estructures, concentracions,... de fustes horitzontals i pals verticals identificades en el sector D de la Draga

Més enllà de les concentracions de fustes horitzontals i pals verticals, també cal tenir en compte la relació entre les estructures identificades. En aquest cas, però, en el sector D no s'identifiquen relacions rellevants.

El darrer aspecte a tenir en compte és la relació entre estructures i concentracions o agrupacions d'elements arquitectònics. En aquest sentit cal destacar la relació del conjunt de forques basals (pals verticals) que s'organitzen en tres línies en contacte, amb les concentracions de fustes horitzontals central i est. La línia de forques funciona com a límit en contacte amb les dues concentracions: límit oest de la concentració est de fustes horitzontals, i com a límit oest i sud de la concentració central de fustes horitzontals (Figura 346).

4 - Conclusions

Per tal de poder abordar l'estudi dels processos d'obtenció, transformació i ús dels instruments de fusta de la Draga, ha estat necessari implementar diferents mètodes que han implicat anàlisis específiques. En primer lloc, les relatives a la caracterització de les primeres matèries emprades i del seu procés d'obtenció que s'han plantejat a partir de l'anàlisi dendrològica i morfomètrica de les restes. En segon lloc, els processos de transformació i elaboració han partit de les dades dendrològiques, les morfomètriques i les experimentacions. Finalment, per a determinar l'ús o modalitats de consum de les fustes s'ha partit de la traceologia, que implica necessàriament l'experimentació per a les eines i l'anàlisi espacial per als elements arquitectònics. El conjunt de mètodes i tècniques emprades han permès obtenir dades rellevants sobre les qüestions plantejades, demostrant la seva efectivitat i potència quan s'utilitzen conjuntament.

Per l'anàlisi traceològica i tecnològica s'ha desenvolupat una metodologia específica basada en la creació de models 3D amb un escàner que ha permès la caracterització detallada de les traces tecnològiques i funcionals. La naturalesa dels materials llenyosos fa que desenvolupar l'anàlisi traceològica a través de microscòpia tal i com es fa de forma tradicional, no sigui possible. Aquesta situació ha conduït al desenvolupament d'aquesta anàlisi a través de la digitalització i estudi dels models tridimensionals. Aquest tipus d'anàlisis encara no estan plenament desenvolupades en la investigació actual, pel què també ha estat necessari contrastar les seves possibilitats amb la fusta arqueològica.

L'anàlisi traceològica digital s'ha mostrat com una metodologia que disminueix al màxim la manipulació de les eines a analitzar i que, per tant, n'afavoreix la preservació i conservació. Les possibilitats que ofereix a nivell de manipulació i tractament de les dades són múltiples: retallar, seccionar, alterar els contrastos i intensitats de la llum i color, aplicació de filtres, comparació de dades abans i després... Tenint en compte que és una metodologia innovadora i que ha resultat ser molt útil en d'altres disciplines com la física o la mecànica, es preveu un important increment de les possibilitats d'analitzar les dades tridimensionals en un futur pròxim.

Per contra, el tipus de material triat per al desenvolupament d'aquest treball ha comportat certes limitacions analítiques i interpretatives. Les eines de fusta restaurades de la Draga presenten una superfície molt fosca i, sovint, se'ls ha aplicat productes que deixen una patina brillant. Aquestes dues particularitats dificulten en gran mesura l'adquisició de dades a través d'un escàner de llum estructurada. A aquest fet se l'hi ha de sumar la circumstància que la superfície de gran part d'aquestes eines s'ha assecat amb el temps i hi ha aparegut algunes esquerdes. Tenint en compte aquestes condicions, es pot considerar que l'anàlisi digital dels pals apuntats restaurats ha estat molt positiu.

En definitiva, després d'aquesta àmplia experiència adquirida pel que fa a adquisició i manipulació de dades digitals per a l'anàlisi traceològica i del desenvolupament general de la gestió de dades 3D, els estudis posteriors prometen oferir resultats encara més interessants.

Respecte a l'estudi de les fustes de la Draga, el treball s'ha centrat en les qüestions relacionades amb els processos d'obtenció, que impliquen la selecció i transport de la fusta, els de transformació del recurs en primeres matèries i l'elaboració dels béns per, finalment, tractar les dinàmiques d'ús i consum. L'objectiu d'aquest treball ha estat respondre diverses qüestions en relació als diferents

passos del procés de producció de béns i mitjans de producció elaborats amb un material tant important per a les societats prehistòriques com és la fusta.

Seguint la proposta presentada sobre l'esquema de producció, ha estat possible sistematitzar la classificació del conjunt de les fustes arqueològiques de la Draga segons categories relatives a l'estadi del procés productiu en què es troben: fustes informes (procés d'obtenció), restes de talla (procés d'obtenció i transformació) i fustes arquitectòniques i eines (procés d'obtenció, transformació i ús).

El primer dels processos analitzats ha estat el d'obtenció de la matèria primera, des de la selecció i obtenció fins al transport fins al jaciment. La manera d'aproximar-nos a aquest procés ha estat a través de l'anàlisi morfomètrica i anatòmica. L'estudi de la incorporació de tots els tipus de materials llenyosos al jaciment s'ha fet des del punt de vista dels taxons obtinguts i, per tant, la discussió s'ha fonamentat en les estratègies seguides per a obtenir cada una de les espècies. Aquests estudis han permès una bona caracterització d'aquest procés.

A la Draga s'observa una explotació intensiva del bosc, tant pel que fa al nombre de taxons i d'ecosistemes explotats, com per la quantitat de matèria primera incorporada. A la Draga es documenta l'explotació de fins a un nombre mínim de 26 taxons, un nombre superior al del qualsevol altre jaciment del Neolític Antic al Nord-Est de la Península Ibèrica.

A partir dels taxons determinats, s'han pogut diferenciar tres ecosistemes explotats: boscos de ribera, boscos mediterranis i boscos caducifolis. El bosc més explotat segons la quantitat de fusta obtinguda és el caducifoli, un bosc pròxim gràcies principalment a l'aportació de roure al jaciment. Tot i això, és en l'explotació del bosc de ribera, un bosc d'accés immediat al voltant del jaciment, on es documenta més varietat pel que fa a les espècies aprofitades.

Les espècies explotades es poden distingir en cinc grups a partir de la recurrència en què van ser emprades i de la part de l'individu que es va seleccionar per a ser utilitzada:

- Aprofitament esporàdic que no implica una selecció de la part aprofitada de l'individu: auró, sanguinyol, alzina i rosàcia.
- Aprofitament esporàdic amb selecció d'una part concreta de l'individu: arboç, ginebró, pi, salze, saüc i teix.
- Aprofitament habitual que no implica una selecció de la part aprofitada de l'individu: avellaner i llorer.
- Aprofitament habitual amb selecció de parts de l'individu: boix.
- Aprofitament continu amb selecció de parts com de suports de gran calibre: roure.

El principal taxó explotat va ser el roure. El seu aprofitament continu va suposar una tala important que va tenir un impacte important en l'entorn, tal i com s'ha apreciat en els diagrames pol·línics de l'Estany de Banyoles, on es detecta una important baixada del pol·len de roure coincidint amb l'assentament de la població a la Draga.

El grup de la Draga va realitzar un aprofitament ampli i variat dels recursos llenyosos, com queda demostrat en la diversitat d'espècies emprades procedents de diversos ecosistemes. Aquest aprofitament va implicar un coneixement exhaustiu de l'entorn, sobretot de la localització dels recursos, especialment aquells menys abundants en l'entorn però molt preuats per a la manufactura d'alguns béns, com per exemple el teix o el pi. També va implicar la implementació d'estratègies de

planificació i organització complexes, tant per a les fustes immediates com per a les pròximes. En aquest sentit cal mencionar la selecció no només de l'espècie sinó de fustes amb determinades característiques morfològiques o la necessitat de transport. El transport dels materials llenyosos al poblat, atès al gran volum i dimensions d'aquests, va implicar l'organització del grup de la Draga i l'ús d'animals de tir com els bous.

Pel que fa a la tala de la matèria primera, tant de fustes de gran calibre com de menor dimensions, es va realitzar mitjançant la utilització d'aixes. Aquest fet està corroborat per la no presència de destrals a la Draga, ni dels mànecs ni de les parts actives. Tots els instruments lítics polits destinats a la tala de fusta són aixes.

Pel que fa a l'estacionalitat del moment de tala es poden observar dos patrons diferents entre els pals verticals, per una banda, i les fustes horitzontals i fustes informes, per l'altra. Mentre que en les primeres l'obtenció es realitza gairebé exclusivament a l'hivern, les segones s'obtenen de forma continuada durant tot l'any amb un moment principal durant l'hivern. Aquesta dualitat d'estratègies pot ser atribuïda a què els treballs de manteniment de sostres i parets es realitza durant tot l'any de forma continuada, mentre que el manteniment i reparació dels pilars es fa de forma anual.

La incorporació de la fusta a l'assentament es va dur a terme, probablement, amb poc treball de transformació previ. Això ho corrobora el fet que la immensa majoria dels pals verticals apareixen sense modificació del suport i que la gran majoria conservava l'escorça en el moment en què van ser recuperats durant l'excavació. Per altra banda, el fet que hi ha una gran similitud a nivell anatòmic (percentatges similars de taxons i d'estació de tala) entre les fustes horitzontals i les fustes informes pot ser interpretat en termes d'una obtenció i incorporació conjunta. D'això se'n pot despendre que gran part de la neteja i condicionament de la matèria primera obtinguda es realitzava en l'assentament.

Un taxó especialment destacable per la quantitat i qualitat de la seva presència és el roure. En aquest cas, l'organització i planificació per a la seva obtenció és encara més rellevant que en els altres taxons. El roure és la matèria més voluminosa i pesada aportada al poblat i és un taxó disponible en la proximitat, però no en les àrees més immediates a l'assentament. La seva obtenció es realitza de forma continua durant tot l'any.

És una espècie de la que s'obté molt volum de fusta, des de branques i branquillons fins a fustes de grans dimensions (fins a 5mts de llarg i fins a 42cms de diàmetre). D'altra banda, aquesta obtenció és també en molts casos selectiva ja que es trien troncs amb forma de forca o angle com a elements constructius o amb nusos o branques amb certs angles per a l'elaboració d'eines.

La fusta, una vegada transportada al jaciment, va ser tractada o transformada per tal de poder ser usada. El treball experimental ha proporcionat un conjunt de traces tecnològiques produïdes per les diferents accions del treball de les fustes. La comparació de les traces arqueològiques amb les experimentals han permès documentar els diferents treballs tecnològics realitzats durant el procés de transformació de les fustes: l'esberlat, el desbastat, el polit, el raspat per treure escorça i el cremat. A més, diverses eines documentades en el jaciment s'han pogut relacionar amb el procés de transformació o elaboració dels béns de fusta, entre ells s'han documentat aixes, cunyes i estris de sílex i de valva.

S'observen moltes diferències en l'elaboració i transformació dels elements de fusta de la Draga, des d'elements amb un procés d'elaboració complex a elements elaborats d'una forma molt bàsica. Els elements que presenten, de forma general, major complexitat tecnològica són les eines, mentre que les fustes arquitectòniques acostumen a ser menor dificultat, tot i que impliquen un volum de fusta a transformar molt superior. Mentre que entre les primeres es documenten totes les accions tecnològiques citades (a vegades totes juntes en un mateix artefacte) entre les segones només s'hi documenten processos d'esberlat i desbastat. Malgrat això, entre les eines es documenta una variabilitat en els processos d'elaboració ja que algunes presenten una gran complexitat pel que fa a la seva elaboració i tractament (complexitat pel que fa al nombre de treballs documentats i a la superfície de l'artefacte afectada), i en altres no. Entre les eines que requereixen processos complexes d'elaboració podem destacar els arcs, les pales o alguns pals apuntats de fusta de boix.

El procés d'elaboració o transformació de les fustes arquitectòniques és més bàsic pel que fa al nombre d'accions identificades, però no per això va requerir menys inversió de treball. De forma general són elements de dimensions majors i, per tant, la seva elaboració pot implicar un esforç col·lectiu. No obstant, el procés d'elaboració difereix entre les fustes horitzontals i els pals verticals. En les primeres, la transformació s'ha centrat en el suport però a causa que els extrems no s'acostumen a conservar, no ha estat possible documentar quin tipus de treball es va realitzar en aquests. En canvi, en les segones, el procés de transformació s'ha centrat en els extrems mentre que el suport gairebé en cap cas s'ha modificat. Els pals verticals, modificats en el seu extrem per a poder ser clavats en el sediment geològic, presenten una clara relació entre la complexitat de l'elaboració de la punta i el seu diàmetre. Quant major és la dimensió del pal, major és també la complexitat de la punta elaborada.

Pel que fa als processos de transformació i elaboració des del punt de vista de les restes de talla o residus, aquests només han mostrat marques d'esberlat. No s'han identificat restes de talla d'altres passos del procés de transformació. Les similituds entre els taxons identificats entre les eines i fustes arquitectòniques i els taxons carbonitzats permet considerar que les restes de talla probablement foren consumits com a llenya.

Aquestes dades mostren com el grup de la Draga tenia un bon coneixement de la tecnologia de la fusta tant per emprar-la en l'arquitectura com en l'elaboració d'estris, alguns d'aquests elaborats a partir de processos de certa complexitat tècnica. Malgrat això, de forma molt majoritària, les transformacions dutes a terme són aquelles necessàries per a poder desenvolupar la funció desitjada i poques vegades s'observen elaboracions no funcionals.

L'últim dels aspectes de la gestió dels materials llenyosos a la Draga estudiats és el seu ús i consum. Aquest aspecte s'ha estudiat des del punt de vista de les eines i de les fustes arquitectòniques. Entre les eines documentades a la Draga n'hi ha de mides, formes i naturalesa molt diverses i que corresponen a processos d'ús i consum també clarament diferents. La categoria que apareix en major nombre i que resulta més problemàtica pel que fa a la seva interpretació són els pals apuntats, sobre els quals hem treballat més profundament en aquest treball.

Els pals apuntats recuperats a la Draga, de forma generalitzada, presenten senyals d'ús (en 84.8% dels casos) i un alt percentatge de fractures i osques que n'alteren la forma (en un 78.8%). Per tant, són un conjunt que en gran part ja estaria utilitzat i no seria útil en el moment del seu abandonament, tot i que haguessin pogut ser reparats. Tot i això, un petit percentatge no presenta

cap tipus de senyal d'ús (15.2%). En relació a les funcions que podrien desenvolupar els pals apuntats, no s'ha pogut establir la funcionalitat concreta de cada un dels pals apuntats analitzats, però a través de l'experimentació i l'anàlisi digital s'han caracteritzat les traces funcionals característiques de l'ús dels pals apuntats com a pals cavadors en sediment tou, mitjà i dur. Es dona la circumstància que en cap dels pals analitzats s'observen característiques que indiquin el seu ús com a pal cassador en un únic tipus de sediment. Tenint en compte que, de forma general, els pals apuntats acostumen a presentar dos extrems actius, s'ha analitzat la funció desenvolupada per cada extrem i no per cada un dels pals. Aquest aspecte s'ha abordat a partir de la creació de models digitals de 63 dels extrems mitjançant un escàner 3D. D'aquesta manera, s'observen tres grans grups d'extrems que es distribueixen com s'indica: extrems que tendeixen a presentar senyals d'ús en sediment tou (42%), extrems que presenten senyals d'ús en sediment dur, mitjà i tou al mateix temps (32%), i extrems que tendeixen cap a sediments durs (26%).

D'aquesta manera, tot i la necessitat de desenvolupar més experimentacions, es poden apuntar certs aspectes sobre l'ús i el consum d'aquestes eines. S'observa un conjunt clarament utilitzat que ha patit amb un estrès mecànic important o molt prolongat, lleugerament orientat cap al treball de sediments tous, però que és principalment multifuncional.

Més enllà dels pals apuntats, en aquest treball s'ha tractat la funció i ús d'altres eines: un arc, una pala i una tija de sageta. En cap dels tres casos hi ha senyals evidents del seu ús. La pala podria ser encara funcional en el moment del seu abandó i l'arc podria trobar-se en procés d'elaboració encara, si tenim en compte que en part de la superfície s'observaven encara facetes del procés de transformació. En el cas de la pala, tot i no haver-hi identificat traces funcionals, la seva morfometria fa pensar en un objecte destinat a cavar o a ser utilitzat com a fanga. No obstant, el cas de l'arc i en menor mesura, el de la sageta, suggereix independentment del seu indubtable valor com arma de cacera, un ús més aviat de caràcter simbòlic o politico-ideològic. Aquesta hipòtesi parteix del fet que és un instrument poc abundant si ho comparem amb altres eines i en relació al baix pes de la cacera en la subsistència.

Pel que fa a l'ús de les fustes arquitectòniques, amb les dades obtingudes fins al moment, no és possible fer un dibuix exacte de la morfologia de les estructures constructives, però sí que es poden assenyalar alguns aspectes bàsics.

Uns dels primers aspectes a destacar són les mides i dimensions d'aquestes fustes i la seva forma i orientació. Són elements estructurals de fins a 4-5mts. de llargada, forques horitzontals de fins a més de 3mts., i pals verticals clavats fins a més de 2mts. de profunditat. Aquestes dades evidencien la importància de l'envergadura d'aquestes construccions. En aquest sentit cal avançar en el futur en qüestions funcionals d'aquests elements per tal de definir amb precisió les característiques concretes de les construccions de la Draga. Malgrat això, els elements arquitectònics horitzontals, alguns d'ells de 4-5 metres de llargada, ens aporten dades dimensionals de les construccions que poden suggerir si són elements longitudinals estructures d'una llargada mínima de 5 metres. Finalment, pel que fa a les característiques de les plantes de construccions, els patrons de caiguda de les estructures documentades i també algunes projeccions en base a disposicions espacials de pals clavats del sector subaquàtic permeten definir-les com estructures de planta quadrangular o rectangular.

El segon element destacable és l'absència d'encaixos entre les fustes arquitectòniques que comporta la necessitat d'una selecció dels elements arquitectònics com forques i angles per tal que treballin en compressió, on l'ús de les cordes podrien haver tingut també un paper important.

Tot i que l'àrea estudiada representa una superfície petita, de menys de 60m² i de tan sols 4mts. d'ample, a partir de les fustes arquitectòniques en el sector D es poden identificar diferents dinàmiques d'ús de l'espai. Respecte als pals verticals s'observa una dinàmica diferent a est i oest. També les fustes arquitectòniques horitzontals presenten una distribució general diferenciada, aquestes són més escasses quant més a l'est són. Finalment, es diferencien tres concentracions respecte els patrons de caiguda dels pals horitzontals. Les concentracions de fustes horitzontals s'han establert a partir de les seves composicions i orientacions, però les seves funcions són encara indefinides. La zona oest destaca per la presència d'un extraordinari exemple de contacte entre forca vertical i tauló, per la predominança de les fustes de secció sencera i per a contenir més de la meitat dels angles. La concentració central destaca pel grau de l'elaboració superior de les seves fustes i per la seva orientació nord-sud al voltant de l'estructura rectangular. La zona est destaca per contenir gran part dels elements que no són de roure i per la presència important de fustes amb forma de forca. Aquestes concentracions mostren certa relació amb d'altres elements arqueològics com poden ser el nivell 7001 i 7002. El nivell 7001, caracteritzat per una alta concentració de materials carbonitzats, queda encaixat entre les tres concentracions en una zona buida de fustes arquitectòniques i que, per tant, probablement es trobava fora de les construccions. Per altra banda, la concentració de fustes que suposa el nivell 7002, coincideix en gran part amb la concentració de fustes de l'oest. Per la seva morfologia i distribució, es pot interpretar aquest nivell com a part d'un element constructiu, com pot ser un sostre o una paret.

Pel que fa als pals verticals es poden observar dues dinàmiques diferents. Per una banda, s'observa una concentració dels pals de menor calibre amb branques i amb forma corba, que se situen principalment a l'est; i per l'altra, al centre i oest del sector excavat es concentren pals verticals de majors dimensions. La concentració més a l'est funciona com a límit per a l'aparició de fustes horitzontals ja que no se'n troben d'associades a aquesta. Al mateix temps s'observa una continuïtat d'aquesta concentració de pals verticals de petit diàmetre amb els documentats a les campanyes anteriors. La segona concentració, la que es situa a l centre i al oest, apareix principalment en l'espai sense fustes horitzontals que es localitza entre les tres concentracions.

El treball realitzat en aquesta tesi demostra que la fusta és un element amb múltiples modalitats de consum. És una matèria primera que soluciona gran varietat de necessitats que tenen a veure tant amb el condicionament dels espais d'hàbitat i de treball com amb les diverses activitats productives que requereixen eines elaborades totalment o parcial en fusta. La gran diversitat d'accions implicades amb les activitats econòmiques documentades a la Draga expliquen la diversitat d'eines recuperades, demostrant així la versatilitat de la primera matèria llenyosa. Ramaderia, cacera, agricultura, transformació de fibres vegetals per a les manufactures tèxtils, de corderia i cistelleria o la mateixa tecnologia de la fusta requereixen eines altament especialitzades i en la seva producció es procura no només obtenir les formes i dimensions adequades sinó també utilitzar primeres matèries amb les propietats precises. Així, mentre que l'arc requereix de fusta flexible, el pal cavador precisa fusta dura i resistent; tots dos casos exemplifiquen bé l'adequació de la matèria primera amb la funcionalitat corresponent.

Pel que fa al volum de fusta utilitzat, cal destacar que l'activitat constructiva és la que en va requerir més quantitat. La desforestació resultant d'aquesta activitat va ser notòria, com ho demostra la caiguda del pol·len de roure contemporània a l'assentament de la Draga. El volum de fusta requerit per confeccionar estris va ser molt menor i menys impactant en l'entorn, però requereix una selecció de la matèria primera precisa ja que és la categoria artefactual on es troba una major varietat de taxons, mides i formes.

Aquest treball ha mostrat com la fusta va ser un element imprescindible per al desenvolupament de la població de la Draga. És una matèria primera que afecta als aspectes bàsics quotidians, tant socials com econòmics, sent un element essencial per a la supervivència. És una matèria primera que requereix una obtenció contínua i que implica un coneixement i domini molt exhaustiu dels boscos de l'entorn, el desenvolupament d'activitats socials col·lectives per a la seva obtenció, transformació i consum, un treball i coneixement complex per a la seva elaboració. Finalment totes aquestes pràctiques afecten a tots els aspectes quotidians per al desenvolupament de la vida al poblat de la Draga, on el paper de la fusta va ser fonamental.

Tot i que la Draga sigui un element únic i singular en el Neolític de la Península Ibèrica, les dades obtingudes poden ser considerades com a rellevants en relació a les primeres comunitats pageses que es van instal·lar en el nord-est Peninsular. Tenien els coneixements i tecnologies necessàries per aprofitar els recursos forestals de manera intensiva i d'acord a les seves necessitats. La Draga permet per primera vegada documentar la diversitat morfològica dels productes manufacturats en fusta i els usos que se'ls hi donava, però també ha aportat dades úniques sobre els processos de manufactura que fins ara només es coneixien parcialment a partir dels instruments lítics. S'han pogut fer visibles processos i productes on només la fusta està implicada, el que fa que siguin totalment desconeguts fins ara per la Península Ibèrica.

Bibliografia

A

Addison, AC, Guidi, G, De Luca, L & Pescarin, S 2013, *IEEE Digital Heritage International Congress*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Marseille.

Aguer, C 2006, "La restauració dels objectes de fusta de La Draga", en *Els objectes de fusta del poblat neolític de La Draga*, Excavacions 1995-2005, eds Bosch, A, Chinchilla & J, Tarrús, J, Museu d'Arqueologia de Catalunya – CASC, Girona, pp. 163-166.

Aguilera, M, Ferrio, JP, Araus, JL, Tarrús, J & Voltas, J 2011, "Climate at the onset of western Mediterranean agriculture expansion: evidence from stable isotopes of sub-fossil oak tree rings in Spain", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 299, no. 3-4, pp.541-551.

Agustí, B, Alcalde, G, Burjachs, F, Buxó, R, Juan-Muns, N, Oller, J, Ros, MT, Rueda, JM & Toledo, A 1987, "La Cueva 120, un almacén del Neolítico antiguo", *Revista d'Arqueologia*, no. 69, pp.6-12.

Alcalde, G, Molist, M, & Saña, M 2002, "Les ocupacions mesolítiques de la Bauma del Serrat del Pont (Tortellà, La Garrotxa)", *Sisenes Jornades d'Arqueologia de les comarques de Girona*, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Universitat de Girona.

Alfaro, C 1980, "Estudio de los materiales de cestería procedentes de la cueva de los Murciélagos (Albuñol, Granada)", *Trabajos de Prehistoria*, no. 37, pp. 109.

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*, Tesis Doctoral, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.

Allué, E, Burjachs, F, Vernet, JL, Morales, JI, Rodríguez-Hidalgo, A, Cebrià, A & Rosell, J 2013, "Cova del Toll (Moià, Bages): Perspectiva paleoambiental i arqueobotànica del Plistocè i Holocè", *Quadern de Prehistòria Catalana*, no. 21, pp. 21-38.

Andersen, SH 1985, "Tybrind Vig: A preliminary report on a submerged Estebolle settlement on the West Coast of Eyn", *Journal of Danish Archaeology*, no. 4, pp. 52-70.

Andersen, S H 2011, "Ertebolle Canoes and Paddles from the submerged habitation site of Tybrind Vig, Denmark" en *Submerged prehistory*, eds Jennings, B, Oxbow, Oxford.

Antolín, F 2013, *Of cereals, poppy, acorns and hazelnuts. Plant economy among early farmers (5500-2300 cal BC) in the NE of the Iberian Peninsula. An archaeobotanical approach*, Tesis inèdita, Universitat Autònoma de Barcelona.

Antolín, F & Buxó, R 2011, "L'explotació de les plantes: contribució a la història de l'agricultura i de l'alimentació vegetal del neolític a Catalunya", en *El poblat lacustre del neolític antic de La Draga*, eds Bosch, A, Chinchilla, J & Tarrús, J, Excavacions 2000-2005, Museu d'Arqueologia de Catalunya-CASC, Girona, pp. 147-174.

Antolín, F, Blanco, A, Buxó, R, Caruso, L, Jacomet, S, López, O, Marlasca, R, Palomo, A, Piqué, R, Saña, M & Terradas, X 2013, "The Application of Systematic Sampling Strategies for Bioarchaeological Studies in the Early Neolithic Lakeshore Site of La Draga (Banyoles, Spain)", *Journal of Wetland Archaeology*, vol. 13, nº 1.

Armit, I 1996, *The Archaeology of Skye and the Western Isles*, Edinburgh University Press, Edinburgh.

Arnold, B 1986, *Cortailod-Est, un village du Bronze final. Fouille subaquatique et photographie aérienne*. Archéologie neuchâteloise, 1

Arnold, B 1990, *Cortailod-Est et les villages du lac de Neuchâtel au Bronze final. Structure de l'habitat et proto-urbanisme*, Archéologie neuchâteloise, 6.

Ayala, MM 1987, "Enterramientos calcolíticos de la Sierra de Tercia, Lorca (Murcia). Estudio preliminar", *Anales de Prehistoria y Arqueología*, no. 3, pp.9-24.

B

Badal, E, Carrión, Y, Rivera, D & Uzquiano, P 2003, "La arqueobotánica en Cuevas y abrigos: objetivos y métodos de muestreo", en *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*, eds Buxó, R & Piqué, R, Bellaterra, 29-30 Novembre 2000.

Balbo, A & Antolín, F 2012, *La Draga, Microstratigraphy from the 2010 excavation. Preliminary report*, CSIC-IMF.

Balfet, H, Fauvet-Berthelot, F & Monzon, S 1983, *Pour la normalisation de la description des poteries*, CNRS, Paris.

Bamford, MK & Henderson, ZL 2003, "A reassessment of the wooden fragment from Florisbad, South Africa", *Journal of Archaeological Science*, no. 30(6), pp.637-651.

Banning, EB 2000, *The Archaeologist's Laboratory: The Analysis of Archaeological Data*, Plenum Publishing, New York.

Baudais, D 1985, "Le mobilier en bois des sites littoraux de Chalain et Clairvaux", *Présentation des collections du Musée de Lons-le-Saunier, Neolithique Chalain-Clairvaux, fouilles anciennes*, Musée Archéologique de Lons-le-Saunier, Lons-le-Saunier, no. 1, pp. 177-199.

Barceló, JA 2007, *Arqueología y Estadística I: Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas*, Bellaterra, Servei de Publicacions de la UAB.

Barceló, JA & Vicente, O 2004, "Some problems in archaeological excavation 3D Modeling" en *Stadt Wien*, Magistrat, Kulturelles Erbe, Referat, Wien, Stadtarchäologie (eds.) *The E-way into the Four Dimensions of Cultural Heritage*. CAA 2003. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Proceedings of the 31st Conference, Vienna, Austria, April 2003, Archaeopress, Oxford, pp. 400-404.

Barceló, JA & Moitinho de Almeida, V 2012, "Functional Analysis from Visual and Non-visual Data, An Artificial Intelligence Approach", *Mediterranean Archaeology & Archaeometry*, vol. 12, no. 2, pp. 273-321.

Bellier, C & Cattelain, P 1990, *Le chasse dans la préhistoire*, Treignes, Éditions de Cedarc.

Beuker, JR 2002, Een boogschutter in het moeras, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 199, pp. 113-122.

Beyries, S & Roche, H 1982, "Technologie et traces d'utilisation: application a des industries acheuléennes (Carrières Thomas, Casablanca, Maroc)", *Studia Praehistorica Belgica*, no. 2, pp. 267-278.

Biberson, P 1964, "Torralba et Ambrona. Notes sur deux stations acheuléennes de chasseurs d'éléphants de la vieille Castille", *Miscelánea en homenaje al Abate H. Breuil*, tomo 1, Barcelona, pp. 201-231.

Billamboz, A 1992, "Tree-ring analysis from an archaeodendrological perspective. The structural timber from the southwest German lake dwellings", en *Tree Rings and Environment: Proc. Int. Symp.*, eds Bartholin, TS, Berglund, BE Eckstein, D, Schweingruber, FH & Eggertsson, O, Lundqua Report, 34, Lund University-Department Quaternary Geology, pp.34-40.

Billamboz, A 1996, "Tree-rings and pile dwellings in south-western Germany. Following in the footsteps of Bruno Huber", en *Tree Rings, Environment and Humanity*, eds Dean, JS, Meko, DM, Swetnam, TW, University of Arizona, pp.471-483.

Billamboz, A 2010, "Applying dendrotypology to large timber series", en *Tree Rings*, eds Fraiture P, Art, Archaeology, Scientia Artis 7.

Binford, LR 1968, "Archaeological Perspectives" en *New Perspectives in Archaeology*, eds Binford, SR & Binford, LR (eds), Aldine, Chicago, pp.5-32.

Binford, LR 1980, "Willow smoke and Dog's Tails: Hunter-Gather Settlement Systems and Archaeological Site Formation", *American Antiquity*, no. 45, pp.4-20.

Bitvinskas, TT 1974, *Dendroclimatic research*, Gidrometeoizdat Publishing House, Leningrad.

Björdal, CG, Nilsson, T & Daniel, G 1999, "Microbial decay of waterlogged archaeological wood found in Sweden", *International Biodeterioration & Biodegradation*, vol. 43, no. 1-2, pp. 63-73.

Björdal, CG & Nilsson, T 2001, "Decomposition of waterlogged archaeological wood", *The 8th ICOM group on wet organic archaeological materials conference*, ICOM, Stockholm, pp. 235-245.

Blanchette, RA 2010, "Microbial degradation of wood from aquatic and terrestrial environments", en *Cultural heritage microbiology. Fundamental studies in conservation science*, eds Mitchell, R & Mcnamara, CJ, ASM Press, Washington, DC, pp. 179-190.

Blanton, RE 1994, *Houses and Households: A Comparative Study*, Plentum Press, New York.

Blench, R 2006, "African agricultural tools: implications of synchronic ethnography for agrarian history", 5th *International Workshop for African Archaeobotany*.

Bordes, F 1961, *Typologie du Paléolithique Ancien et Moyen*, Paris.

Bocquet, A 1990, "Le village néolithique des Baigneurs a Charavines Lac de Paladru (Isere)", en *Die ersten Bauern*, eds Schweizerisches Landmuseum, Zurich, pp. 205-210.

Bocquet, A & Huot, A 1994, *Charavines il y a 5000ans*, Faton, Dijon.

Bocquet, A, Brochier, JL, Emery-Barbier, A, Lundstrom-Buadais, K, Orcel, C & Vin, F 1987, "A submerged Neolithic village: Charavines "Les Baigneurs" in Lake Paladru, France", en *European Wetland in Prehistor*, eds Coles, J & Lawson, AJ, Clarendon Press, Oxford, pp. 33-54.

Bogdanovic, I & Piqué, R 2012, "Les datacions absolutes per C14" en *El jaciment neolític lacustre de La Draga*, eds Bosch, A, Buxó, R, Chinchilla, J, Palomo, A, Piqué, R, Saña, M & Tarrús, J, Quaderns de Banyoles, no. 13, Diputació de Girona, Banyoles, pp. 58-61.

Bonsen, K & Kucera, L 1990, "Vessel occlusions in plants: morphological, functional and evolutionary aspects", *IAWA Bulletin*, no. 11, pp. 393-399.

Bordas, A, Gomez, A, Julià, R, Llergo, Y, Nadal, J, Piqué, R, Riera, S, Rios, P, Saña, M & Molist, M 2013, "Els horitzons de l'època neolítica i l'inici de l'edat del Bronze a les excavacions del Conservatori del Liceu", *Quarhis*, no. 9, pp. 112-129.

Borderie, Q, Torguet, P, Subsol, G, De Lumley, H, Mafart, B, Vigouroux, A & Jessel, JP 2004, "3D Modeling of Paleolithic Tools", *Workshop on Archaeology and Computers*, Vienna.

Bosch, A, & Tarrús, J 1991, "La cova sepulcral del Neolític antic de l'Avellaner, Cogolls-Les Planes d'Hostoles (La Garrotxa)", *Monografies del Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona*, no. 11.

Bosch, J, Villabí, M & Forcadell, T 1996, "El barranc d'en Fabra (Amposta, Montsià), un assentament neolític a l'aire lliure", *Tribuna d'Arqueologia 1994-1995*, pp. 51-62

Bosch, A, Buch, M, Palomo, A, Buxó, R, Mateu, J, Tabernero, E & Casadevall, J 1998, *El poblat neolític de Plansallosa. L'explotació del territori dels primers agricultors-ramaders de l'Alta Garrotxa*, Publicacions Eventuals d'Arqueologia de la Garrotxa, 5, Olot.

Bosch, A, Chinchilla, J & Tarrús, J 2000, *El Poblat lacustre neolític de La Draga*, Excavacions de 1990 a 1998, Museu d'Arqueologia de Catalunya – CASC, Girona.

Bosch, A, Chinchilla, J, Piqué, R & Tarrús, J 2005, "Mangos y herramientas de madera neolíticas en el poblado neolítico lacustre de La Draga (Banyoles, Girona)", en *III Congreso de Neolítico de la Península Ibérica*, eds Arias, P, Ontañón, R, García, C, Santander, Universidad de Cantabria, pp: 287-295

Bosch, A, Chinchilla, J, Tarrús, J 2006a, *Els objectes de fusta del poblat neolític de La Draga*, Excavacions 1995-2005, Museu d'Arqueologia de Catalunya – CASC, Girona.

Bosch, A, Chinchilla, J, Tarrús, J & Piqué, R 2006b, "Els objectes de fusta i fibres vegetals" en *Els objectes de fusta del poblament neolític de La Draga*, Excavacions 1995-2005, eds Bosch, A, Chinchilla, J & Tarrús, J, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, pp. 24-126.

Bosch, A, Palomo, A, Piqué, R & Tarrús, J 2006c, "Les fulles de pedra polida de les aixes", en *Els objectes de fusta del poblament neolític de La Draga*, Excavacions 1995-2005, eds Bosch, A, Chinchilla, J, Tarrús, J, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, pp. 24-126.

Bosch, A, Chinchilla, J, Tarrús, J, Lladó, E & Saña, M. 2008, "Uso y explotación de los bóvidos en el asentamiento de La Draga (Banyoles, Catalunya)", *IV Congreso del neolítico peninsular*, pp. 326-330.

Bosch, A, Chinchilla, J, Tarrús, J 2011, *El poblament lacustre neolític antic de la Draga. Excavacions 2000-2005*, Museu d'Arqueologia de Catalunya – CASC, Girona.

Bosch, A, Buxó, R, Chinchilla, J, Palomo, A, Piqué, R, Saña, M & Tarrús, J 2012, "El jaciment neolític lacustre de La Draga (Banyoles-Pla de l'Estany)", *Quaderns de Banyoles*, no. 13, Banyoles.

Bosch, A, Buxó, R, Chinchilla, J, Palomo, A, Piqué, R, Saña, M, Tarrús, J, Terradas, X, Bogdanovic, I, López, O & Rosillo, R En prensa, "Darreres intervencions arqueològiques al poblament neolític de La Draga i a l'estany de Banyoles", *Tribuna d'Arqueologia 2012-2013*.

Bretzke, K & Conard, NJ 2012, "Evaluating morphological variability in lithic assemblages using 3D models of stone artifacts", *Journal of Archaeological Science*, no. 39, pp. 3741-3749.

Broncano, S 1989, *El depósito votivo ibérico de El Amarejo, Bonete (Albacete)*, Excavaciones Arqueológicas en España.

Brothwell, DR & Pollard, AM, 2005, *Handbook of Archaeological Sciences*, John Wiley, Sons, Londres.

Brunning, R & Watson, J 2010, *Waterlogged wood: guidelines on the recording, sampling, conservation, and curation of waterlogged wood*, English Heritage, Swindon.

Burjachs, F 2000, "El paisatge del neolític antic. Les dades palinològiques", en *El poblament lacustre neolític de La Draga* Excavacions de 1990 a 1998, eds Bosch A, Chinchilla J & Tarrús, J. Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Girona, pp. 46-50.

Burov, GM 1989, "Some Mesolithic wooden artefacts from the site of Vis I in the European north east of U.S.S.R.", en *The Mesolithic in Europe*, eds Bonsall, C, John Donald, Edinburgh, pp. 391-401.

Burov, GM 1998, "The use of vegetable materials in the Mesolithic of Northern Europe", en *Harvesting the sea, farming the forest: The emergence of Neolithic societies in the Baltic Region*, eds Zvelebil, M, Domanska, L & Drenth, R, Sheffield Academic, Sheffield, pp. 53-63.

Buxó, R, Rovira, N & Sauch, C 2000, "Les restes vegetals de llavors i fruits", en *El poblament lacustre neolític de La Draga. Excavacions de 1990 a 1998*, eds Bosch, A, Chinchilla, J & Tarrús, J, Monografies del CASC, 2, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, pp. 129-140.

Buxó, R, & Piqué, R 2003, *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona, pp. 49-54.

Buxó, R, Peña-Chocarro, L & Piqué, R 2003, "La recuperación de restos arqueobotánicos en medios húmedos", en *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*, eds Buxó, R & Piqué, R. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona, pp. 49-54.

Buxó, R 2007a, "Crop evolution: new evidence from the Neolithic of west Mediterranean Europe", en *The origins and spread of domestic plants in Southwest Asia and Europe*, eds. Colledge, S & Conolly, J, Publications of the Institute of Archaeology, University College London/Left Coast Press, United States of America, pp. 155-171.

Buxó, R & Piqué, R 2008, *Arqueobotánica. Los usos de las plantas en la península Ibérica*, Ariel, Barcelona.

C

Carbonell, E, García-Antón, MD, Mallol, C, Mosquera, M, Ollé, A, Rodríguez, XP, Sahnouni, M, Sala, R, Vergès, M 1999, "The TD6 level lithic industry from Gran Dolina, Atapuerca (Burgos, Spain): production and use", *Journal of Human Evolution*, no.37, pp.653-693.

Carbonell, E & Castro-Curel, Z 1992, "Paleolithic Wooden Artefact from the Abric Romani (Capellades, Barcelona, Spain)", *Journal of Archaeological Science*, no. 19, pp. 707-719.

Caritat, A, Bas, JM & Sala, E 2008, "Localització del teix a Catalunya i proves experimentals per a la seva conservació", en *II Jornades sobre el teix a la Mediterrània occidental*, Annals de la Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural, no. 4, pp.41-48.

Carreras, J, Carrillo, E, Ferré, A & Masalles, R 2005, *Manual dels hàbitats de Catalunya*, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya, Barcelona.

Carrión, Y 2003, *Afinidades y diferencias en las secuencias antracológicas en las vertientes mediterránea y atlántica de la Península Ibérica*, Tesis doctoral inèdita, Universitat de València.

Carrión, Y 2005, *Afinidades y diferencias de las secuencias antracológicas en las vertientes mediterránea y atlántica de la Península Ibérica*, Tesis Doctoral, Universitat de València, València.

Carrión, Y 2006, "Dendrología y arqueología: las huellas del clima y de la explotación humana de la madera", *IV Congreso Ibérico de Arqueometría*, pp. 273-282.

Carrión, Y, Badal, E 2004, "La presencia de hongos e insectos xilófagos en el carbón arqueológico. Propuestas de interpretación", *Avances en Arqueometría 2003*, Universidad de Cádiz, pp.98-106.

Caruso, L 2012, *Modalidades y uso del material leñoso entre grupos cazadores-recolectores patagónicos (Argentina). Métodos y técnicas de estudio del material leñoso arqueológico*, Tesis Doctoral, Departament de Prehistòria - Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Caruso, L, Mansur, E & Piqué, R 2008, "Voces en el bosque: el uso de recursos vegetales entre cazadores-recolectores de la zona central de Tierra del Fuego", *Darwiniana*, vol. 46, no. 2, pp. 202-212.

Caruso, L, Mansur, E & Piqué, R 2014, "Las Chozas de madera de la zona central de Tierra del Fuego", Una mirada desde el último confín. VII Jornadas de Arqueología de la Patagonia, *Utopías*, pp. 445-456.

Caruso, L, Piqué, R 2014, "Landscape and forest exploitation at the ancient neolithic site of La Draga", *The Holocene*, 24 (3), pp. 266-273.

Caruso, L & Piqué, R Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de La Dou*

Castro Curel, Z 1988, "Peines prehistòrics peninsulars", *Trabajos de Prehistòria*, no. 45, pp. 243-258.

Castro-Curel, Z & Carbonell, E 1995, "Wood Pseudomorphs From Level I at Abric Romani, Barcelona, Spain", *Journal of Field Archaeology*, no. 22, vol. 3, pp. 376-384

Celma, M 2009, *Paleoambient i explotació forestal del Dolmen de la Font dels Coms en època romana*, Treball de recerca, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

Chinchilla, J 2011, "Una conservació excepcional de la matèria orgànica" en *El jaciment neolític lacustre de La Draga (Banyoles-Pla de l'Estany)*, eds Bosch, A, Buxó, R, Chinchilla, J, Palomo, A, Piqué, R, Saña, M & Tarrús, J, Quaderns de Banyoles, 13, Banyoles.

Chinchilla, J, Piqué, R, Buxó, R & Palomo, A 2013, *Memòria dels treballs arqueològics desenvolupats al jaciment neolític lacustre de La Draga i de les prospeccions al voltant de l'estany (Banyoles-Pla de l'Estany)*, Excavacions 2010-2012, Equip La Draga, Memòria inèdita, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya.

Clark, G 1954, *Excavations at Star Carr: An Early Mesolithic Site at Seamer Near Scarborough, Yorkshire*, Cambridge University Press, Cambridge.

Clark, JGD 1963, "Neolithic bows from Somerset, England, and the prehistory of archery in north-western Europe", *Proceedures of Prehistory*, no. 29, pp. 50-98.

Clark, JD 1959, *The Prehistory of Southern Africa*, Penguin Books, Harmondsworth.

Clark, JD 2001, *Kalambo Falls Prehistoric Site*, Cambridge University Press, Cambridge.

Clarke, D L 1968, *Analytical Archaeology*, Methuen, London.

Clarke, DL 1977, *Spatial Archaeology*, Academic Press, New York.

Clarkson, C, Vinicius, L & Mirazón, M 2006, "Quantifying flake scar patterning on cores using 3D recording techniques", *Journal of Archaeological Science*, no. 33, pp. 132-142.

Clemente, I 1989, *Análisis morfológico y funcional de la industria microlítica de Shirokii Mis (yacimento del Paleolítico Superior a orillas del Mar Negro al NW del Cáucaso)*, Tesina de Licenciatura (original en rus), Universitat Estatal de Leningrad.

Clemente, I 1995, *Instrumentos de Trabajo líticos de los Yámanas (Canoeros-nómadas de la Tierra del Fuego): Una perspectiva desde el análisis funcional*, Tesi Doctoral inèdita, Universitat Autònoma de Barcelona.

Clemente, I 1997, "Los instrumentos líticos de Túnel VII: una aproximación etnoarqueològica", *Treballs d'Etnoarqueologia*, no. 2, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Clemente, I & Terrades, X 2001, "La experimentación como método de investigación científica: aplicación a la tecnología lítica", en *Préhistoire et approche expérimentale*, eds Bourguignon, L, Ortega, I & Frère-Sautot, M, Éditions Monique Mergoïl, Montagnac.

Clop, X, Fausa, JM, Piqué, R & Gibaja, JF 2005, "Els Vilars de Tous (Igualada, Barcelona): una estructura de habitación y producción lítica del V milenio cal BC", en *III Congreso del Neolítico de la Península Ibérica*, eds Arias, P, Ontañón, R & García-Moncó, C, Santander, pp. 551-558.

Coles, JM, Heal, SVE & Orme, J 1978, "The Use and Character of Wood in Prehistoric Britain and Ireland", *Proceedings of the Prehistoric Society*, no. 44, pp. 1-45.

Coles, J & Orme, B 1984, "Archaeology in the Somerset Levels 1983", en *Somerset Levels Papers*, 10.

Coles, J & Orme, B 1985, "Prehistoric woodworking from the Somerset Levels", en *Somerset Levels Papers*, 11.

Coles, B & Coles, J 1986, *Sweet Track to Glastonbury. The Somerset in Prehistory*, Thames and Hudson, London.

Coles, JM & Coles, B 1996, *Enlarging the Past: The Contribution of Wetland Archaeology*, Society of Antiquaries of Scotland, Edinburgh.

Conolly, J & Lake, M 2006, *Geographical Information Systems in Archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.

Contreras, F, Farjas, M & Melero, FJ 2013, *Fusion of Cultures, Proceedings of the 38th Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Granada, Spain, April 2010* (BAR International Series 2494), Archaeopress, Oxford.

Cooke, R 2005, "Prehistory of Native American son the Central American Land Bridge: Colonization, Dispersal, and Divergence", en *Journal of Archaeological Research*, vol 13, no. 2, pp. 129-187.

Crivellaro, A & Schweingruber, FH 2013, *Atlas of Wood, Bark and Pith Anatomy of Eastern Mediterranean Trees and Shrubs: with a Special Focus on Cyprus*, Springer, Berlín.

Crone, A & Barber, J 1981, "Analytical techniques for the investigation of nonartefactual wood from prehistoric and medieval sites", en *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, no. 111, pp. 510-515.

Cuadrado Ruiz, J, 1930, "El yacimiento de "Los Blanquizares de Lébor", en la provincia de Murcia", *Archivo Español de Arte y Arqueología*, vol. 6, no. 16, pp. 51.

D

David, N 1971, "The Fulani Compound and the Archaeologist", *World Archaeology*, no. 3, pp. 111-131.

De Capitani, A & Schaeren, GF 2004, "Zu den dendrochronologischen Daten von Thayngen SH-Weier", *ASSPA*, no. 87, pp. 278-281

Delibes, G 1974, "Contribución al estudio de las funciones del hacha pulimentada. Resultados de la aplicación del sistema Semenov a 130 ejemplares de Tierra de Campos", *Zephyrus*, no. 25, pp. 151-154.

Delluc, B, & Delluc, G 1979, "L'accès aux parois", en *Lascaux Incounnu*, ed. Leroi-Gourham, A, Louis Jean, Paris, pp.175-184.

Deschler-Erb, S & Marti-Grädel, E 2004, "Hinweise zur Schichterhaltung aufgrund der Tierknochen", en *Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon Bleiche 3*, eds Jacomet, S, Leuzinger, U & Schibler, J, Umwelt und Wirtschaft, Archäologie im Thurgau 12, Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau, Frauenfeld, pp. 90-100.

Dias-Meirinho, MH 2012, *Des armes et des homes: l'archerie à la transition Néolithique-Âge du Bronze en Europe occidentale*, Tesis doctoral, Université de Toulouse-le-Mirail.

Doppler, T, Pichler, S, Röder, B & Schibler, J 2013, "Coping with crises I: subsistence variety and resilience in the late neolithic lakeshore settlement Arbon Bleiche 3 Switzerland", en *Economic Archaeology: from Structure to Performance in European Archaeology*, eds Kerig, T & Zimmermann, A, Habelt, Bonn, pp. 163-174.

Douglass, AE 1941, "Crossdating in dendrochronology", *Journal of Forestry*, no. 39, pp. 825-831.

Dufraisse, A 2006, *Charcoal Analysis: New Analytical Tools and Methods for Archaeology*, BAR International Series 1483, Oxford.

E

Eckstein, D 2007, "Human time in tree rings", *Dendrochronologia*, no. 24, pp. 53-60.

Edo, M, Millan, M, Blasco, A & Blanch, M 1986, "Resultats de les excavacions de la Cova de Can Sadurní, Begues (Baix Llobregat)", *Tribuna d'Arqueologia 1985-1986*, Departament de Cultura de la Generalitat, Barcelona, pp. 33-41.

Egg, M & Spinder, K 1993, *Die Gletschermumie vom Ende der Steinzeit aus den Ötztaler Alpen*, Vorbericht 39, pp. 309-318.

Eiroa, JJ 1989, *Apuntes de tipología prehistòrica*, Universidad de Murcia, Murcia.

Eisner, N, Gilman, E & Grabosky, J 2002, "Branch morphology impacts compartmentalization of pruning wounds", *Journal of Arboriculture*, vol. 28, no. 2, pp. 99-105.

Engen, M & Spikins, P 2007, "A needle in a haystack?: Perspectives on prospection for submerged Mesolithic sites", en *Mesolithic studies in the North Sea Basin and Beyond*, eds Waddington, C & Pedersen, K, Oxbow, Oxford.

Esau, K 1976, *Anatomía vegetal*, Omega, Barcelona.

Evans, A & Donahue, RE 2008, "Laser scanning confocal microscopy: a potential technique for the study of lithic microwear", *Journal of Archaeological Science*, no. 35, pp. 2223-2230.

F

Fagan, B & Van Noten, F 1966, "Wooden implements from late Stone age sites at Gwisho Hot Springs. Lochinvar", *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. 32, pp. 246-261.

Favre, P & Jacomet, S 1998, "Branch Wood from the lake shore settlements of Horgen Scheller, Switzerland: Evidence of economic specialization in the late Neolithic period", *Vegetation History and Archaeobotany*, no. 7, pp. 167-178.

Fischesser, B 2000, *El árbol*, El Drac, Madrid.

Flannery, K 1976, *The Early Mesoamerican Village*, Academic Press, Toronto.

Folch i Guillen, R 1988, *Història Natural dels Països Catalans*, Volum 6, Plantes Superiors, Fundació Enciclopèdia Catalana, Barcelona.

Fredengren, C 2002, "Discovery programme in Lough Kinale", *Archaeology Ireland*, vol. 16, no.4, pp. 20-23.

Fredengren, C 2004, "The cutting edge", *Archaeology Ireland*, vol. 18, no.4, pp. 28-31.

Fredengren, C 2007, "The lake settlement project: from the deep waters", *Antiquity*, vol. 81, no. 314.

Freeman, LG 1975, "Acheulian sites and stratigraphy in Iberia and Maghreb", en *After the Australopithecines*, ed. Butzer, pp. 661-744.

Freeman, LG, & Gonzalez Echegaray, J 1970, "Aurignacian Structural Features and Burials at Cueva Morín (Santander, Spain)", *Nature*, no. 226, pp. 722-726.

Fritts, HC 1976, *Tree rings and climate*, Academic Press, London.

Fugazzola, MA 1995, *Un tuffo nel passato: 8000 anni fa nel lago di Bracciano*, Museo Nazionale Preistorico Etnografico Luigi Pigorini, Roma.

G

Gale, R & Cutler, D 2000, *Plants in Archaeology. Identification manual of vegetative plant materials used in Europe and the southern Mediterranean to c. 1500*, Westbury and Royal Botanic Gardens, Kew.

García, JM 1999, *Las necropolis ibéricas de Coimbra del Barranco Ancho (Jumilla, Murcia)2, Análisis de los enterramientos, catálogo de materiales y apéndices antropológico, arqueozoológico y paleobotánico*, Universidad de Murcia, Murcia.

Garcia, C, Ibàñez, JJ, Burriel, JA, Mata, T & Vayreda, J (2000-2004), *Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya*, CREA, Bellaterra.

García, E, Pereira, J & Vizuete, JC 2003, "El monte mediterráneo como paisaje cultural desde una perspectiva interdisciplinar", *Actas de la II Reunión sobre Historia Forestal, Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, no. 16, pp. 11-18.

Gardin, JC 1985, *Code pour l'analyse des formes de posteries*, CNRS, Paris.

Gaspari, A, Eric, M & Odar, B 2011, "A Palaeolithic wooden point from Ljubljansko Barje, Slovenia", en *Submerged prehistory*, eds Benjamin, J, Bonsall, C, Pickard, C & Fischer, A, Oxbow, Oxford, pp. 186-192.

Gassmann, P 2000, "Premiers résultats dendrochronologiques concernant l'exploitation du chêne sur le site littoral de La Draga (Banyoles)", en *El Poblado lacustre neolítico de La Draga, Excavacions de 1990 a 1998*, eds Bosch, A, Chinchilla, J & Tarrús, J, Museu d'Arqueologia de Catalunya – CASC, Girona.

Gassmann, P, Pillonel, D & Tegel, W 2006, *Bois d'œuvre et analyses dendrochronologiques*, en Montillier/Dorf, fouille Strandweg 1992/1993, nouvelles données sur la Culture Cortaillod au bord du lac de Morat", *Cahiers d'Archéologie Fribourgeoise*, 7/2005, pp. 24-29.

Gelbrich, J, Mai, C & Militz, H 2008, *Chemical changes in wood degraded by bacteria*, *Int. Biodeterior*, Biodegrad, no. 61, pp. 24–32.

Gelinsky, H 1933, *Die Astreinigung der Rotbuche*, Forst-Jagdwes.

Gibaja, J 1993, "El cómo y el porqué de la experimentación en análisis funcional", *Revista de Arqueología*, no. 148, pp. 10-15.

Gibaja, JF 2000, "Análisis funcional" en *El poblado lacustre neolítico de La Draga, Excavacions de 1990 a 1998*, eds. Bosch, A, Chinchilla, J & Tarrús, J, MAC - CASC (Monografies del CASC, 2), Girona, pp. 208-212.

Gibaja, JF, Palomo, A, Bicho, N & Terradas, X 2007, "Tecnología y funcionalidad de los útiles astillados: programa experimental para contextos prehistóricos en la península Ibérica", en *Arqueología Experimental en la Península Ibérica: Investigación, didáctica y patrimonio*, eds Ramos, ML, González, JE & Baena, J, pp. 157-164.

Gibaja, J & Clemente, I 2009, "Experimentació i funció en instruments de producció", *Cota Zero*, no. 24, pp. 89-96.

Góngora, M 1868, *Antigüedades Prehistóricas de Andalucía: monumentos, inscripciones, armas, utensilios y otros importantes objetos pertenecientes a los tiempos más remotos de su población*, Imprenta a cargo de C. Moro, Madrid.

Gonzalez Urquijo, I & Ibañez, J.J. 1993, "Utilización del instrumental lítico y funcionalidad del asentamiento en el yacimiento de Berniollo (Alava, España)", en *Traces et fonction. Les gestes retrouvés*, eds. Anderson, PC, Beyries, S, Otte, M & Plisson, H ERAUL 50, pp. 97-104.

Gorczyński, T & Molski, B 1969, "Anatomical Changes of Commonly Used Wood Species from an Archaeological Excavation", *Archaeologia Polona*, no. 11, pp. 147-171.

Graeme, E, Tim Sly, Angeliki Chrysanthi, Patricia Murrieta-Flores, Constantinos Papadopoulos, Iza Romanowska and David Wheatley (eds) 2013, *Archaeology in the Digital Era*, Papers from the 40th Annual Conference of Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Southampton, 26-29 March 2012, Amsterdam University Press, Amsterdam, pp. 482.

Grosejan, M, Suter, PJ, Trachel, M & Wanner, H 2007, "Ice-borne prehistoric finds in the Swiss Alps reflect Holocene glacial fluctuations", *Journal of Quaternary Science*, no. 22, pp. 203-207.

Grup DEVARA 2006, "Análisis etnoarqueológico del valor social del producto en sociedades cazadoras-recolectoras", en VV.AA. Etnoarqueología de la Prehistoria: más allá de la analogía, *Treballs d'Etnoarqueologia*, no. 6, CSIC, Madrid.

Guyan, WH 1966, "Zur Herstellung und Funktion einiger jungsteinzeitlicher Holzgeräte von Thayngen-Weier", en *Helvetia Antiqua*, eds Deger, R, Drack, W & Wyss, R, Schweizerisches Landesmuseum, Zurich, pp. 21-32.

Guyan, WU 1990, "Bogen und Pfeil als Jagdwaffe im Weier", en *Die ersten Bauern: Pfahlbau funde Europas 1, Schweiz*, eds Höneisen, M, Schweizerisches Landesmuseum, Zürich, pp. 135-138.

H

Hamm, J 1992, *L'arc indien*, Nigel Gauvin éditeur.

Hanke, K, Moser, M, Grimm-Pitzinger, A, Goldenberg, G & Toechterle, U 2008, "Enhanced potential for the analysis of archaeological finds based on 3D modeling", *The International Archives*

of the *Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol.XXXVII, part B5, Beijing.

Hather, JG 2000, *The identification of the Northern European Woods. A guide for archaeologists and conservators*, Archetype Publications, London.

Heiss, AG, Thanheiser, U 2008, "Bau und brand - aspekte der holznutzung im römischen aelium cetium (St. Pölten)", *Römisches Österreich*, 31, pp.11-31.

Hodder, I 1984, "Burials Houses, Women and Men in the European Neolithic", en *Ideology, Power and Prehistory*, eds Miller, DI, Tilley, C, Cambridge University Press, Cambridge, pp.51-68.

Hodder, I & Orton, C 1976, *Spatial Analysis in Archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.

Hoffmann, P & Jones, MA 1990, "Structure and degradation process for waterlogged archaeological wood", en *Archaeological Wood. Properties, Chemistry, and Preservation*, eds Rowell, RM & Barbour, RJ, American Chemical Society, Washington DC, pp. 35–65.

Hourmouziades, GH 1996, *The prehistoric lakeside settlement of Dispilio (Kastoria)*, Thessaloniki.

I

Ibáñez, JJ 1993, *Métodos de análisis funcional e interpretación de resultados*, Tesis inédita, Universidad de Deusto, Bilbao.

Ibañez, JJ, & Gonzalez Urquijo, J.E. 1996, "From tool-use to site function: A new methodological strategy applied to Upper Paleolithic sites in the Basque Country", *British Archaeological Report*, International Series, 658, Oxford.

Ibáñez, JJ & González Urquijo, J.E. 2002, "La organización espacial de la producción y uso del utillaje de piedra en Berniollo", en *Análisis Funcional: Su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*, eds Risch, R, Clemente, I, Gibaja, JF, BAR International Series, Oxford.

Insulander, R 1999, "The bow from stellmoor – the oldest in the World?", *Journal of the Society of Archer-Antiquaries*, no.42.

J

Jacquot, C, Trenard, Y & Dirol, D 1973, *Atlas d'anatomie des bois des Angiospermes*, Centre Technique du Bois, Paris.

Jacquot, C 1955, *Atlas d'anatomie des bois des Conifères*, Centre Technique du Bois, Paris.

Jeong, CY, Lee, HS & Park, HD 2003, "Digital Surface Modeling of Jointed Rock in Stone Monuments Using Laser Scanner and Digital Camera", *The ICOMOS & ISPRS Committee for Documentation of Cultural Heritage CIPA 2003 19th International Symposium*, Antalya, Turkey pp. 615-618

Jones, C 1997, *Geographical Information Systems and Computer Cartography*, Longman Harlow, Essex.

Junkmans, J 2006, *Arc et flèche. Fabrication et utilisation au Néolithique*. Editions du musée Schwab, Bienne.

Junkmans, J 2013, *Pfeil und bogen. Von der Altsteinzeit bis zum Mittelalter*. Verlag Angelika Hörning, Ludwigshafen.

K

Kaennel, M & Scweingruber, F 1995, *Multilingual glossary of dendrochronology*, Haupt, Berne.

Keeley, L H 1980, *Experimental Determination of Stone Tool Uses*, The University of Chicago Press, Chicago i Londres.

Keeley, LH & Toth, N 1981, "Microwear polishes on early Stone tools from Koobi Fora, Kenya", *Nature*, vol. 293, no. 5832, pp. 464-465.

Kent, S 1990, *Domestic Architecture and the Use of Space, An Interdisciplinary Cross*, Cultural Study, Cambridge University Press

Kim, YS, Singh, AP & Nilsson, T 1996, *Bacteria as important degraders in waterlogged archaeological woods*, *Holzforschung*, no. 50, pp. 389-392.

Klein, RG 1974, "Ice Age Hunters of the Ukraine", en *Avenues to Antiquity*, ed. Fagan, B, W.H. Freeman, San Francisco, pp.66-75.

Koda, Y 1993, "Wooden farming tools from the South Coast of Peru", *Traces et fonction: les gestes retrouvés*, Colloque International de Liège, Editions Erault, vol. 50.

Kramer, C 1979, *Ethnoarchaeology: Implications of Ethnography for Archaeology*, Columbia University Press, New York.

Kroll, E & Price, D 1991, *The Interpretation of Archaeological Spatial Patterning*, Plenum Press, New York.

L

Labes, S 2005, "Endmesolithische Holzfunde von dem submarinen Fundplatz Timmendorf-Nordmole", *Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern*, no. 52, pp. 111-118.

Laplace, G 1964, *Essai de typologie systématique*, *Annali dell Università di Ferrara*, 15, vol. 1, suppl 2, Ferrara.

Laplace, G 1972, *La Typologie Analytique et structurale*, CNRS.

Leone, MP 1986, "Symbolic, Structural and Critical Archaeology", en *American Archaeology Past and Future: A Celebration of the Society for American Archaeology*, eds Meltzer, D, Fowler, D, Sabloff, J, Smithsonian Institution, Washington D.C., pp. 415-438.

Leroi-Gourhan, A & Brézillon, M 1966, "La habitation magdalenienne no.1 de Pincevent pres Montereau (Seine-et-Marne)", *Gallia Préhistoire*, no. 9, pp. 263-371.

Leroi-Gourhan, A & Brézillon, M 1972, *Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalenien (la section 36)*, VII supplement a *Gallia Préhistorique*, Ed CNRS.

Leroyer, C & Heinz, C 1992, "Complémentarité des études palynologiques et anthracologiques: les exemples pyrénéens de La Balma Margineda (Andorre) et de Belesta (Pyrénées-Orientales, France)", *Bulletin de la société botanique de France*, Actualités Botaniques, no. 139, pp. 281-295.

Lobb, M, Krawiec, K, Howard, AJ, Gearey, BR & Chapman, HP 2010, "A new approach to recording and monitoring wet-preserved archaeological wood using three-dimensional laser scanning", *Journal of Archaeological Science*, 37, pp. 2995-2999.

Lock, G & Stancic, Z 1995, *Archaeology and Geographic Information Systems: A European Perspective*, Taylor and Francis, Londres.

Longley, PA, Goodchild, MF, Maguire, DJ & Rhind, DW 2002, *Geographic Information Systems and Science*, John Wiley & Sons Inc, USA.

López, O 2008a, *Propostes metodològiques i primers resultats de l'anàlisi de traces en els artefactes de fusta de La Draga (Banyoles)*, Treball Final del Màster en Arqueologia Prehistòrica, curs 2007/2008 (inèdit).

López, O 2008b, "Análisis de trazas en los artefactos de madera de La Draga: Propuestas metodológicas y primeros resultados", *Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica: dialogando con la cultura material*, Tomo I, Madrid, pp.87-92.

López, O 2010, "Què hi ha al fons del pou? Anàlisi morfològica dels taulons de les UE 3465 I 5593 del jaciment Estació Badalona - Pompeu Fabra", *Carrer dels Arbres*, no. 21, pp. 31-46.

López, O, Piqué, R & Palomo, A 2012, "Woodworking Technology and functional experimentation in the Neolithic site of La Draga (Banyoles, Spain)", *Experimentelle Archäologie in Europa*, Bilanz 2012, Europäische Vereinigung zur Förderung der Experimentellen Archäologie e.V, pp. 56-65.

Lozovski, VM, & Ramseyer, D 1995, "Le site préhistorique de Zamostje", *Archéologia*, Dijon, no. 311, pp. 34-41

Lozovski, VM, & Ramseyer, D 1998, "Les objets en bois du site mésolithique de Zamostje 2 (Russie)", *Archeo-Situla*, 25/1995, CEDARC, Treignes, Belgique, pp. 5-18.

Lozovski VM, Lozovskaya, O & Clemente, I 2013, *Zamostje 2. Lake settlement of the Mesolithic and Neolithic fisherman in upper Volga region*, Russian Academy of Science, Institute for the History of Material Culture, Sergiev Possad State History and Art Museum Preserved, St. Petersburg.

Lübke, H 2005, "New investigations on submarine Stone Age settlements in the Wismar Bay Area", en *Mesolithic on the move*, eds Larsson, L, Kindgren, H, Knutsson, K, Loeffler, D & Akerlund, A, Oxbow, Oxford, pp. 633-642.

Lull, V, Micó, R, Rihuete, C, Risch, R 1999, "La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol", *Ideología y Sociedad en la Prehistòria de Menorca*, Consell Insular de Menorca, Barcelona, pp. 311-361.

M

MacEacher, SD, Archer, DJ, Garvin, RD 1989, *Households and Communities*, Proceedings of the 21st Annual Chacmool Conference, Archaeological Association of the University of Calgary, Calgary.

Malmer, MP 1978, "Forskningsprojektet Alvastra påbyggnad", *Fornvännen*, no. 73, pp. 149-158.

Mansur, E 1982, "Microwear analysis of natural and use striations: new clues to the mechanisms of striation formation", *Studia Praehistorica Belgica*, no. 2, pp. 213-233.

Mansur, E & Piqué, R 2012, "Arqueología del Hain. Investigaciones etnoarqueológicas en un sitio cerimonial de la Sociedad selknam de Tierra del Fuego", *Treballs d'Etnoarqueologia*, no. 9, CSIC, Madrid.

Marguerie, D & Hunot, J 2007. "Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in northern-western France", *Journal of Archaeological Science*, no. 34.

Márquez, B 1998, "El Nivel TG10 de Galería (Atapuerca, Burgos). Aplicación de un programa experimental para el estudio traceológico de conjuntos líticos del pleistoceno medio", *Complutum*, no. 9, pp. 9-26.

Martín, M 2012, *A xestión do bosque e do monte dende a Idade do Ferro á época romana no noroeste de península Ibérica: consumo de combustibles e produción de manufactures en madeira*, Tesis doctoral inédita, Universidade de Santiago de Compostela.

Martín, A, Biosca, A & Albareda, J 1985, "Excavacions a la cova del Frare (Matadepera, Vallès Occidental). Dinàmica ecològica, seqüència cultural i cronologia absoluta", *Tribuna d'Arqueologia 1983-1984*, Departament de Cultura de la Generalitat, Barcelona.

Martín, M & Piqué, R 2008, "Consumo especializado de combustibles en el Neolítico: los datos arqueológicos del yacimiento de Auvelles (Castelló de Farfanya, Lleida)", en *Actas del IV Congreso del Neolítico Peninsular*, eds Hernández, M, Soler, J & López, JA, Tomo II, MARQ, Museo Arqueológico de Alicante, Diputación de Alicante, Alicante, pp. 266-271.

Martínez-Carrillo, AL 2011, "Computer applications in archaeological pottery: a review and new perspectives", en *On the Road to Reconstructing the Past. Proceedings of the 36th International Conference*, en Jerem, E, Redó, F & Szeverényi, V, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Budapest.

Maschner, H 1996, *New methods, old problems: geographic information systems in modern archaeological research*, Southern Illinois University, Centre for Archaeological Investigations, Carbondale.

Maslans, F 1988, *Guia per a conèixer els arbres*, Editorial Montblanc-CEC, Barcelona.

Mauseth, J 1988, *Plant anatomy*, The Benjamin /Cummins Publishing Company Inc, California.

Menotti, F 2012, *Wetland Archaeology and Beyond: Theory and Practice*, Oxford University Press, Oxford.

Menotti, F, O'Sullivan, A 2013, *The Oxford Handbook of Wetland Archaeology*, Oxford University Press, Oxford.

Mestres, J, Nadal, J, Senabre, MR, Socias, J & Moragas, N 1997, "El Pujolet de Moja (Olèrdola, Alt Penedès), ocupació d'un territori durant el neolític i la primera edat del ferro", *Tribuna d'Arqueologia 1995-1996*, Departament de Cultura Generalitt, Barcelona, pp. 121-148.

Miller, D & Tilley, C 1984, *Ideology, Power and Prehistory*, Cambridge University Press, Cambridge.

Mingquan, Z, Romanowska, I, Wu, Z, Xu, P & Verhagen, P 2012, "Revive the Past", *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Proceedings of the 39th International Conference, Beijing, April 12-16*, Pallas Publications, Amsterdam, pp. 393.

Moitinho, V 2013, *Towards Functional Analysis of Archaeological Objects through Reverse Engineering processes*, Tesis doctoral inèdita, Universitat Autònoma de Barcelona.

Moitinho, V, Barceló, JA, Rosillo, R & Palomo, A 2013, "Linking 3D Digital Surface Texture Data with Ancient Manufacturing", en *Procedures*, eds Addison, AC, Guidi, G, De Luca, L & Pescarin, S, IEEE Digital Heritage International Congress, Marseille, pp. 735-738.

Molina, F, Rodríguez-Ariza, MO, Jiménez, S & Botella, M 2003, "La sepultura 121 del yacimiento argárico de El Castellón Alto (Galera, Granada)", *Trabajos de Prehistòria*, 60/1, pp. 153-158.

Moovius, HL 1950, "A wooden spear of third interglacial age from lower Saxony", *S.W.J. Anthropol*, no. 6, pp. 139-142.

Morgado, A, Baena, J & García, D 2011, *La investigación experimental aplicada a la Arqueología*, UG, UAM i Asociación Experimenta, Ronda.

Morgan, R 1988, "The case for waiting what tree-ring studies could reveal", en *The Exploitation of Wetlands, Symposia of the Association for Environmental Archaeology*, eds Murphy, P eds French, C, 7, BAR British Series, Oxford.

N

Nadel, D, Grinberg, U, Boaretto, E, Werker, E 2006. "Wooden objects from Ohalo II (23,000 cal BP), Jordan Valley, Israel", *Journal of Human Evolution*, no.50, pp.644-662.

Netting, R, Wilk, R & Arnould, E 1984, *Households*, University of California Press, Berkeley.

Nieto, X 2006, "Pròleg", en *Els objectes de fusta del poblament neolític de La Draga: excavacions 1995-2005*, eds Bosch, A, Chinchilla, J & Tarrús, J, Museu d'Arqueologia de Catalunya – CASC, Girona, pp. 7-10

Nieto, X, Palomo, A & Raurich, X 1999, "La Draga: problemática de la excavación subacuática de un poblado neolítico", *Saguntum*, Extra 2, pp. 323-328.

Nieto, X, Raurich, X & Palomo, A 2000, "Metodologia de treball subaquàtic", en *El poblament lacustre de La Draga. Excavacions 1990-1998*, eds Bosch, A, Chinchilla, J, Tarrús, J, MAC-CASC, Girona.

Nilles, J 1953, "The Kuman People: a study of cultural change in a primitive society in the central highlands of New Guinea", *Oceania*, vol. 24, no. 1.

Noël, M & Bocquet, A 1987, *Les homes et le bois. Histoire et technologie du bois de la Préhistoire à nos jours*, Hachette Littérature, Collection La Mémoire du Temps, Paris.

Nugent, SJ 2006, "Applying use-wear and residue analyses to digging sticks", *Memoirs of the Queensland Museum*, Cultural Heritage Series, Brisbane, vol. 4, no. 1, pp. 89-105.

O

Oakley, KP, Andrews, P Keeley, LH & Clarck, JD 1977, "A reapraisal of the Clacton spearpoint", *Proceedures of Prehistoric Society*, no. 43, pp. 13-30.

Obea, L, Piqué, R, Martín, M & Gassiot, E 2011, "The exploitation of forest resources in mountain areas during neolithic in Northeast of the Iberian Peninsula", *Saguntum*, no. 11, pp. 129-130.

Oegg, K 1995, "Neolithic plant remains discovered together with a mummified corpse, *Homo tyrolensis*, in the Tyrolean Alps", en *Res Archeobotanicae*, eds Kroll, H & Pasternak, R, Oetker-Voger, Kiel, pp. 229-238.

Ollé, A 1996, *Estructura Litotècnica i Patrons Funcionals al Plistocè Mitjà. El Nivell TN2, (Complex de Galería, Sierra de Atapuerca, Burgos)*, Tesis de Llicenciatura (inèdita), Facultat de Lletres, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.

Orengo, HA 2013, "Combining terrestrial stereophotogrammetry, DGPS and GIS-based 3D voxel modelling in the volumetric recording of archaeological features, ISPRS", *Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, no. 76, pp. 49–55

Oswalt, W H 1973, *Habitat and technology: the evolution of hunting*, Holt, Rinehart and Winston, New York.

Out, WA 2009, *Sowing the seed: human impact and plant subsistence in Dutch wetlands during the Late Mesolithic and Early Middle Neolithic (5500-3400 cal. BC)*, Tesis doctoral, Leiden University.

P

Palomo, A 2012, *Tecnologia lítica de la fusta de la prehistòria recent al nord-est peninsular. Anàlisi tecnomorfològica i experimental*, Tesi Doctoral, UAB.

Palomo, A, Piqué, R, Gibaja, JF, López, O, Bosch, A, Chinchilla, J, Tarrús, J 2011a, "Tecnologia i funcionalitat dels objectes de fusta. Una aproximació experimental" en *El poblament lacustre del neolític antic de la Draga, Excavacions 2000-2008*, eds. Bosch, A, Chinchilla, J, Tarrús, J, Museu d'Arqueologia de Catalunya – CASC, Girona.

Palomo, A, Piqué, R, López, O, Bosch, A, Chinchilla, J & Tarrús, J 2011b, "Análisis de los artefactos de madera del yacimiento neolítico lacustre de La Draga. Aproximación experimental", en *La investigación experimental aplicada a la Arqueología*, eds Morgado, A, Baena, J & García, D, 4, UG, UAM y Asociación Experimental, pp. 245-25.

Palomo, A, Piqué, R & Terradas, X 2013, *Experimentación en arqueología. Estudio y difusión del pasado*, Museu d'Arqueologia de Catalunya.

Pastó, I, Allué, E, Vallverdú, J 2000, "Mousterian Hearts at Abric Romaní, Catalonia (Spain)", en *Neandertals on the Edge*, eds. Stringer, CB, Barton, RNE, Finalyson, JC, Oxbow Books, Oxford, pp-59-67.

Pérez-Obiol, R & Julià, R 1994, "Climatic Change on the Iberian Peninsula Recorded in a 30.000 yr Pollen Record from Lake Banyoles", *Quaternary Research*, no. 41, pp. 91-98.

Perles, C 1997, *Préhistoire du feu*, Masson, Paris.

Pétrequin, P 1984, "Gens de l'Eau, Gens de la Terre", *Ethno-archéologie des communautés lacustres*, Hachette, Paris.

Pétrequin, AM & Pétrequin, P 1988a, "Le néolithique des lacs", *Préhistoire des lacs de Chalain et de Clairvaux (4000-2000 av. J.-C.)*, Errance, Paris.

Pétrequin, AM & Pétrequin, P 1988b, "Cités lacustre du Jura", *Préhistoire des lacs de Chalain et de Clairvaux (4000-2000 ans av.J.-C.)*, Errance, Paris.

PFAF, *Plants for a future*, Recurs on-line a <<http://www.pfaf.org/>>

Phipps, RL 1985, *Collecting, preparing, crossdating, and measuring tree increment cores*, U.S. Geological Survey, Water-Resources Investigations Report 85-4148.

Pillonel, D 2007, *Technologie et usage du bois au Bronze final*, Hauterive-Champréveyres 14, Archéologie neuchâteloise 37, Neuchâte.

Piqué, R 1999a, "Análisis de las maderas y carbones del yacimiento de la Cova des Mussol", en *Ideología y Sociedad en la Prehistoria de Menorca: La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*, eds Llull, V, Micó, R, Rihuete, C & Risch, R, Consell Insular de Menorca, Menorca, pp. 427-437.

Piqué, R 1999b, "La gestión de los recursos leñosos en la Cova des Càrritx", en *Ideología y Sociedad en la Prehistoria de Menorca: La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*, eds Llull, V, Micó, R, Rihuete, C & Risch, R, Consell Insular de Menorca, Menorca, pp. 489-520.

Piqué, R 2000a, "La gestió dels recursos llenyosos a La Draga", en *El poblament lacustre Neolític de La Draga. Excavacions 1990-1998*, eds Tarrús, T, Bosch, A & Chinchilla, J, Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Girona.

Piqué, R 2000b, "El paisatge de La Draga segons les dades dendrològiques i antracològiques", en *El poblament lacustre Neolític de La Draga Excavacions 1990-1998*, eds Tarrús, J, Bosch, A & Chinchilla, J, Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Girona.

Piqué, R 2005, "Paisaje y gestión de recursos forestales entre el VI y IV milenio cal AC en el Noreste de la Península Ibérica", en *III Congreso de Neolítico de la Península Ibérica*, eds Arias, P, Ontañón, R & Garcia, C, Universidad de Cantabria, Santander, pp. 45-52.

Piqué, R 2008, "L'entorn de l'assentament. La reconstrucció del paisatge vegetal i del clima: Anàlisi Antracològica", en *Procés d'ocupació de la Bauma del Serrat del Pont (la Garrotxa) entre 7400 i 5480 cal aC*, eds Alcalde, G & Saña, M, Museu Comarcal de la Garrotxa, Olot.

Piqué, R, Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de Can Revella*.

Piqué, R, Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de Reina Amalia*.

Piqué, R, Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de Ca l'Estrada*.

Piqué, R, Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de Torre Romeu*.

Piqué, R, Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de Motllo de la Torre*.

Piqué, R, Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de Camí de Cal Piques*.

Piqué, R, Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de Can Gambús*.

Piqué, R, Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de Camp del Colomer*.

Piqué, R, Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de Serra del Mas Bonet*.

Piqué, R, Inèdit, *Informe antracològic del jaciment de Pujolet de Moja*.

Piqué, R & Noguera, M 2002, "Landscape and Management of Forest Resources in the Balearic Islands during the II-I Millenium BCE", en *World Islands in Prehistory*, eds Waldren, WH & Ensenyat, JA, International Insular Investigations, BAR International Series 1095, British Archeological Reports, Oxford, pp. 292-300.

Piqué, R, Palomo, A, Terradas, X, Aguer, C, Bogdanovic, I, Chinchilla, J, Garcia, I, Jover, A, López, O, Moitinho, V, Buxó, R, Bosch, A, Tarrús, J, Saña, M & Vivar, G 2013, "Registro, análisis y conservación de los objetos de madera del yacimiento neolítico de La Draga (Banyoles, Catalunya)", en *Restauración y Conservación de materiales arqueológicos subacuáticos*, ARQUA, Cartagena.

Piqué, R, Palomo, A, Terradas, X, Tarrús, J, Buxó, R, Bosch, A, Chinchilla, J, Bogdanovic, I, López, O & Saña, M 2015. "Characterizing prehistoric archery: technical and functional analyses of the Neolithic bows from La Draga (NE Iberian Peninsula)", *Journal of Archaeological Science*, 55, pp. 166-173.

Prats, G, Alonso, N, Cantero, F, López, D, Palomo, A, López, O & Cano, A 2013, "La construcció de sitges amb eines de fusta o banya i de ferro al centre d'experimentació protohistòrica de Verdú", en *Experimentación en arqueología. Estudio y difusión del pasado*, eds Palomo, A, Piqué, R & Terradas, X, MAC, Girona, volum 25.2, pp 319-326.

Price, DT, Gebauer, AB, Hede, SU, Larsen, CS, Noe-Nygaard, N, Mason, SLR, Nielsen, J, Perry, D 2001, "Smakkerup Huse: A Mesolithic Settlement in NW Zealand, Dinamarca", *Journal of Field Archaeology*, vol.28, pp.45-67.

Purdy, BA 1988, "Archaeological wet sites: untapped archives of prehistoric documents" en *Wet Site Archaeology*, eds Purdy,BA, New Jersey, The Telford Press, pp. 325-37.

R

Ramos, ML, González, JE & Baena, J 2007, *Arqueología experimental en la Península Ibérica: Investigación, didáctica y patrimonio*, Asociación Española de Arqueología Experimental, Santander.

Ramseyer, D 1992, *Cités lacustres. Le Néolithique dans le canton de Fribourg (Suisse) de 3867 à 2462 avant J.C.*, Catàleg de l'exposició al Museu de Malgré-Tout, Treignes, Bèlgica.

Renfrew, C & Bahn, P 1998, *Arqueología. Teorías, Métodos y Práctica*, Ed. Akal, Madrid.

Revelles, J, Antolín, F, Berihuete, M, Burjachs, F, Buxó, R, Caruso, L, López, O, Palomo, A, Piqué, R & Terradas, X 2014, "Landscape transformation and economic practices among the first farming societies in Lake Banyoles (Girona, Spain)", *Environmental Archaeology*, vol. 19, no. 3, pp. 298-310.

- Rice, P 1987, *Pottery Analysis: A sourcebook*, University of Chicago Press, Chicago
- Rieck, F 2003, "Denmark", en *Treasures of the Baltic Sea: A Hidden Wealth of Cultures*, eds Djerw, U, Rönby & J, Swedish Maritime Museum, Stockholm, pp. 54-67
- Risch, R 2002, "Análisis funcional y producción social: relación entre método arqueológico y teoría económica", en *Análisis Funcional: Su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*, eds Risch, R, Clemente, I & Gibaja, JF, BAR International Series, Oxford.
- Risch, R, Clemente, I & Gibaja, JF 2002, "Objetivos y perspectivas del 1er Congreso de Análisis Funcional en España y Portugal", en *Análisis Funcional: Su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*, eds Risch, R, Clemente, I & Gibaja, JF, BAR International Series, Oxford.
- Roberts, A 1998, *Plant Anatomy Glossary*, English Version, Biological Sciences Center, University of Rhode Island. Online version: <http://www.uri.edu/cels/bio/plant_anatomy/glossary.html>
- Robsetson, EC, Seibert, JD, Fernandez, DC & Zender, MU 2006, *Space and spatial analysis in archaeology*, University of Calgary Press, Calgary.
- Rodríguez, MO 1996, "Análisis antracológicos de yacimientos neolíticos de Andalucía", *I Congrés del Neolític a la Península Ibérica. Formació i implantació de les comunitats agrícoles*, Rubricatrum I, Gavà-Bellaterra, vol. I, pp. 73-83.
- Romo, A 1997, *Árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*, Planeta, Barcelona.
- Ros, MT 1988, "L'aplicació de l'anàlisi antracològica a l'arqueologia catalana", *Cota Zero*, no. 4, pp. 51-60.
- Ros, MT 1991, "L'anàlisi antracològica", en *La cova sepulcral del Neolític antic de l'Avellaner, Cogolls-Les Planes d'Hostoles (La Garrotxa)*, eds Bosch, A & Tarrús, J, Monografies del Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona, vol. 11, pp. 105-105.
- Ros, MT 1998, "Anàlisi Antracològica", en *El poblat neolític de Plansallosa. L'explotació del territori dels primers agricultors-ramaders de l'Alta Garrotxa*, eds Bosch et al., Publicacions Eventuals d'Arqueologia de la Garrotxa, 5, Museu Comarcal de la Garrotxa, Olot, pp.89-90.
- Ros, MT & Vernet, JL 1987, "L'environnement végétal de l'homme du néolithique a l'age du bronze dans le Nordest de la Catalogne: analyse anthracologique de la cova del Frare, St. Llorenç del Munt (Matadepera, Barcelona)", en *Premieres communautés paysannes en méditerranée occidentale*, Actas del coloquio internacional del C.N.R.S, Montpellier 1983, París, pp. 125-129.
- Rubio, D, Martínez, J, Baena, J, Fernández, JJ & Finat, J 2010, "Nuevos métodos para viejas tecnologías: análisis y documentación de los materiales arqueológicos mediante la aplicación de sistemas Láser-scanner 3D", *Virtual Archaeology Review*, vol. 1, no. 1.
- Rust, A 1943, *Die Alt-und Mittelrteinzeillichen Funde von Stellmoor*, Archaeologisches Institut des deutschen Reiches, Neumünster.

S

Saitoh, T, Ohtani, J & Fukujawa, K 1993, "The occurrence and morphology of tyloses and gums in the vessels of Japanese hardwoods", *IAWA Journal*, vol. 14, pp. 359-371.

Sanders, WT, Parsons, JR, Santley, RS 1979, "The Basin of Mexico Ecological Processes in the Evolution of a Civilization", *American Antiquity*, Academic Press, New York, vol. 45, no.4, pp. 884-886

Sands, R 1997, *Prehistoric woodworking: the analysis and interpretation of Bronze and Iron Age toolmarks*, The Institute of Archaeology, London.

Saña, M 2011, "La gestió dels recursos animals", en *El poblament lacustre neolític de la Draga*, eds Bosch, A, Chinchilla, J & Tarrús, J, Excavacions de 2000 a 2005, Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Girona, pp. 177-212.

Schlichtherle, H 1992, "Jungsteinzeitliche Erntegeräte am Bodensee", *Plattform*, no. 1, pp. 24-44.

Schöch, W, Heller, I & Schweingruber, F 2004, *Wood anatomy of central European Species*, Versió online: <http://www.woodanatomy.ch>

Schweingruber, F 1976, "Prähistorisches Holz. Die Bedeutung von Holzfunden aus Mitteleuropa für die Lösung archäologischer und vegetationskundlicher Probleme", *Academica Helvetica*, 2, Haupt, Berna.

Schweingruber, F 1978, *Mikroskopische Holzanatomie- Anatomie microscopique des bois - Microscopical Wood Anatomy*, WSL, Birmensdorf.

Schweingruber, FH 1987, *Tree Rings: Basics and Applications of Dendrochronology*, Reidel Publishing Company, Dordrech, The Netherlands.

Schweingruber, FH 1990, *Anatomie Europäischer Hölzer - Anatomy of European Woods*, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf (Hrsg). Haupt, Bern und Stuttgart.

Schweingruber, F.H. (1990) *Anatomie europäischer Hölzer - Anatomy of European woods*. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf (Hrsg.). Haupt, Bern und Stuttgart.

Schweingruber, FH 1996, *Tree Rings and Environment. Dendroecology*, WSL/FNP, Berne, Stuttgart, Vienna und Haupt.

Schweingruber, F 2001, *Dendroökologische Holzanatomie, Anatomische Grundlagen der Dendrochronologie*, Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL Bern, Stuttgart, Wien und Haupt.

Schweingruber, F 2007, "Wood Structure and Environment", *Springer Series in Wood Science*, Berlin.

Schweingruber, FH, Börner, A & Schulze, ED 2008, *Atlas of Woody Plant Stems. Evolution, Structure and Environmental Modifications*, Springer-Verlag, Berlin.

Semenov, S 1981, *Tecnología prehistórica. Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso*, Akal, Madrid.

Shanks, M & Tilley, C 1987a, *Reconstructing Archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.

Shanks, M & Tilley, C 1987b, *Social Theory and Archaeology*, Polity Press, Cambridge.

Soffer, O, Adovasio, J M & Hyland, D C 2001, "Perishable Technologies and Invisible People: Nets, Baskets and "Venus" Wear ca 26,000 B.P.", en *Enduring Records: The Environmental and Cultural Heritage of Wetlands*, eds Purdy B, Oxford, Oxbow Books, pp. 233-45.

Sonnenfeld, J. 1962, "Interpreting the function of primitive implements", *American Antiquity*, no. 28, pp. 56-65.

Speth, JD 2010, *The Paleoanthropology & Archaeology of Big-Game Hunting: Protein, Fat or Politics?*, Springer, New York.

Spindler, K 1995, *El Hombre de los hielos*, Círculo de lectores.

Steensberg, A 1980, *New Guinea Gardens: A Study of Husbandry with Parallels in Prehistoric Europe*, Technology and Culture, Londres, vol. 23, no. 4, pp. 644-646.

Sussman, C 1985, *A Preliminary Microwear Study of Selected Tools from Olduvai Gorge*, L.S.B. Leakey Foundation, Tanzania.

I

Tarrús, J 2008, "La Draga (Banyoles, Catalonia), an Early Neolithic lakeside village in Mediterranean Europe", *Catalan Historical Review*, vol. 1, pp. 17-33.

Tarrús, J & Bosch, A 1990, "Els nivells postglacials de la cova d'En Pau (Serinyà, Pla de l'Estany)", *Cypselà*, no. VIII, pp.21-48.

Tarrús, J, Saña, M, Chinchilla, J & Bosch, A 2006, "La Draga (Banyoles, Catalonia): traction animale à la fin du VIe millénaire?", en *Premiers chariots, premiers araires: La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IVe et IIIe millénaires avant notre ère*, eds Pétrequin, P, Arbogast, R, Pétrequin, A, Van Willigen, S & Bailly, M, CNRS Éditions, Paris, pp. 25-30.

Terradas, X 1996, *La gestió dels Recursos Minerals entre les Comunitats Caçadores-Recol·lectores vers una representació de les estratègies de proveïment de matèries primeres*, Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.

Terradas, X 2001, "La gestión de los recursos minerales en la sociedades cazadoras-recolectoras", *Treballs d'Etnoarqueologia*, no. 4, CSIC, Madrid.

Terradas, X & Clemente, I 2011, "Aportes del Análisis Funcional al estudio de yacimientos del Pleistoceno Medio con actividad antrópica incierta: el caso de la cueva 120", *Historia, Teoría e*

Método da Arqueologia, Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular, Promotora Monográfica, vol. 14, pp.79-87.

Théry-Parisot, I 2001, "Économie des combustibles au Paléolithique. Expérimentation, taphonomie, anthracologie", *Dossiers de documentation archéologique*, Paris, no. 20.

Thieme, H 1997, "Lower Palaeolithic hunting Spears from Germany", *Nature*, vol. 385, pp. 807-10.

Tyldesley, JA & Bahn, PG 1983, "Use of Plants in the European Paleolithic: A Review of the Evidence", *Quaternary Science Review*, vol. 2, pp. 53-81.

U

Uzquiano, P, Allué, E, Antolín, F, Burjachs, F, Picornel, Ll, Piqué, R & Zapata, L 2015, "All about yew: on the trail of *Taxus baccata* in Southwest Europe by means of integrated palaeobotanical and acrchobotanical studies", *Vegetation History and Archeobotany*, vol. 24, pp. 229-247.

V

Vallverdú, J, Vaquero, M, Cáceres, I, Allué, E, Rosell, J, Saladié, P, Chacón, G, Ollé, A, Canals, A, Sala, R, Courty, M & Carbonell, E 2010, "Sleeping Activity Area within the Site Structure of Archaic Human Groups", *Current Anthropology*, vol. 51, no. 1.

Vargas, I 1990, *Arqueología, Ciencia y Sociedad*, Abre Brecha, Caracas.

Vermeeren, CE 2001, "Wood and Charcoal", en S. Sidebothan, W.Z. Wendrich (eds.) Report of the 1998 Excavations at Berenike and the Survey of Egyptian Eastern Desert including Excavations at Wadi Kalalat. Leiden. pp. 311-342.

Vernet, JL (inèdit) *Analyse anthracologique des dépôts Néolithiques et de l'Age du Bronze de la Grotte d'El Toll (Moià, Barcelone, Espagne)*. Informe inèdit.

Vila, A 1980, "Estudi de les traces d'ús i desgast en els instruments de sílex", *Fonaments*, no. 2, pp. 11-55.

Vila, A 1985, "El Cingle Vermell: un assentament de caçadors-recol·lectors del Xè mil·lenni B.P.", *Excavacions Arqueològiques a Catalunya*, eds Generalitat de Catalunya, no. 5.

Vila, A 1987, "L'assentament paleolític del Castell (Vilanova de Sau)", *Cypsela*, no.VI, pp. 111-123.

Vila, A 2000, "Historia y actualidad del anàlisis funcional sobre materiales líticos en España", en *Análisis Funcional: Su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*, eds Risch, R, Clemente, I & Gibaja, JF, BAR International Series, Oxford.

Vogt, E 1951, "Das steinzeitliche Uferdorf Egolswil 3", *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte*, vol. 12, no. 4, pp. 193-215.

Voruz, J L 1981, "Le Néolithique Suisse", *Bilan documentaire*, eds Document du Département d'Anthropologie et d'Ecologie de l'Université de Genève, vol. 16.

VV.AA. 2007, "La Cova des Pas (Ferreries, Menorca): un avanç", *L'Arqueologia a Menorca: eina per al coneixement del passat*, Llibres del Patrimoni Històric i Cultural, Consell Insular de Menorca, pp.95-109.

VV.AA. 2009, "Dossier arqueología experimental", *Cota Zero*, no. 24.

W

Warren, JH, 1911, "Paleolithic wooden spear from Clacton", *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 67, cxix.

Weiner, J 1994, Well on my back An update on the Bandkeramik wooden wheel of Erkelezkückloven, NewsWARP 16, Wetland Archaeology Research project: 5-17. Devon, Fursdon Mill Cottagen Thoverton.

Westcott, KL & Brandon, RJ 2000, *Practical Applications of GIS for Archaeologists*, Taylor and Francis, Londres.

Whallon, R 1973, "Spatial analysis of occupation floors I: the application of dimensional analysis of variance", *American Antiquity*, no. 38, pp. 320-328.

Whallon, R 1974, "Spatial analysis of occupation floors II: the application of nearest-neighbor analysis", *American Antiquity*, no. 39, pp. 16-34.

Wheatley, D & Gillings, M 2002, *Spatial Technology and Archaeology: The Archaeological Applications of GIS*, Taylor and Francis, Londres.

Williams, B 1978, "Excavations at Lough Eskragh", *Ulster Journal of Archaeology*, no. 41, pp. 37-48.

Winiger, J 1971, *Das Fundmaterial von Thayngen-Weier im Rahmen der Pfynner Kultur*, Birkhäuser, Basel.

Winiger, J 1981, "Ein Beitrag zur Geschichte des Beils", *Helvetia archaeologica*, vol. 12, no. 45-48, pp. 161-188.

Wyss, R 1973, *Wirtschaft und Gesellschaft in der Jungsteinzeit*, Francke, Berne.

Wyss, R 1976, *Das jungsteinzeitliche Jäger-Bauern-Dorf von Egolzwil 5 im Wauwilermoos*, Schweizerischen Landesmuseum, Zurich.

Wyss, R 1988, "Die Bedeutung des Wauwilermooses für die Jungsteinzeitforschung", *Archäologie der Schweiz*, vol. 11, no. 2, pp. 40-52.

Z

Zürcher, E, Kucera, L & Bosshard, H 1985, *Bildung und Morphologie der Thyllen: Eine Literaturübersicht*, VierteljahrsschrNatforsch, Zürich.

