



Anàlisi palinològica del jaciment ibèric dels Estinçells (Verdú, Urgell, NE península Ibèrica)¹

Palynological analyses at the Iberian site of Estinçells (Verdú, Urgell, NE Iberian Peninsula)

Presentem aquí els resultats de l'anàlisi palinològica d'una seqüència de sis mostres de sediments recuperats de la bassa localitzada a l'interior del poblat ibèric dels Estinçells. El paisatge vegetal en el moment de l'amortització d'aquesta bassa va ser força obert, encara que regionalment boscat, amb presència d'alzinars mixtos, formats per roures, pins i altres espècies arbòries i arbustives. Aquest paisatge mosaic estava parcialment obert pel conreu i/o esclarissat per la ramaderia en els indrets del territori més idonis per a aquestes pràctiques o usos del sòl. Es documenta la presència del conreu de cereals (*Cerealia*) i de potencials lleguminoses (*Faboideae*), així com la recol·lecció de fruits i herbes silvestres, perquè sabem que tenien accés a avellanes, glans, castanyes (probablement) i plantes herbàcies comestibles. L'escassa concentració de material palinològic ens indicaria que la bassa es va reblir d'una manera força ràpida.

Paraules clau: arqueopalinologia, pol·len, palinomorfs no pol·línics (NPP), jaciment ibèric, NE península Ibèrica.

This study presents the results of the palynological analyses of a sequence of six sediment samples collected in the fill of a well-cistern at the Iberian settlement of Els Estinçells. The vegetation of the landscape subsequent to the abandonment of this feature appears to have been quite open and spotted with wooded areas characterised by mixed oak containing oak, pine and other tree and shrub species. This sort of mosaic was partially open for agriculture and/or in the certain suitable areas cleared for livestock. The analyses reveal the presence of cultivated cereals (*Cerealia*) and what appear to be pulses (*Faboideae*), as well as the collection of fruit and wild herbs through evidence of hazelnuts, acorns, chestnuts (probably) and edible herbaceous plants. The low concentration of palynological material suggests the feature was filled in quite quickly.

Keywords: archaeopalynology, pollen analyses, non-pollen palynomorphs (NPPs), Iberian settlement, NE Iberian Peninsula.

1. L'objecte d'aquest article és, a banda de la publicació de la totalitat de les dades de l'anàlisi palinològica, esmenar l'error d'autoria amb què es van publicar part d'aquestes dades a Cardona *et al.* (2020) i a la tesi doctoral de Vila-Moreiras (2018). Les dades, actualitzades, que presentem ara i aquí corresponen a l'informe tècnic de l'IPHES-CERCA (referència 2006/001/PL), entregat el març del 2006 a Arqueocat, SL.

Entenem que no hi va haver mala fe per part de cap dels autors, sinó que l'embolic va ser fruit de la "bombolla econòmica", la qual va permetre que hi hagués encàrrecs d'anàlisis que se subencarregaven. Sempre hem pensat que l'arqueologia hauria de ser assumida totalment per l'administració i que totes les seves branques s'haurien d'implementar i coordinar a través d'institucions públiques de recerca.

Introducció

Des de fa unes quatre dècades s'han anat fent anàlisis bioarqueològiques en jaciments del nostre territori. Moltes de les dades obtingudes han estat publicades, però moltes altres romanen inèdites. L'anàlisi palinològica, en aquest cas concret dels Estinclells, es va fer l'any 2006, però les dades no es van publicar fins al 2020 (Cardona *et al.*: 252-254), i encara de manera parcial. Es pot trobar, també, un petit resum a la tesi doctoral de Vila-Moreiras (2018: 65). En cap altra publicació d'aquest jaciment s'esmenten aquestes anàlisis (Asensio *et al.* 2009; 2010; 2011; 2016), i tan sols a la publicació de Valenzuela-Lamas (2010: 74) es comenta que s'havia mostrejat per a palinologia a la campanya del 2005. Serveixi aquest article, doncs, per empènyer els col·legues arqueòlegs i bioarqueòlegs a publicar les dades que encara restin inèdites i, sobretot, a integrar els resultats en els seus treballs de recerca i divulgació.

El poblat ibèric dels Estinclells (Verdú, l'Urgell, 41°36'22" N i 1°05'42" E, 392 m s.n.m.) és un petit assentament ilerget, situat a l'extrem est d'una petita serra allargada que domina la plana circumdant. L'assentament constitueix una plataforma tancada per una muralla o mur peri-

metral que determina una planta de tendència el·líptica d'uns 2.000 m². Es tracta d'un conjunt d'estructures força complet i relativament ben conservat. Cal destacar que és un jaciment d'una única fase, que manté la seva estructura general pràcticament sense alteracions, fins al seu darrer moment de vida. Tot i això, cal esmentar que aquesta única fase presenta petites reformes en determinades cases. El poblat ibèric dels Estinclells és, gràcies a les excavacions que s'hi estan duent a terme des de l'any 2002, un dels jaciments ibèrics més rellevants per conèixer la cultura ilergeta a les terres de Ponent. Algunes de les característiques més significatives d'aquest assentament de petites dimensions són l'urbanisme radial, la presència d'una muralla perimetral protegida per un fossat amb barrera, una bassa i un espai central lliure de construccions. Darrerament, s'ha documentat un barri exempt de la bateria correguda de cases principals, situat a l'extrem est del poblat. Tot i les reduïdes dimensions de l'assentament, el jaciment aporta gran informació per conèixer el funcionament d'un poblat ibèric de nova fundació durant el segle III aC i amb un temps de vida relativament curt, que no va més enllà de principis del segle II aC, en relació amb la segona guerra púnica i la conquesta romana del territori (fig. 1).

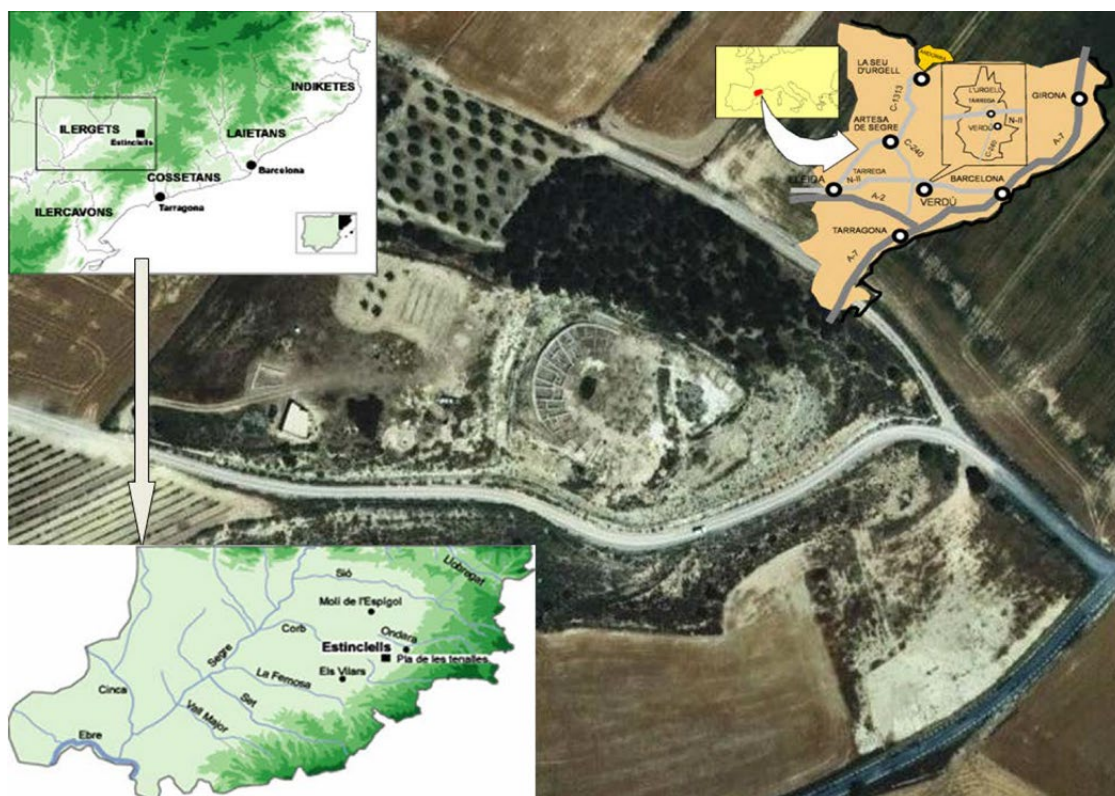


Figura 1. Situació del jaciment ibèric dels Estinclells (Cardona *et al.* 2020).

Marc geogràfic i vegetació

El relleu de la comarca

La comarca de l'Urgell és un territori de transició, situada a la part central de les planes de Ponent, dins la Depressió Central Catalana. Forma part de quatre unitats de relleu que configuren quatre unitats geogràfiques ben diferenciades: el pla d'Urgell, la ribera del Sió, la conca d'Ondara i la vall del Corb.

El sector de la plana d'Urgell comprèn el sector central de la comarca i és constituït per un relleu amb pendents suaus. La plana té una lleugera inclinació, d'est a oest. Va de la cota 400 m a la rodalia de la Segarra a poc menys de 300 m. El pendent general es fa més suau cap a l'oest. La plana urgellenca resta tallada a la rodalia de Tàrraga per petits tossals que sobresurten de manera destacada enmig de la plana: tossal de Claravalls (359 m s.n.m.), tossal de l'Espígol (368 m s.n.m.) o tossal de Sant Eloi (410 m s.n.m.). La plana d'Urgell és travessada pels rius Ondara i Corb.

El sector sud de la comarca d'Urgell comprèn un conjunt de serres elevades que assoleixen les cotes màximes a la serra del Tallat, al límit amb la Conca de Barberà (tossal Gros, 803 m). Tot el sector sud-est de la comarca es troba per sobre de la cota 500 m i amb nombrosos tossals: la Comella Gran (708 m s.n.m.), el tossal Tomasset (697 m s.n.m.) i el tossal de Solans (654 m s.n.m.). El riu Corb i els seus afluents s'hi han encaixat profundament per donar lloc a un paisatge molt contrastat amb el de la plana. Al nord també hi ha un conjunt de serres, però de menys altitud. La plana d'Urgell és tancada pel nord per la serra d'Almenara, allargassada d'est a oest, la qual assoleix la cota màxima al Pilar d'Almenara, amb 456,8 m. Entre les serres d'Almenara i de Montclar hi ha la riba del Sió, formada per la vall del riu del mateix nom, d'uns 10 km d'amplada i que continua per terres de la Noguera.

El clima actual

El clima de la comarca de l'Urgell és mediterrani amb influència continental. L'escassa diferència altitudinal entre els diversos sectors de la comarca no condiciona que s'hi vegin gaires contrastos climàtics a l'interior. Es nota una accentuació en l'oscil·lació tèrmica a la part mitjana i inferior de la comarca. Les boires d'inversió tèrmica són freqüents de la tardor a la primavera els dies de calma. Les boires poden aixecar-se durant el dia, tot i que poden durar més d'una setmana seguida. A la serra del Tallat s'observa certa influència marítima i un lleuger descens de la temperatura derivat de l'altitud.

La temperatura mitjana anual se situa entre els 13 i els 14 °C a gairebé tota la comarca, segura-

ment una mica menys a la serra del Tallat i altres vessants elevats. Les temperatures hivernals són baixes, amb mitjanes mensuals al gener entre 3 i 5 °C. Els estius són força càlids, encara que les nits poden ser fresques. Les mitjanes mensuals de juliol se situen entre els 23 i els 25 °C.

Les precipitacions són normalment escasses, amb mitjanes anuals inferiors als 500 mm a gairebé tota la comarca. Plou més cap als sectors muntanyosos dels extrems nord i sud de la comarca. L'hivern sol ser l'estació menys plujosa, seguida de l'estiu, que és molt seca. El maig és l'època més plujosa.

La vegetació actual

La vegetació actual es caracteritza per elements de l'alzinar sec continental i, sobretot, pel desenvolupament de brolles i garrigues (Folch 1986). Exceptuant alguna clapa de bosc de roure de fulla petita (*Quercus faginea*) o de pinassa (*Pinus nigra*) a les muntanyes del sud-est, quasi la totalitat de la comarca seria coberta potencialment pel bosc de carrasca (*Quercus rotundifolia*). Es tracta d'un alzinar amb sotabosc, però aquest bosc ha estat destruït per l'home i només en queden garrigues, brolles mediterrànies i camps de conreus. En el paisatge humanitzat dels secans, al costat de les brolles i dels erms estèpics, adquireixen importància els matollars grisencs de siscall (*Caroxylon vermiculatum*) i de botja (*Dorycnium* spp.), indicadors d'una forta intensitat de la pastura per ovins, així com les comunitats vegetals indicadores dels terrenys salins i guixencs. La vegetació de ribera seria escassa en condicions naturals a causa de la manca de cursos d'aigua permanents. Tanmateix, l'arribada del regadiu ha facilitat la introducció d'arbres propis de les riberes més humides, de rius més cabalosos. A les ribes dels cabals i a les séquies hi ha pollancre i àlbers (*Populus* spp.), oms (*Ulmus minor*), freixes (*Fraxinus angustifolia*), salzes (*Salix* spp.) i verns (*Alnus glutinosa*). A la zona de secà predominen els conreus de l'olivera (*Olea europaea*), la vinya (*Vitis* sp.) o l'ametller (*Prunus amygdalus*).

Material i mètodes

Les dades obtingudes en aquest estudi es basen en l'anàlisi de 6 mostres de sediment, mostrejades seqüencialment en un perfil de la bassa/ cisterna (fig. 11 a Cardona *et al.* 2020: 253). La relació de mostres proporcionades per Arqueocat, SL l'any 2005 és la següent: mostra núm. 13 (+145 cm), mostra 10 (+112 cm), mostra 7 (+66 cm), mostra 5 (+44 cm), mostra 3 (+18 cm) i mostra 01 (-30 cm). Per tant, es van analitzar sediments de les següents unitats estratigràfiques: UE 230, descrites com a

“terres de color marró, barrejat amb poca proporció de graves”; UE 253, “terres molt llimoses de color marró fosc i sedimentació lenta”, i UE 254, “nivell de lloses planes barrejades amb pedres de mitjana dimensió, que apareixen baixant en pendent en sentit est-oest, i es barregen amb llims de color marró fosc que es van anar filtrant entre les pedres” (Valenzuela-Lamas 2010: 74). Tanmateix, la relació entre les mostres per a la paleopalino-
logia i les UE no van ser proporcionades per l’empresa Arqueocat, SL.

Les mostres van ser tractades amb la tècnica de Goeury i Beaulieu (1979), modificada parcialment per Burjachs (1990: 7-10; Burjachs *et al.* 2003: 12-14), seguint el protocol descrit per Girard i Renault-Miskovsky (1969: 276), respecte de l’eliminació de l’acetòlisi i canviant el filtre de calci per un de fibra de vidre. També van ser sotmeses al procés habitual de l’anàlisi palinològica, amb què es van obtenir dos tipus de resultats: els estrictament pol·línics (pòl·lens) i els que fan referència als palinomorfes no pol·línics (Non Pollen Palynomorphs, NPPs a partir d’ara, també anomenat anàlisi de “palinofàcies”).

Per al càlcul de percentatges de l’AP/NAP (relació **Arbori Pol·len/No Arbori Pol·len**) s’han utilitzat a la suma base tots els tàxons pol·línics. Respecte als NPP, s’han exclòs els tàxons HdV 303, *Pseudoschizaea*, protists i HdV 181 per tenir una filiació ecològica indeterminada. Els tàxons adscrits al grup de fongs han estat determinats segons Jarzen i Elsik (1986), Nilsson (1983) i Van Geel (1978 i 1986), i interpretats segons Kirk *et al.* (2008), entre d’altres.

D’altra banda, per al càlcul de la concentració palinològica i de palinomorfes (**CP**, grànuls per gram de sediment sec, figs. 2 i 3) s’ha emprat el mètode volumètric (Loublier, 1978). A més, s’ha afegit als diagrames la zonació segons l’anàlisi CONISS (Grimm 1987), calculada amb el paquet estadístic inclòs al programa Tilia v. 2.6.1 (Grimm 1991; 2019).

Resultats

Atès que les mostres procedeixen d’una seqüència, s’ha practicat una anàlisi de clústers (CONISS), que agrupa les mostres en funció de la similitud del seu contingut en pol·len o palinomorfes, i entre mostres veïnes. Les dades es presenten d’acord amb les zones establertes a partir d’aquesta anàlisi.

Anàlisi pol·línica

Els resultats pol·línics de les sis mostres analitzades, excepte en el cas de la de 145 cm de profunditat, la més superficial, són en general força pobres en palinomorfes (149-2580 grans per gram de sediment sec, fig. 2), símptoma d’un ràpid reb-
liment d’aquesta bassa.

Zona A

Agrupa un total de tres mostres caracteritzades per una baixa concentració pol·línica (149-316 grans/g, fig. 2) i una pobra diversitat taxonòmica (12-19 tàxons identificats, fig. 2). S’hi observa un relatiu augment de l’AP (48,0-61,8%), essencialment degut a l’increment de les alzines i els pins. El paisatge estava format per alzines (*Quercus perennifolis*, 32,0-46,3%), pins (*Pinus*, 5,0-16,7%), roures (*Quercus caducifolis*, 0,8-6,0%), ginebre/ càdec/ savines (Cupressaceae, 0,8-1,2%) i castanyer (tipus *Castanea*, 0,6%). D’altra banda, el vern (*Alnus*, 0,8%), l’avellaner (*Corylus*, 3,0-0,6%) i el salze (*Salix*, 1,0-0,6%) formen part de les comunitats de ribera. La comunitat arbustiva inclou, en aquest cas, la presència de llentiscle (*Pistacia spp.*, 0,8%), estepes (Cistaceae, 1,0-0,6%) i efedres (*Ephedra* tipus *distachya*, 0,6%). Quant a les plantes herbàcies, les gramínies silvestres són les més representades (Poaceae, 13,0-21,6%), seguides de les asteràcies del tipus tubuliflores i del tipus liguliflores (5,0-8,1% i 4,0-4,9%). També s’ha identificat la presència de cereals (Cereal-tipus, 5,0-2,5%), artemísies (*Artemisia*, 3,0-3,1%) i solanàcies (15,0-1,9%). Les amarantàcies (Amaranthaceae, 2,5%), ciperàcies (Cyperaceae, 1,0%) i boga i/o espargani (*Typha-Sparganium*, 0,6%) també hi apareixen representades. La majoria d’aquestes herbàcies formen part dels prats o zones ruderals, a excepció dels cereals que constitueixen conreus. La boga i/o espargani i les ciperàcies proliferen en ambients higromorfes, amb humitat.

Zona B

En aquesta zona es produeix un augment significatiu de la concentració pol·línica (420-2580 grans/g, fig. 2), especialment en la mostra més superficial, i també un increment en el nombre de tàxons identificats (17-22 tàxons, fig. 2). Com a la resta de la seqüència, el tàxon arbori més representat és l’alzina (*Quercus perennifoli*, 16,0-29,2%). També hi són presents pins (*Pinus*, 4,9-26,7%), roures (*Quercus caducifolis*, 3,2-7,4%), ginebre/ càdec/ savina (Cupressaceae, 0,3-2,1%) i castanyers (tipus *Castanea*, 0,3%). L’avellaner (*Corylus*, 0,5-1,0%), els salzes (*Salix*, 0,5%) i els oms (*Ulmus*, 0,2%) van formar part de la vegetació de ribera. El sotabosc arbustiu inclou estepes (Cistaceae, 0,5-1,3%), efedres (*Ephedra* tipus *distachya*, 0,2-0,3%, i tipus *fragilis*, 0,5%) i *Pistacia spp.*, 0,2-0,3%). El component herbaci de la vegetació està format per gramínies silvestres (Poaceae, 14,9-23,9%), gramínies cultivades (Cereal-tipus, 1,2-2,7%), asteràcies del tipus liguliflores (7,9-16,4%), asteràcies del tipus tubuliflo-

res (3,7-4,9%), artemísies (*Artemisia*, 1,1-1,9%), amarantàcies (Amaranthaceae, 2,3-14,9%), plantatges (*Plantago* spp., 0,7-1,6%), apiàcies (Apiaceae, 0,3-0,5%), centàurees (*Centaurea*, 0,3%), solanàcies (0,8-3,2%), lleguminoses (*Faboideae*, 0,5%), *Sedum* (0,3%), ciperàcies (Cyperaceae, 0,5-1,2%) i boga i/o espargani (*Typha-Sparganium*, 0,2-0,3%).

Anàlisi dels NPP

Respecte als palinomorfs (p.e. Diot 1991; Caratini *et al.* 1975; Combaz 1964; Van Hoes i Hendrikse 1998; Van Geel 2006), els tàxons identificats (fig. 3) pertanyen a restes d'algues, fongs, zoorestes i a altres d'"indefinites" (HdV 303, *Pseudoschizaea*, protists i HdV 181), pràcticament tots de caràcter local i sense gaire valor paleoecològic. A voltes, però, ens poden proporcionar una informació puntual o dades que contribueixin a caracteritzar la mostra (estrat, nivell, sòl d'ocupació, tipus de mostra, etc.).

Zona A

Inclou quatre mostres de la part inferior de la seqüència. Les característiques principals que defineixen aquesta zona són, d'una banda, una representació més àmplia que a la zona B de les zoorestes i, de l'altra, els valors baixos de la concentració dels palinomorfs (220-595 grànuls/g, fig. 3). El grup predominant correspon als fongs (37,0-64,4%). Amb valors alts, apareixen els tipus de la família sordariàcies, *Polyporisorites* (4,1-15,6%) i *Polyadosporites* (3,8-25,0%), *Pluricellaesporites* (0,0-11,3%), *Glomus* spp. (2,2-7,7%), *Tilletia* (0,0-4,1%), que parasita gramínies, *Puccinia* (0,6%), paràsit de fulles de plantes, i *Dicellaesporites* (0,6%), així com les seves respectives hifes (7,6-30,8%). Les ascòspores de *Chaetomium* (0,0-2,8%; Jarzen i Elsik 1986) o HdV 7A (Van Geel 1978) indiquen la descomposició de la cel·lulosa (restes de plantes, fems, palla, draps de teixits vegetals, etc.), i presenten una distribució molt cosmopolita; López-Sáez *et al.* (1998) l'ha localitzat en acumulacions de fusta morta i/o cremada, i en sediments antropitzats, i Van Geel (1992) i Buurman *et al.* (1994) precisen el seu probable valor com a indicador d'un impacte antròpic indirecte.

Respecte a les zoorestes, representen el 23,1-45,7% del total de palinomorfs i inclouen HdV 52, HdV 36b i 36c, i *Scolénodontes* (Diot 1991), *Scolecodonte* (Combaz 1964) o HdV 903 (Van Hoes i Hendrikse 1998), així com altres restes indeterminades ("altres zoorestes"), que generalment estan relacionades amb la presència de matèria orgànica en descomposició.

El grup d'algues (7,8-19,2%) està representat per la cianofícia *Gloeotrichia* (3,9-15,4%) i *Zygnema* (0,0-2,1%). També s'han quantificat altres restes algals indeterminades ("altres algues", 0,0-3,8%).

Les espores de pteridòfits/ briòfits (2,8-5,4%) inclouen "espores monoletes" (falgueres), així com els gèneres *Isoetes* i *Polypodium* sp. (herba pigotera). D'altre banda, s'ha documentat la presència de l'hepàtica *Riccia* (briòfit).

Cal remarcar la presència de quists de *Pseudoschizaea* (1,2-6,3%) (Christopher 1976), habituals tant en jaciments arqueològics a l'aire lliure (p.e. López-García 1984), com en seqüències obtingudes per sondeig (p.e. Rossignol 1969; Poumot 1982), sense que se n'hagi pogut determinar llur filiació ecològica. Sovint s'associa a fases erosives (Pantaleón-Cano *et al.* 1996). També dins del grup dels indefinits cal fer al·lusió a HdV 303 (1,2-2,1%), que podria relacionar-se amb els embolcalls d'acinetes d'algues cloròfites (Llimona *et al.* 1985) i, per tant, pertànyer també al món de les algues. Respecte als protists (28,6-66,3%), aquest és un palinomorf, també de filiació indeterminada, que apareix de manera continuada en totes i cadascuna de les mostres (fig. 3). També s'ha localitzat la presència de HdV 181 (2,8%), que en ocasions s'ha trobat associat a algues zignematàcies, i s'ha considerat un indicador d'aigües estanyades, poc profundes i de condicions eutròfiques (Van Geel *et al.* 1983; López-Sáez *et al.* 1998).

Zona B

El percentatge més alt (46,6-59,2%) correspon a espores i restes fúngiques. S'han determinat els tipus *Polyadosporites* (12,2-17,7%), *Polyporisorites* (6,3-12,3%), *Pluricellaesporites* (1,5-6,3%) i *Exesisporites* (0,5%). També s'han identificat els tipus *Tilletia* (13,2%) i *Puccinia* (0,8%), així com micorrizes *Glomus* spp. (3,2-6,2%) i hifes (4,8-20,8%). En importància percentual, segueixen les zoorestes, que representen el 18,5-39,2% del conjunt i que inclouen HdV 52 (pèls) i *Scolecodonts*. D'altra banda, el grup d'algues representa un 9,5-19,2% del registre total de palinomorfs i inclou el tàxon *Gloeotrichia* (4,2-15,4%), *Spirogyra* (0,5%) i *Zygnema* (1,1%), així com altres restes algals indeterminades (3,1-3,7%). Les espores de pteridòfits/ briòfits (3,1-4,8%) estan representades per "espores monoletes" (falgueres), "espores trilettes" (falguera aquilina, etc.; algunes poden pertànyer a molses) i el gènere *Isoetes*. A més, s'ha identificat la presència de l'hepàtica *Riccia*. Quant als indefinits, s'ha determinat la presència de *Pseudoschizaea* (0,6-3,3%), HdV 303 (11,9-15,8%), HdV 181 (0,8%) (Van Geel *et al.* 1983; López-Sáez *et al.* 1998) i protists (4,8-14,8%).

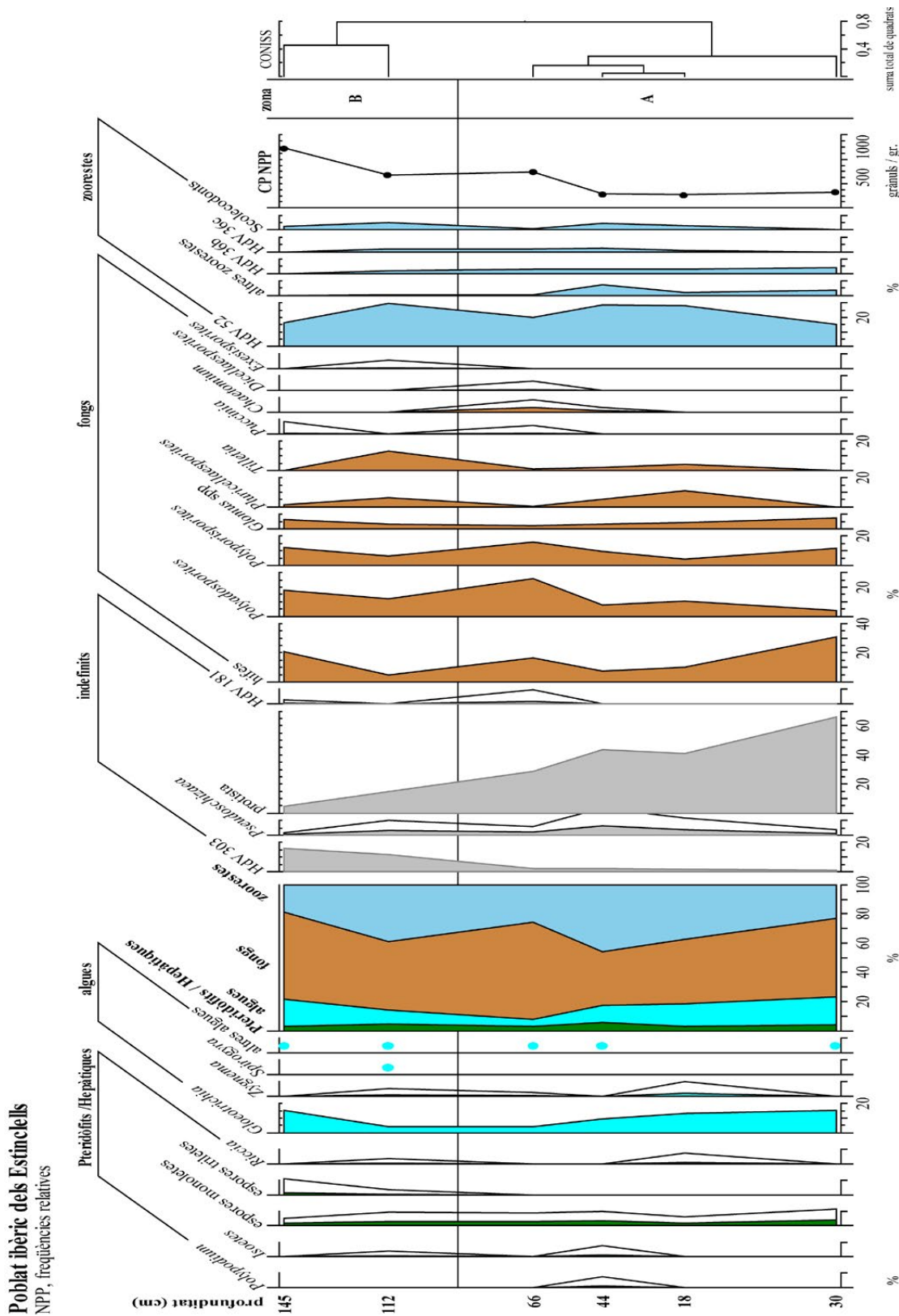


Figura 3. Diagrama de freqüències relatives, concentració (CP NPP) i zonació segons CONISS de l'anàlisi de palinomorfs (NPPs) identificats a les mostres analitzades de la bassa dels Estinclells (Verdú, l'Urgell) (Autors: F. Burjachs i I. Expósito).

Interpretació i discussió

El paisatge paleovegetal

La vegetació que envoltava l'assentament ibèric dels Estinçells, entre finals del s. III aC i principis del s. II aC, estava formada per boscos mixtos, amb un component majoritari d'alzines/ garric (*Quercus perennifolis*), amb presència de pins (*Pinus* spp.) i d'arbres caducifolis, com el roure (*Quercus caducifolis*), l'avellaner (*Corylus*) i, probablement, el castanyer (*Castanea* -tipus). D'altra banda, els indrets degradats, de manera natural o antròpicament, o de difícil colonització arbòria estarien ocupats per ginebre/ càdec/ savina (Cupressaceae). Al costat dels cursos d'aigua i planes al·luvials es desenvoluparien comunitats de ribera, com ara vernedes (*Alnus*), avellanoses (*Corylus*), salzedes (*Salix*) i omedes (*Ulmus*). En aquests indrets humits i, en ocasions, empantanegats, hi creixerien la boga i/o esparгани (*Typha-Sparganium*) i herbes de la família ciperàcies.

L'anàlisi antracològica (Allué i Euba 2005;² Martín-Seijo i Piqué 2009;³ Vila-Moreiras 2018) ha identificat els roures com a tàxon majoritari (*Quercus caducifolis*), a banda d'alzines (*Quercus ilex-coccifera*) i oms (*Ulmus*), i aquests tàxons s'han considerat vinculats als materials de construcció de les cases del poblat. L'anàlisi pol·línica indica que aquests tàxons formaven part de la vegetació propera a l'assentament, si bé el conjunt pol·línic assenyala l'alzina com el component dominant de les comunitats arbòries de l'entorn. L'explicació a aquesta diferència, entre el registre pol·línic i antracològic, podria raure en el fet que els carbons són fruit d'una selecció antròpica de la llenya-fusta, tant per cremar com per a la construcció, i en què el roure és millor que l'alzina.

Quant al component arbustiu i herbaci de la vegetació, l'espai obert era ocupat per estepes (cf. *Cistus*), llentiscle/ noguerola (*Pistacia* spp.), efedres (*Ephedra* spp.), camps de conreu de cereals i prats de pastura (p.e. *Plantago* spp.), on també proliferaven herbes de les famílies de les poàcies (gramínies), les asteràcies i les amarantàcies. L'anàlisi carpològica del jaciment ens indica que no només hi va haver conreu de cereals (ordi, blat i civada), sinó també de llenties (*Lens culinaris*), pèsols (*Pisum sativum*) i vinya (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*) (Tarongi 2017), mentre que en l'àmbit

pol·línic només se n'ha pogut determinar el tipus *Faboideae*.

El fet que herbàcies ruderals, com ara asteràcies liguliflores i amarantàcies, augmentin cap a la part superior de la seqüència es relacionaria amb l'abandonament del poblat/ bassa i en la colonització del sòl del rebliment de la cisterna amb aquestes herbes nitròfiles.

D'altra banda, els alts valors de solanàcies a la mostra més profunda de la seqüència s'ha de considerar un "artefacte", fet inhabitual en l'anàlisi pol·línica. Ha de correspondre a alguna espècie d'aquesta família, que vivia al sòl de rebliment de la bassa, com una herba ruderal més.

Cal remarcar també l'escassa presència d'herbes hidro-higròfites (ciperàcies, boga i/o esparгани), atès que es podria suposar que a la bassa s'hi acumulava aigua, on viurien aquests tipus de plantes. Per tant, l'estructura es devia netejar de manera periòdica quan era funcional i, posteriorment, en la fase d'amortització, l'estructura hauria perdut la capacitat, per si sola, d'emmagatzemar aigua d'una manera constant.

Quant als valors retrobats del tipus cereal, que no són gaire elevats, són significatius del fet que els camps de conreu no eren prop d'aquesta cisterna i que al poblat no s'hi desenvolupaven gaires tasques relacionades amb el processament i la preparació de cereals, com ara transport de les gavelles a l'assentament, utilització de la palla, etc. (Diot 1992; Hall 1988). De fet, els valors més elevats corresponen a les mostres més profundes d'aquest dipòsit i, per tant, ens indicarien que les activitats cerealístiques eren més importants durant el funcionament d'aquest dipòsit que no pas després, durant llur amortització.

L'aportació dels NPP

Ja hem comentat que els palinomorfs (fig. 4 i 5), és a dir, les espores de pteridòfits i briòfits, i les restes de fongs, algues, zoorestes, etc. no ens aporten gaire informació de tipus paleoambiental. En canvi, ens poden ajudar a establir diferències entre els diversos paquets sedimentaris, en referència a la seva dinàmica de formació i sedimentació.

Per exemple, la presència de la partícula NPP del tipus *Pseudoschizaea* s'associa a fases d'erosió, és a dir, que es troba en qualsevol tipus de dipòsit en les etapes d'alta i ràpida sedimentació (Pantaleón-Cano *et al.* 1996: 102), la qual cosa ens indicaria, per tant, que l'entrada de sediment en aquesta estructura va ser en ocasions ràpida, com, per exemple, durant unes pluges torrencials. Val a dir que aquest tàxon apareix en la totalitat de la seqüència, tot i que és una mica més abundant a la mostra de 44 cm de profunditat.

2. En cap publicació dels Estinçells hem trobat cap referència a aquest informe antracològic, només es referencien i s'usen els resultats a la tesi doctoral de Vila-Moreiras (2018).

3. El mateix que la nota anterior.

Els Estinclells de Verdú Anàlisi pol·línica

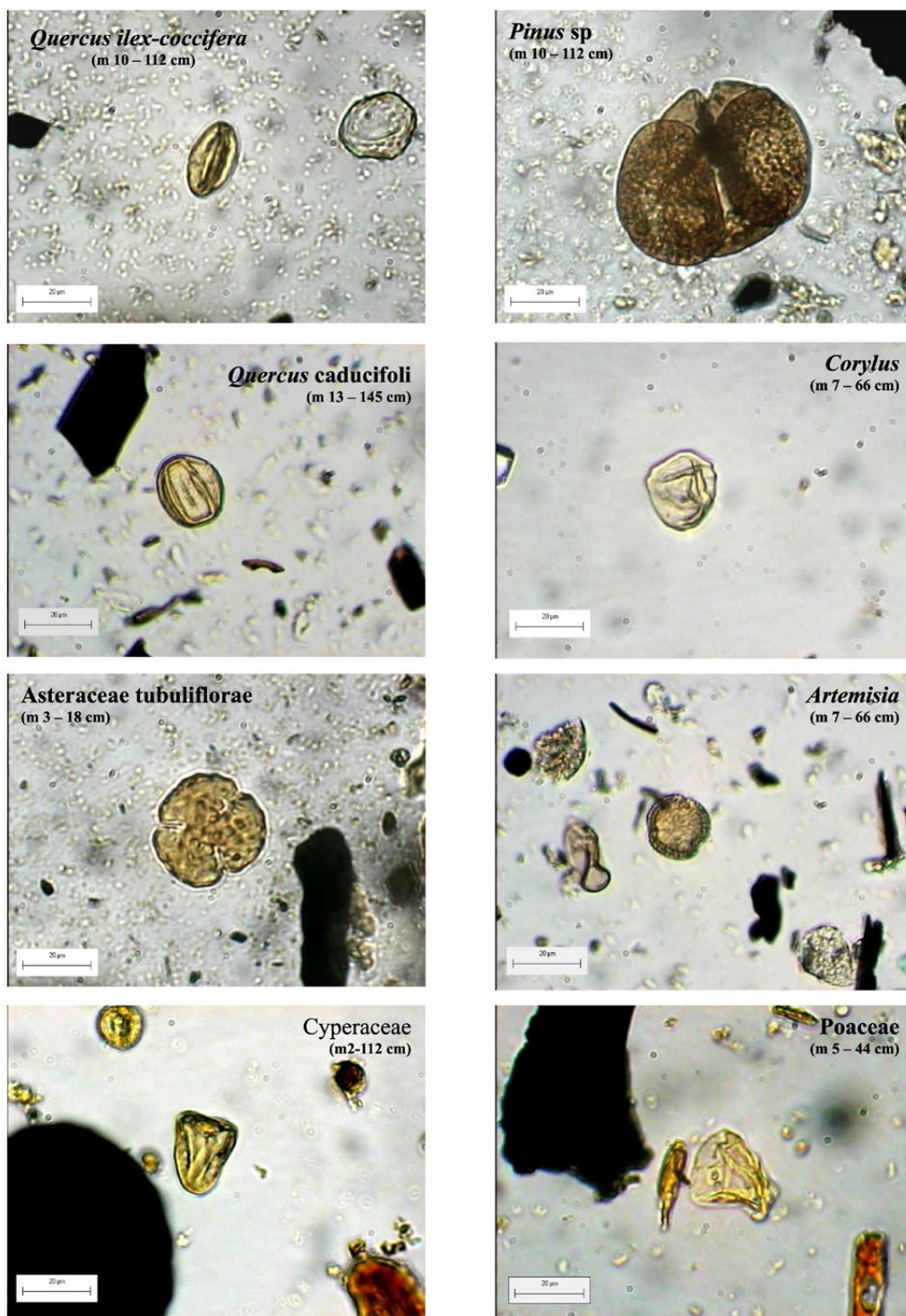


Figura 4. Fotografies digitals de pòl·lens fòssils dels Estinclells (Verdú, l'Urgell) (Autors: F. Burjachs i I. Expósito).

Els Estinçells de Verdú Palinofàcies

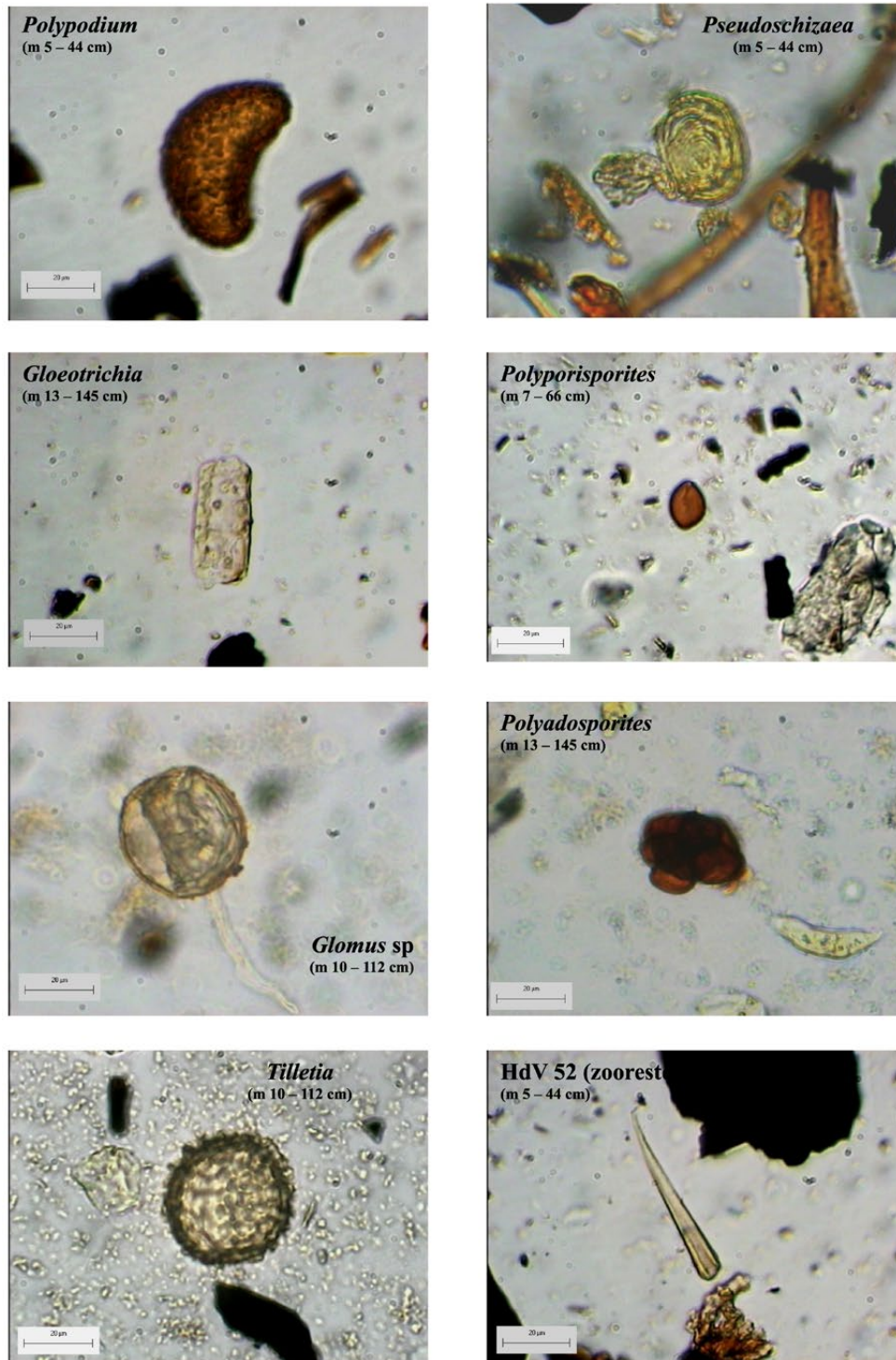


Figura 5. Fotografies digitals de NPP (palinomorfs) dels Estinçells (Verdú, l'Urgell) (Autors: F. Burjachs i I. Expósito).

D'altra banda, tot i que les algues i l'hepàtica *Riccia* són indicatives d'episodis d'humitat/pluges en qualsevol seqüència, en el cas que ens ocupa, i atès que l'estructura analitzada correspon a una bassa, la seva presència es justifica directament pel tipus de funcionalitat. Ja hem comentat, però, respecte de les hidro-higròfites, que els percentatges de representació i variabilitat taxonòmica no són tan significatius com caldria esperar.

Com a conclusió, els NPP ens ajuden a caracteritzar els nivells sedimentaris d'una manera molt més acurada que les restes pol·líniques. Així, ens trobem amb dos paquets: el superior, entre 145 i 66 cm, i l'inferior, entre 66 i -30, i resta aïllada la mostra de base (-30 cm). Aquestes dades ara s'haurien de contrastar amb les de l'estudi geoarqueològic per veure si hi ha correlacions entre elles.

Conclusions

L'estudi pol·línic ha permès caracteritzar un paisatge vegetal força obert a l'entorn d'aquest assentament ibèric, encara que regionalment boscat amb presència d'alzinars mixtos, amb roures i pins, que són parcialment oberts pel conreu i/o esclarissats per a la ramaderia en els indrets del territori més idonis per a aquestes pràctiques.

S'ha identificat el conreu de cereals i una potencial pràctica de cultiu i recol·lecció de fruits i herbes silvestres, perquè sabem que, com a mí-

nim, disposaven en l'entorn d'avellanets, glans i plantes herbàcies comestibles.

L'escassa concentració de material palinològic ens indicaria que la bassa es va reblir molt ràpidament.

L'escassa presència de plantes higròfites i l'absència d'hidròfites ens permet plantejar la hipòtesis que aquesta bassa es netejava periòdicament, i que durant llur amortització el nivell d'aigua no era constant, amb importants períodes de dessecació.

Francesc Burjachs Casas^{1,2}
Isabel Expósito Barea^{1,3}

1. IPHES-CERCA, Institut Català de Paleocologia Humana i Evolució Social. Investigador Afiliat
Zona Educacional 4
Campus Sescelades URV (Edifici W3)
43007 Tarragona, Catalunya
fburjachs@iphes.cat / iexposito@iphes.cat 649 575 711

2. ICREA, Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats. Professor de recerca, jubilat
Passeig Lluís Companys 23
08010 Barcelona, Catalunya
jburjachs@gmail.com 649 575 711

3. URV, Universitat Rovira i Virgili
Departament d'Història i Història de l'Art
Avinguda de Catalunya 35
43002 Tarragona, Catalunya
maria.isabel.exposito@urv.cat

Data de recepció: 08/04/2024
Data d'acceptació: 01/07/2024

Referències bibliogràfiques

ALLUÉ, E., i EUBA, I. (2005). *Informe de l'anàlisi antropològica del jaciment ibèric dels Estinçells (Verdú, Urgell)*. Inèdit.

ASENSIO, D., CARDONA, R., FERRER, C., GARCIA-DALMAU, C., MORER, J., POU, J., SAULA, O. (2009). L'arquitectura domèstica en el nucli fortificat ilergeta dels Estinçells (Verdú, l'Urgell). Segle III aC. A: BELARTE, M. C. *L'espai domèstic i l'organització de la societat a la protohistòria de la Mediterrània occidental (I mil·lenni aC) / Arqueo Mediterrània*, vol. 11. Àrea d'Arqueologia, Universitat de Barcelona - Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Barcelona: 125-142.

ASENSIO, D., CARDONA, R., FERRER, C., MORER, J., POU, J., SAULA, O., GARCIA-DALMAU, C. (2010). Una almàssera del segle III AC dins del nucli ibèric dels Estinçells (Verdú, Urgell). *Urtx*, 24: 55-76.

ASENSIO, D., CARDONA, R., GARCIA-DALMAU, C., FERRER, C., MORER, J., SAULA, O., POU, J. (2011). El fossat del poblat ibèric dels Estinçells (Verdú,

l'Urgell). Segle III aC. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 21: 121-128.

ASENSIO, D., CARDONA COLELL, R., MORER DE LLORENS, J., POU VALLÈS, J., SAULA BRIANSÓ, O., ALONSO MARTÍNEZ, N. (2016). El jaciment dels Estinçells (Verdú, Urgell), una fortalesa ilergeta del segle III aC. Nova recerca a partir del Camp d'Experimentació de la Protohistòria (CEP). *Tribuna d'Arqueologia*, 2013-2014: 152-176.

BURJACHS, F. (1990). *Palinologia dels dòlmens de l'Alt Empordà i dels dipòsits quaternaris de la cova de l'Arbreda (Serinyà, Pla de l'Estany) i del Pla de l'Estany (Olot, Garrotxa)*. *Evolució del paisatge vegetal i del clima des de fa més de 140.000 anys al NE de la península Ibèrica*. Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona. Microfitxes (1991). Tesi doctoral.

BURJACHS, F., LÓPEZ-SÁEZ, J. A., IRIARTE, M. J. (2003). *Metodologia arqueopalinològica*. A: BUXÓ, Y R., Pr-

- QUÉ, R. (coord.). *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Barcelona: 9-16.
- BUURMAN, J., VAN GEEL, B., VAN REENEN, G. B. A. (1994). Palaeoecological investigations of a Late Bronze Age watering-place at Bovenkarspel. The Netherlands. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*, 52: 249-270.
- CARATINI, C., BELLET, J., TISSOT, C. (1975). Étude microscopique de la matière organique: Palynologie et palynofaciès. A: COMBAZ, A., ET PELLET, R. (eds.). *Géochimie organique des sédiments marins profonds. Orgon II. Atlantique N.E. Brésil*. CEPM-CNEXO: 157-205.
- CARDONA, R., ASENSIO VILARÓ, D., MORER DE LLORENS, J., POU VALLÈS, J., SAULA BRIANSÓ, O. (2020). 'Bellum se ipsum alet'. Els Estinçells (Verdú, l'Urgell). Especulació sobre un incendi. A: TORRES, M., GARCÉS, I., GONZÁLEZ, J. R. (eds.), *Actes de la Jornada de Treball XLV, Projecte Ilergècia: territori i poblament ibèric a la plana ilergeta*. Grup de Recerques de les Terres de Ponent: 227-264. <https://www.academia.edu/44574664/Bellum_se_ipsum_alet_Els_Estinçells_Verd%C3%BA_Urgell_Especulaci%C3%B3_sobre_un_incendi>
- CHRISTOPHER, R. A. (1976). Morphology and taxonomic status of *Pseudoschizaea* Thiergart and Frantz ex R. Potonie emend. *Micropaleontology*, 22(2): 143-150.
- COMBAZ, C. (1964). Les palynofaciès. *Revue de Micropaléontologie*, 7 (3): 205-218.
- DIOT, M.-F. (1991). Le palynofaciès en Archéologie: intérêt de son étude. *Revue d'Archéométrie*, 15: 54-62.
- DIOT, M.-F. (1992). Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales. *Monographies du CRA*, 6: 107-111.
- FOLCH, R. (1986). *La vegetació dels Països Catalans*. Ketres Editorial. Barcelona.
- GIRARD, M., ET RENAULT-MISKOVSKY, J. (1969). Nouvelles techniques de préparation en palynologie appliquées à trois sédiments du Quaternaire final de l'Abri Cornille (Istres-Bouches-du-Rhône). *Bulletin de l'A.F.E.Q.*, 6 (4): 275-278.
- GOEURY, CL., ET BEAULIEU, J.-L. DE (1979). À propos de la concentration du pollen à l'aide de la liqueur de Thoulet dans les sédiments minéraux. *Pollen et Spores*, XXI (1-2): 239-251.
- GRIMM, E. C. (1987). CONISS: A Fortran 77 Program for Stratigraphically Constrained Cluster Analysis by the Method of Incremental Sum of Squares. *Computers & Geosciences*, 13: 13-35.
- GRIMM, E. C. (1991-2019). *Tilia version 2.6.1*. <<https://www.neotomadb.org/apps/tilia>>
- HALL, V. A. (1988). The role of harvesting techniques in the dispersal of pollen grains of Cerealia. *Pollen et Spores*, 30(2): 265-270.
- JARZEN, D. M., AND ELSIK, W. C. (1986). Fungal palynomorphs recovered from recent river deposits, Luangwa valley, Zambia. *Palynology*, 10: 35-60.
- KIRK, P. M., CANNON, P. F., MINTER, D. W., STALPERS, J. A. (eds.) (2008). *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*, CABI. Oxon.
- LLIMONA, X., BALLESTEROS, E., BRUGUÉS, M., COMÍN, F. A., CROS, R. M.; MOLERO, J., ROMERO, J., TOMÀS, X., TORRELLA, F. (1985). *Plantes inferiors*. Enciclopèdia Catalana. Barcelona: 558 pp. (Sèrie "Història Natural del Paísos Catalans", vol. 4).
- LÓPEZ-GARCÍA, P. (1984). Estudio polínico de los sedimentos del yacimiento de Lavapés. *Pontevendra Arqueológica*, 1: 179-185.
- LÓPEZ-SÁEZ, J. A., VAN GEEL, B., FARBOS-TEXIER, S., DIOT, M. F. (1998). Remarques paléocologiques à propos de quelques palynomorphes non-polliniques provenant de sédiments quaternaires en France. *Revue de Paléobiologie (Genève)*, 17 (2): 445-459.
- LOUBLIER, I. (1978). *Application de l'analyse polinique à l'étude du paléoenvironnement du remplissage Würmien de la grotte de L'Arbreda (Espagne)*. Académie de Montpellier, U.S.T.L. Montpellier. Thèse 3^{ème} cycle. Inèdita.
- MARTÍN-SELJO, M., I PIQUÉ, R. (2009). *Informe de l'anàlisi antracològica dels Estinçells (Verdú, l'Urgell)*. Departament de Prehistòria. Bellaterra. Informe inèdit.
- NILSSON, S. (ed.) (1983). *Atlas of Airborne Fungal Spores in Europe*. Springer. Berlin.
- PANTALEÓN-CANO, J., PÉREZ-OBOL, R., YLL, E. I., ROURE, J. M. (1996). Significado de *Pseudoschizaea* en las secuencias sedimentarias de la vertiente mediterránea de la península Ibérica e Islas Baleares. A: RUIZ-ZAPATA, B. (ed.). *Estudios palinológicos*. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares: 101-105.

- POUMOT, C. (1982). Palynologie et palynofaciès des sédiments récents des marais salants de Salin-de-Giraud (Sud de la France). *Géologie méditerranéenne. Annales de l'Université de Provence*, IX (4): 551-562.
- ROSSIGNOL, H. (1969). Sédimentation palynologique récente dans la Mer Morte. *Pollen et Spores*, XI (I): 17-38.
- TARONGI, M. (2017). Anàlisi comparatiu de los estudios carpológicos de la Depresión del Ebro durante el III y I milenio a. C. Un estado de la cuestión. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 27: 41-59.
- VALENZUELA-LAMAS, S. (2010). Alimentació i artesanat. Els macromamífers de la bassa del poblat ibèric dels Estinclells (Verdú, Urgell). *Urtx: Revista Cultural de l'Urgell*, 24: 77-90.
- VAN GEEL, B. (1978). A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 25: 1-120.
- VAN GEEL, B. (1986). Application of fungal and algal remains and other microfossils in palynological analyses. A: BERGLUND, B. E. (ed.). *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. John Wiley & Sons Ltd. Chichester: 497-505.
- VAN GEEL, B. (1992). Fungal spores as extra indicators for human impact in the past? *Abstracts 8th International Palynological Congress*: 152. Aix-en-Provence.
- VAN GEEL, B. (ed.) (2006). Quaternary non-pollen palynomorphs, Special issue of *Review of Palaeobotany and Palynology*, 141: 1-2.
- VAN GEEL, B., HALLEWAS, D. P., PALS, J. P. (1983). A Late Holocene deposit under the Westfriesse Zedijk near Enkhuizen (Prov. of Noord-Holland, The Netherlands): Palaeoecological and archaeological aspects. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 38: 269-335.
- VAN HOEVE, M. L., AND HENDRIKSE, M. (eds.) (1998). *A study of non-pollen objects in pollen slides. The types as described by Dr. Bas van Geel and colleagues*. Laboratory of Palynology and Palaeobotany. Utrecht.
- VILA-MOREIRAS, S. (2018). *L'explotació dels recursos vegetals a la plana occidental catalana durant la protohistòria a partir de l'anàlisi antracològica (III-I mil·lenni)*. Departament d'Història, Universitat de Lleida. Tesi doctoral: 657 pp. <<https://www.tdx.cat/handle/10803/664846#page=1>>

Annex

ESTINCLELLS – Anàlisi pol·línica										
profunditat (cm)	<i>Pinus</i>	Cupressaceae	<i>Quercus caducifolis</i>	<i>Quercus peremifolis</i>	<i>Corylus</i>	<i>Alnus</i>	<i>Salix</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Castanea -tipus</i>	Cistaceae
145	21	3	32	125	0	0	2	1	0	4
112	104	1	16	114	4	0	0	0	1	5
66	16	4	6	30	1	0	0	0	0	1
44	27	2	4	52	1	0	1	0	1	1
18	16	1	1	57	0	1	0	0	0	0
-30	5	1	6	32	3	0	1	0	0	1

ESTINCLELLS – Anàlisi pol·línica									
profunditat (cm)	<i>Ephedra distachya</i> -tipus	<i>Ephedra fragilis</i> – tipus	<i>Pistacia</i> spp	Poaceae	Cerealía-tipus	Asteraceae tubuliflorae	Asteraceae liguliflorae	<i>Artemisia</i>	Amaranthaceae
145	1	0	1	65	5	16	71	8	52
112	1	0	1	58	10	19	31	5	9
66	0	1	0	45	5	8	30	2	28
44	1	0	0	35	4	10	8	5	4
18	0	0	1	16	5	10	6	2	0
-30	0	0	0	13	5	5	4	3	0

ESTINCLELLS – Anàlisi pol·línica									
profunditat (cm)	<i>Plantago</i> spp	Apiaceae	<i>Centaurea</i>	Solanaceae	Faboideae	<i>Sedum</i>	Cyperaceae	<i>Typha-Sparganium</i>	núm. taxons
145	3	2	0	12	2	0	5	1	21
112	0	1	1	3	2	1	2	1	22
66	3	1	0	6	0	0	1	0	17
44	1	0	0	3	0	0	1	1	19
18	1	0	0	6	0	0	0	0	12
-30	3	1	1	15	0	0	1	0	16

ESTINCLELLS – Anàlisi NPPs										
profunditat (cm)	<i>Riccia</i>	<i>Polypodium</i>	<i>Isoetes</i>	espores monoletes	espores triletes	<i>Gloeotrichia</i>	<i>Zygnema</i>	<i>Spirogyra</i>	HdV 181	altres algues
145	0	0	0	2	2	20	0	0	1	4
112	1	0	1	6	1	8	2	1	0	7
66	0	0	0	5	0	7	1	0	5	1
44	0	1	1	3	0	9	0	0	0	2
18	1	0	0	2	0	13	2	0	0	0
-30	0	0	0	1	0	4	0	0	0	1

ESTINCLELLS – Anàlisi NPPs										
profunditat (cm)	HdV 303	<i>Pseudoschizaea</i>	protists	hifes	<i>Polyadosporites</i>	<i>Polyporisporites</i>	<i>Glomus</i> spp	<i>Pluricella-esporites</i>	<i>Tilletia</i>	<i>Puccinia</i>
145	26	1	8	27	23	16	8	2	0	1
112	32	9	40	9	23	12	6	12	25	0
66	5	5	76	29	45	28	4	1	2	1
44	4	12	83	7	7	9	3	5	2	0
18	3	7	75	10	10	4	4	11	4	0
-30	1	1	55	8	1	3	2	0	0	0

ESTINCLELLS – Anàlisi NPPs										
profunditat (cm)	<i>Chaetomium</i>	<i>Dicellaesporites</i>	<i>Exesisporites</i>	HdV 52	altres zoorestes	HdV 36b	HdV 36c	<i>Scolecodonts</i>	núm. taxons	
145	0	0	0	21	0	0	0	3	16	
112	0	0	1	56	1	4	4	9	23	
66	5	1	0	35	1	5	3	1	22	
44	1	0	0	26	7	3	2	4	20	
18	0	0	0	27	2	3	1	3	18	
-30	0	0	0	4	1	1	0	0	13	