



LA COVA DELS DIABLETS

(Alcalà de Xivert, Castelló): Prehistòria a la Serra d'Irta

LA COVA DELS DIABLETS

(ALCALÀ DE XIVERT, CASTELLÓ). PREHISTÒRIA A LA SERRA D'IRTA

Gustau Aguilera Arzo / Dídac Roman i Monroig / Pablo García Borja
(editors)



Castelló 2014

Publicació del Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques
Diputació de la Castelló

Copyright

Del text i imatges: els autors

Del disseny i maquetació: Begonya Molina Olucha

Edita: Servei de Publicacions; Servei d'Investigacions
Arqueològiques i Prehistòriques. Diputació de Castelló, 2014

Imprimeix: Impremta Provincial

I.S.B.N.: 978-84-15301-42-4

Dipòsit legal: 177-2014

ÍNDEX

Pàg.

1. ANTECEDENTS I EXCAVACIÓ. Gustau Aguilera, Dídac Roman	5
2. EL VAS DECORAT. Pablo García Borja, Gustau Aguilera	17
3. IDENTIFICACIÓ DE LES MATÈRIES COLORANTS DEL VAS CERÀMIC. Inés Domingo, Clodoaldo Roldán, Pablo García Borja, Sonia Murcia, Jorgelina Carballo, Gustau Aguilera	29
4. INTERVENCIÓ DE CONSERVACIÓ I RESTAURACIÓ DEL VAS DECORAT. Anna Viciach	39
5. LA INDÚSTRIA LÍTICA, LA CERÀMICA PREHISTÒRICA I ALTRES MATERIALS. Dídac Roman, Pablo García Borja, Gustau Aguilera	43
6. LES DATACIONS RADIOCARBÒNIQUES. Gustau Aguilera, Dídac Roman, Domingo Carlos Salazar-García	57
7. ANÀLISI ANTROPOLÒGICA DE LES RESTES HUMANES. Francisco Gómez Bellard	63
8. ESTUDI DE LA DIETA EN LA POBLACIÓ DE COVA DELS DIABLETS MITJANÇANT ANÀLISI D'ISÒTOPS ESTABLES DEL CARBONI I DEL NITROGEN EN COL·LÀGEN OSSI. RESULTATS PRELIMINARS. Domingo Carlos Salazar-García	67
9. ESTUDI DE LA FAUNA. Eva Orri, Jordi Nadal	79
10. CONCLUSIONS. Gustau Aguilera, Dídac Roman, Pablo García Borja	87
11. BIBLIOGRAFIA	93
12. LLISTAT D'AUTORS. PROJECTES I AGRAÏMENTS	101



1 ANTECEDENTS I EXCAVACIÓ

Gustau Aguilera, Dídac Roman

1.1 ANTECEDENTS

La cova dels Diablets es troba situada a la vall interior que configura la serralada costanera d'Irta, al nord-est de la província de Castelló, dins del terme d'Alcalà de Xivert (comarca del Baix Maestrat). Com a jaciment arqueològic va ser conegut a partir de les excavacions clandestines efectuades a l'interior, un fet massa freqüent a l'arqueologia de la nostra terra.

Aquest tipus d'accions provoquen un mal irrecuperable al patrimoni arqueològic, tant pel que fa a la pèrdua del patrimoni espoliat, com també per la destrucció de la informació del context on es troben els objectes arqueològics.

En aquesta ocasió, alguns dels materials procedents d'aquesta intervenció il·legal van arribar al Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques de la Diputació de Castelló, qui després d'analitzar-los i comprovar el seu interès, va plantejar una curta campanya d'excavacions l'any 1998. L'objectiu de la intervenció fou avaluar l'estat de conservació de la cavitat després de l'espoliació, així com obtenir informació bàsica per a determinar la seqüència arqueològica i les característiques de les ocupacions de Diablets. Els resultats d'aquella intervenció i l'estudi d'alguns dels materials recuperats a les excavacions clandestines va ser publicat en un article en els Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló (Aguilera *et al.*, 1999).

Posteriorment a la publicació d'aquell primer estudi però, s'han anat coneixent noves dades del jaciment, especialment pel que fa a les excavacions clandestines. Així mateix, la col·laboració d'alguns dels participants en aquelles excavacions ha permès anar recopilant nous materials i informació de la cova que si bé no canvien gaire la seqüència general de Diablets, sí que permeten detallar millor alguns aspectes de la seua seqüència arqueològica.

Per altra banda, l'avanç de la investigació en diferents vessants recomanaven la realització de nous estudis sobre la cavitat sota paràmetres arqueològics actuals, i per tant s'ha buscat la participació de diferents investigadors intentant cobrir cadascuna de les facetes sobre les quals la cova de Diablets pot aportar informació interessant i de plena actualitat no només per a la Prehistòria castellonenca, sinó també per a la de la Mediterrània ibèrica.

El detonant del present llibre però, ha estat l'aparició de nous fragments d'un vas ceràmic decorat amb motius impresos i incisos del Neolític antic, una de les peces més interessants de les recuperades a la cova dels

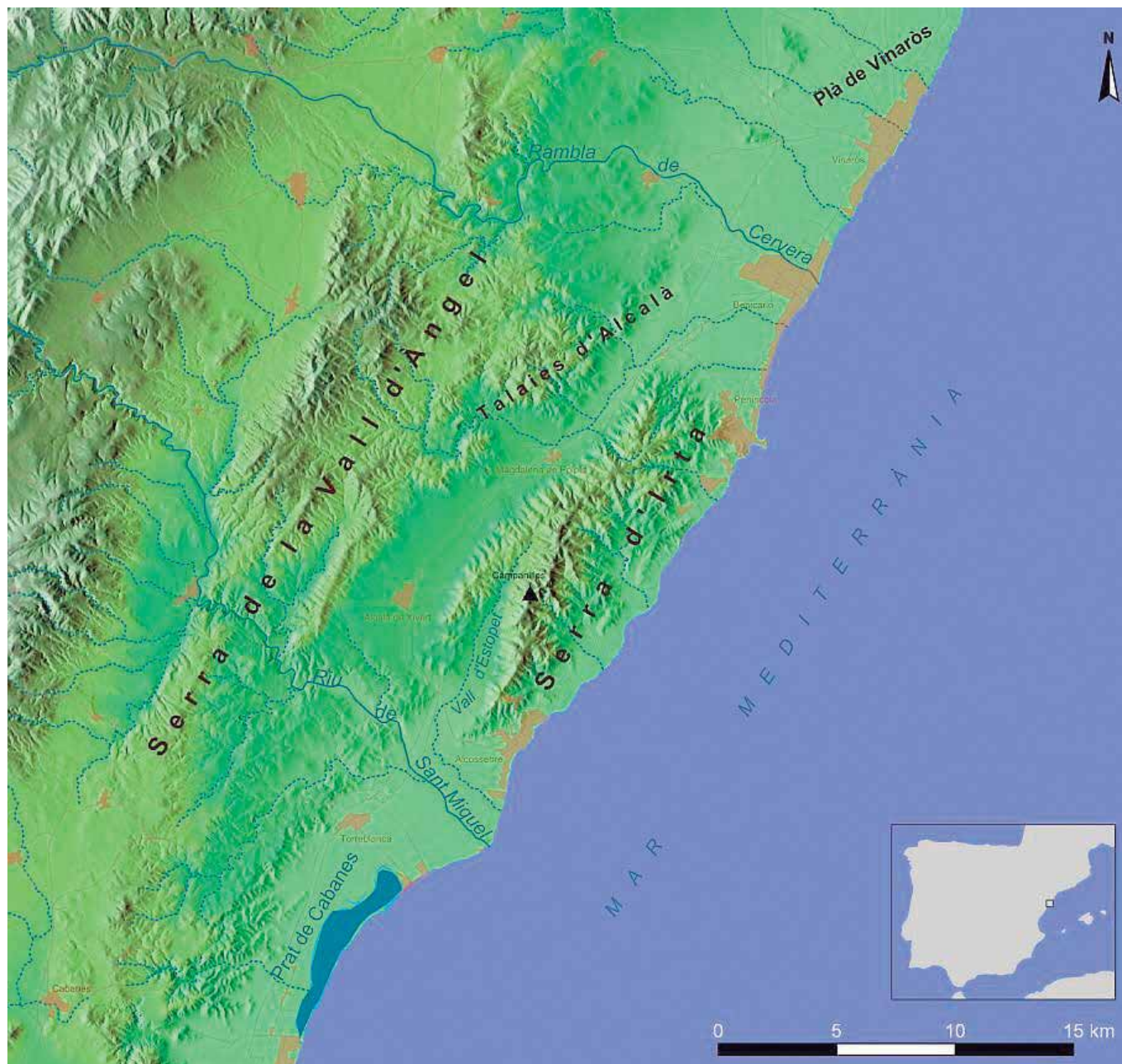


Figura 1.1. Marc geogràfic.

Diablets, que han permès efectuar una reconstrucció molt més detallada del seu perfil i repertori decoratiu. Cal destacar que l'Ajuntament d'Alcalà de Xivert va sufragar la restauració d'aquesta peça ceràmica, i que va estar exposada a l'estiu de 2013 al Museu d'Alcalà conjuntament amb una xicoteta mostra de materials recuperats a la cova sota el títol: “Les joies arqueològiques de la cova dels Diablets”.

El present treball, per tant, presta especial atenció a l'esmentat vas ceràmic, però també actualitza l'estudi sobre les ocupacions prehistòriques de la cavitat afegint els nous materials recuperats, reestudiant els ja coneguts i presentant noves analítiques, el que ens permet obtenir una visió general de la interessant i important seqüència arqueològica d'aquest jaciment.

1.2 LA SERRA D'IRTA I LA COVA DELS DIABLETS

La serra d'Irta és una de les principals serralades litorals de les comarques castellonenques. Situada a la comarca del Baix Maestrat, comprèn part dels termes d'Alcalà de Xivert, Santa Magdalena de Polpís i Peníscola. Aquesta serra, es presenta com una de les zones costaneres més intactes des del punt de vista urbanístic de la vessant mediterrània peninsular, el que ha afavorit la preservació d'uns importants valors mediambientals, paisatgístics i de conservació de la naturalesa que li han atorgat la categoria de Paratge Natural.

Amb un traçat aproximat de nord-est a sud-oest d'uns 20 quilòmetres més o menys paral·lel a la línia de costa, presenta altituds màximes de fins a 572 metres (pic Campanilles) a tan sols 4 quilòmetres del mar, el que ocasiona un relleu de fortes pendents i barrancades curtes (figura 1.1).

Geològicament està constituïda per calcàries i dolomies del Juràssic i Cretàc, sobre les que ha actuat l'habitual modelatge càrstic, amb interessants surgències d'aigües dolces especialment al sector sud-oriental. La vegetació de la serra és la típica de matoll mediterrani, amb llentiscles, margallons i coscolls alternats amb algunes poblacions de pins blancs, a excepció de les zones abancalades i baixes ocupades pels cultius.

La serra d'Irta suposa una zona de gran interès a escala arqueològica per la densitat de troballes i jaciments que conté o que poden relacionar-se directament amb ella, amb ocupacions que es remunten almenys al final del Paleolític superior. Un d'aquests jaciments és precisament la cova dels Diablets. Es tracta d'una cavitat situada a la part centre-meridional de la serra, en la vessant oest d'un dels braços en què es divideix Irta al terme municipal d'Alcalà de Xivert. La cavitat s'obre a 460 metres d'altitud sobre nivell del mar mirant a una vall interior coneguda com a vall d'Estopet, a la partida de l'Ametler (figura 1.2).

L'entorn i accés de Diablets és d'incòmode transitar, a causa de les acusades pendents i a l'espessa coberta vegetal (figura 1.3). L'interior es configura com una cavitat de planta irregular, l'origen de la qual correspon al desenvolupament d'una diàclasi horitzontal oberta entre els materials calcaris. Pre-

Cova dels Diablets

Serra

d'...

Val

Alcalà de Xiverf



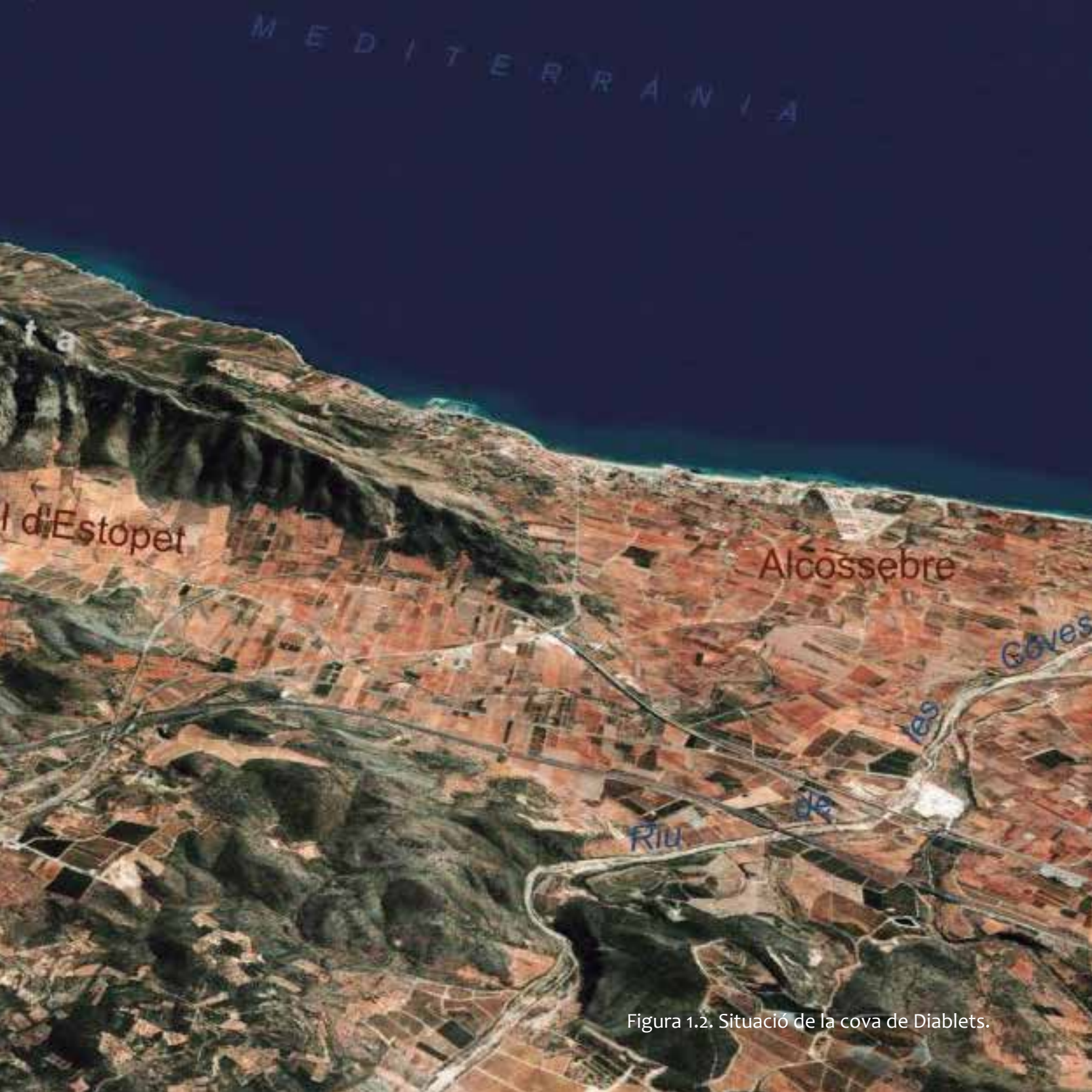


Figura 1.2. Situació de la cova de Diablets.



Figura 1.3. Situació de la cova dels Diablets (foto J. A. Bosch).

senta davant de l'entrada una zona amb diversos blocs despresos d'una antiga visera, que degueren provocar una reducció de l'àrea habitable. La planta està subdividida en dues sales, d'uns 20 i 9 m² de superfície aproximada i respectivament, de les quals la situada a l'oest és la principal i on es realitzà l'excavació (figura 1.5). Tot i això s'observa una gatera parcialment reblida que de moment no és possible superar, per la qual cosa és possible que la cavitat presente un desenvolupament major.

1.3 LA SEQÜÈNCIA ARQUEOLÒGICA

L'excavació d'urgència efectuada l'any 1998 tenia com a objectiu principal conèixer la seqüència arqueològica conservada en la cavitat després de l'excavació clandestina que havia patit. Va ser una curta campanya de 7 dies efectius de treball al mes de novembre de 1998, part dels quals es van dedicar a la regularització, neteja i documentació dels talls de l'excavació clandestina.

El plantejament metodològic va consistir en adaptar un quadre de 2x3,5 metres al forat clandestí (que amidava irregularment uns 2x2 metres) de manera que l'excavació sols es va practicar en una àrea de 2x1,2 metres. La part que no estava afectada pel forat dels clandestins es va etiquetar com



Figura 1.4. Vista de l'entrada de la cova (foto J.A. Bosch).

a quadre 1, mentre que la part regularitzada d'aquest forat va quedar anomenada com a quadre 2. Posteriorment també es va fer un sondeig en una petita sala a l'oest de la principal d'1,4x1,4 metres, etiquetat com a quadre 3 (figura 1.5).

El principal inconvenient va ser l'absència d'informació sobre el sondeig clandestí, pel que la major part de les apreciacions que es poden fer del quadre 2 estan basades en l'observació dels talls i en la reduïda excavació que va suposar regularitzar els angles.

En general es va observar una gran diferència entre la disposició estratigràfica de l'àrea de l'entrada de la cova (quadre 1), i la corresponent a la sala principal (quadre 2). La causa ha d'estar en la inclinació dels nivells en direcció nord-oest, que indiquen segurament l'orientació de l'acció erosiva. Aquesta discontinuïtat però, pogué també estar ocasionada total o parcialment per la presència d'algun tipus d'estructura de tancament, aprofitant la pròpia fisonomia de la cavitat, i que pogué situar-se aproximadament entre el quadre 1 i 2 tal com ho podrien indicar alguns amuntegaments de pedres que es van documentar durant l'excavació del 1998 (Aguilella *et al.*, 1999: 13-14).

La seqüència de la cova s'inicia amb el que hem etiquetat com a **nivell superficial** (figura 1.6). Al quadre 1, aquest nivell s'identificava perfectament amb un color marró clar, textura molt solta i abun-

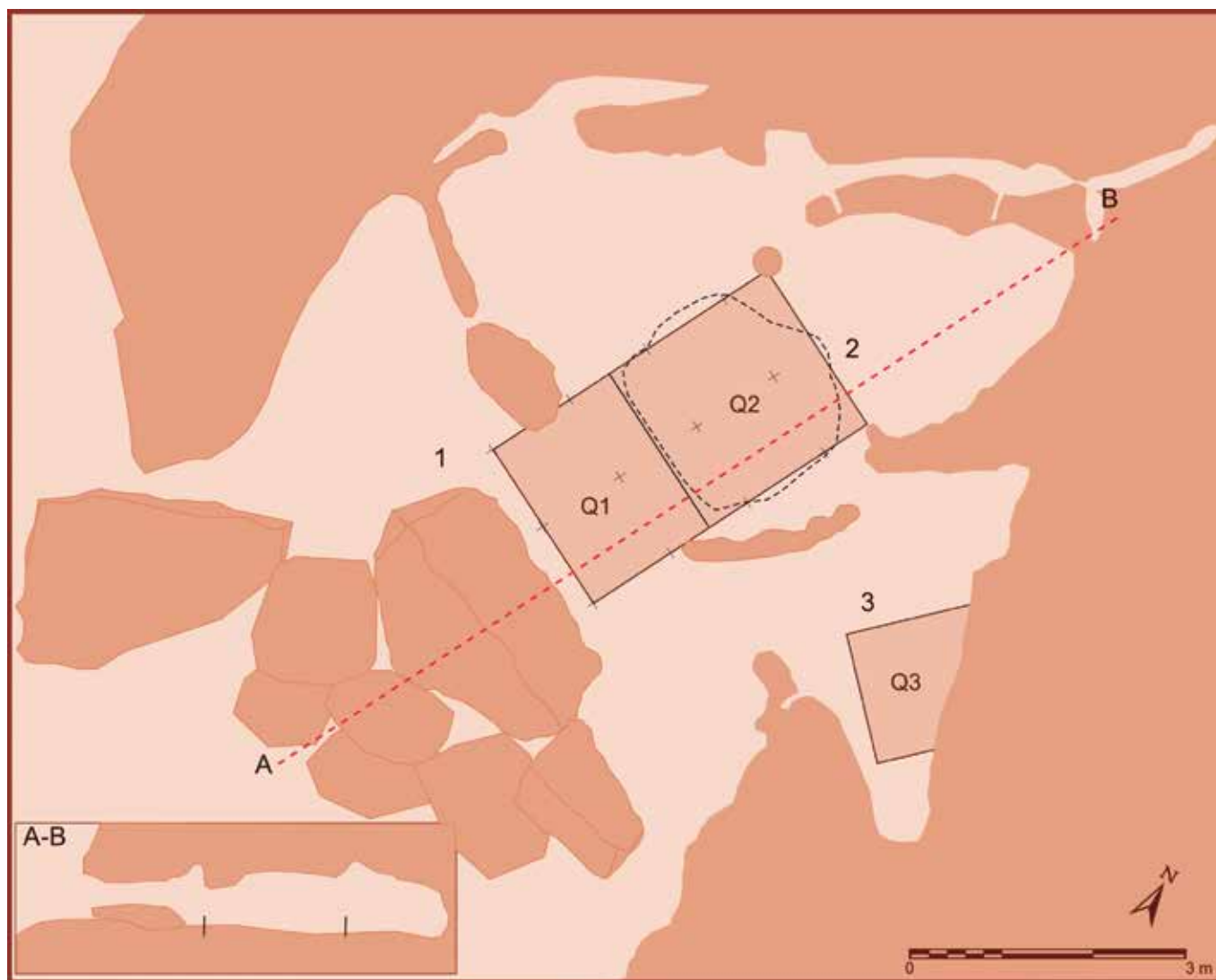


Figura 1.5. Planta de la cavitat amb indicació de la situació dels sondejos efectuats.

dant fracció menuda, amb una potència mitjana d'uns 35-40 cm. Presentava una inclinació en direcció nord-oest, tal com s'observa en general en tots els nivells de la cavitat. Presenta una barreja de materials de diferents cronologies, des de prehistòrics fins a materials històrics (ceràmica a mà, ceràmica a torn i indústria lítica) amb presència de fauna, restes humanes i malacologia.

Aquest nivell apareix al quadre 2 amb una potència creixent que arriba fins a més de 70 cm a l'angle nord-oest, on talla alguns dels nivells inferiors que presenten discontinuïtat en aquesta zona. En el tall nord de fet es presenta heterogeni, amb diversos forats, arrels, taques i llengües de coloració blanquinosa, i abundant fracció mitjana-grossa de distribució irregular.

En presentar més potència al tall nord, estratigràficament es va poder arribar a diferenciar entre el nivell superficial i l'1, tal com es va fer a la publicació de 1999.

Es tracta d'un nivell barrejat, però que podem relacionar en la seua major part amb una zona d'enterraments del Calcolític.

El **nivell 1**, present únicament a l'angle nord-est i al tall est, no presenta gaires diferències amb el superficial ni en coloració, ni en textura ni en materials. Mantenim la diferenciació tot i això, perquè és la zona de l'excavació on es van recuperar 13 fragments del vas ceràmic neolític incís-imprès i altres materials que poden indicar el nivell on les ocupacions del Neolític-Calcolític estaven millor conservades. L'existència però de materials d'aquests dos períodes no permet, amb els treballs realitzats fins ara, una clara separació entre els dos moments d'ocupació.

El **nivell 2** es presenta amb un sediment més compacte de coloració marró clara més intensa, amb abundant fracció mitjana-menuda, i amb una forta inclinació en direcció nord-oest. Al quadre 1 presenta també una barreja de materials de diferents cronologies¹, mentre que a la part excavada del quadre 2 únicament es van recuperar algunes restes de sílex. Es tracta d'un nivell aparentment tallat i alterat pel nivell superficial/1 en alguns llocs, com per exemple a l'angle nord-oest del quadre 2. La seua adscripció no està clara, tot i que sembla un horitzó preceràmic, que es trobaria entre l'Epimagdalenia i la neolitització.

El **nivell 3** és possiblement el més interessant de la seqüència pel seu estat de conservació. Es tracta de sediments solts de coloració negrosa i grisosa que apareixen localment amb més potència en reblir les irregularitats naturals del nivell 4 i que està cobert pel nivell 2. L'extensió i potència del nivell és força irregular, i als llocs on es va documentar anava associat a alguns blocs de mitjanes dimensions. Al quadre 1² aparegué a l'oest del sector, en depressions que aprofundien al nivell 4, però que no podien considerar-se com a estructures negatives per la seua irregularitat. Al quadre 2, aquest nivell es va tornar a documentar a l'angle nord-est amb una potència més constant, de fins a 30 centímetres, segons s'observa als talls, i amb diversos blocs recobrint-lo.

¹ A l'article de 1999 aquest nivell 2 al quadre 1 ve referit com a nivell 1.

² A l'article de 1999 aquest nivell 3 al quadre 1 ve referit com a nivell 1 base.

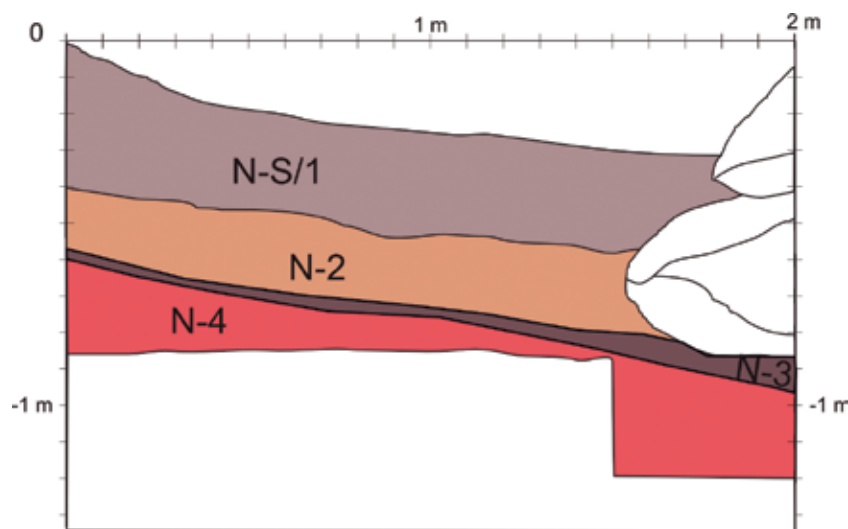


Figura 1.6. Tall estratigràfic sud.

L'interès del nivell 3 és la presència d'indústria lítica, carbons, fauna, malacofauna, i l'absència de ceràmica, el que ens indica que ens trobem davant d'un nivell sense intrusions i que a partir dels materials i les datacions disponibles podem vincular amb l'Epimagdalenia recent (Roman, 2010b).

Finalment, el **nivell 4** presenta un sediment compacte, de color ataronjat, que evoluciona a molt compacte rogenc i pràcticament bretxificat. Es va excavar poc al quadre 1³, sense arribar a la base, i parcialment al quadre 2, als angles regularitzats. També es va identificar al fons de la cala clandestina. Es va considerar estèril des del punt de vista arqueològic, però és possible que contingués restes de fauna, per algunes mostres observades en superfície que presenten sedimentació adherida característica del nivell. Aquest extrem però s'hauria de comprovar amb noves intervencions.

En definitiva, i amb les dades estratigràfiques disponibles fins al moment, podem confirmar l'existència de diverses etapes d'ocupació que en l'estratigrafia del jaciment es divideixen en dos moments. Un primer moment representat pels nivells superficial, 1 i 2 que presenten una barreja de materials, però que indiquen una ocupació/ús de la cavitat entre el Neolític antic i l'època històrica, amb una bona representació de materials calcolítics, i un segon moment que podem ubicar entre l'Epimagdalenia i el Mesolític, representat per indústria lítica, malacologia i fauna. A banda, és important assenyalar la presència del nivell 4 com a possible ocupació anterior de la cavitat, pendent d'avaluar adequadament.

Amb aquestes dades podem considerar a la cova dels Diablets com un dels jaciments prehistòrics més interessants de les comarques castellonenques. La seua importància radica en l'existència d'almenys tres moments d'ocupacions humanes al llarg de la prehistòria (Epimagdalenia, Neolític antic

³ A l'article de 1999 aquest nivell 4 al quadre 1 ve referit com a nivells 2 i 3.

i Calcolític). Tot i això, i tal com acabem d'exposar, la seua estratigrafia presenta interrogants, i en el futur caldrà estudiar amb deteniment si es pot delimitar estratigràficament cadascuna d'aquestes ocupacions, tasca només abordable mitjançant el plantejament de noves intervencions en la cavitat.

1.4 ELS MATERIALS ARQUEOLÒGICS

El conjunt total de materials procedents de la cavitat, consisteix per una part en aquells recuperats en les excavacions clandestines i per una altra en el procedent de l'excavació de 1998. A la figura 1.7 es detalla un recompte general dels coneguts i estudiats fins al moment (aquells marcats amb un asterisc indiquen que es disposa d'un conjunt més ampli però que es troba pendent d'estudi). En els pròxims capítols passarem a presentar cadascun en detall.

Com podem observar en la taula, els materials més abundants numèricament són la fauna i la ceràmica. Aquest predomini però, pot ser matisat si tenim en compte l'elevada fragmentació que pateixen. D'aquesta manera, tot i les més de 500 restes de fauna recuperades, el nombre mínim d'individus és molt més reduït (3 cabres, 1 cérvol i 16 conills). El mateix passa amb la ceràmica, en la que dominen lleugerament les restes a torn sobre les fetes a mà, tot i que el nombre estimat de recipients fets a mà és finalment superior als fets a torn (28 i 23, respectivament). Els segueix en nombre de peces la indústria lítica, la major part recuperada en els nivells inferiors. Pel que fa a les restes humanes, l'estudi antropològic de les 72 restes recuperades ens mostra la presència d'almenys quatre individus.

Tipus de material	Total
Ceràmica a ma	121
Ceràmica a torn	156
Indústria lítica	106
Indústria òssia i ornament	4*
Fauna	533*
Malacologia	144*
Restes humanes	72*
Monedes	3

Figura 1.7. Distribució general dels materials per tipus procedents de la cova dels Diablets.



2 EL VAS CERÀMIC DECORAT

Pablo García Borja, Gustau Aguilera

Es disposa de més d'un centenar de fragments ceràmics prehistòrics realitzats a mà procedents de l'excavació, als que se sumen altres de donacions d'aficionats locals que proporcionen un número final de 121 fragments. Una vegada inventariats i estudiats s'ha determinat que pertanyen a un número mínim de 21 recipients dels quals de 7 d'ells es pot determinar la forma.

Un d'aquests vasos és el que ha servit com a pretext per a la realització del treball que es presenta, ja que posseeix unes característiques morfo-tipològiques i decoratives que li confereixen un especial interès. La recuperació de nous fragments pertanyents a aquest vas ens va permetre efectuar un remuntatge més complet de la peça. D'aquesta forma, disposem de més informació que en anteriors ocasions (Aguilera *et al.*, 1999), el que ens ha permès aproximar-nos a les característiques formals i decoratives del vas, així com contextualitzar-lo de forma més detallada dins de les produccions ceràmiques neolítiques valencianes.

2.1 CARACTERÍSTIQUES MORFOTIPOLOGIQUES

Formalment es tracta d'un recipient de coll marcat i perfil globular del qual es conserven un total de 73 fragments, dels quals 30 s'han pogut remuntar i permeten deduir bona part de la seua forma i característiques originals, a excepció de la part superior (vora) i inferior (la base). Per la part superior els fragments conservats suggereixen l'inici d'un coll marcat i estret d'uns 13 cm de diàmetre, del qual no podem determinar ni l'alçada ni el remat, posat que no es conserva cap fragment del llavi (figura 2.2). A l'alçada central s'ubiquen, al menys, dues nanses de cinta verticals, just on el vas presenta el diàmetre màxim que és de 34 cm. La base degué ser lleugerament convexa o un poc apuntada. Calculem una alçada total d'uns 37 cm, el que li proporcionaria una capacitat aproximada de 16 litres (figura 2.2).

Tecnològicament presenta una pasta cuita en ambient reductor, desgreixant inorgànic ben ordenat amb percentatges mitjans, amb un gruix de les parets que fluctua entre els 0,8 i els 0,95 cm. La superfície externa presenta evidències de brunyit.

Dins de la taula tipològica de referència que utilitzem (García Borja *et al.*, 2011a; García Borja i Pérez Jordà, 2012) el vas queda classificat com a pertanyent a la Classe C, Grup 12, Tipus II, Subtipus a: gran càntir de vora recta. A aquests tipus de vasos també se'ls l'anomena amforoides, i la seua funció és la d'emmagatzemar líquids, encara que també poden ser utilitzats per a cuinar o emmagatzemar cereals.

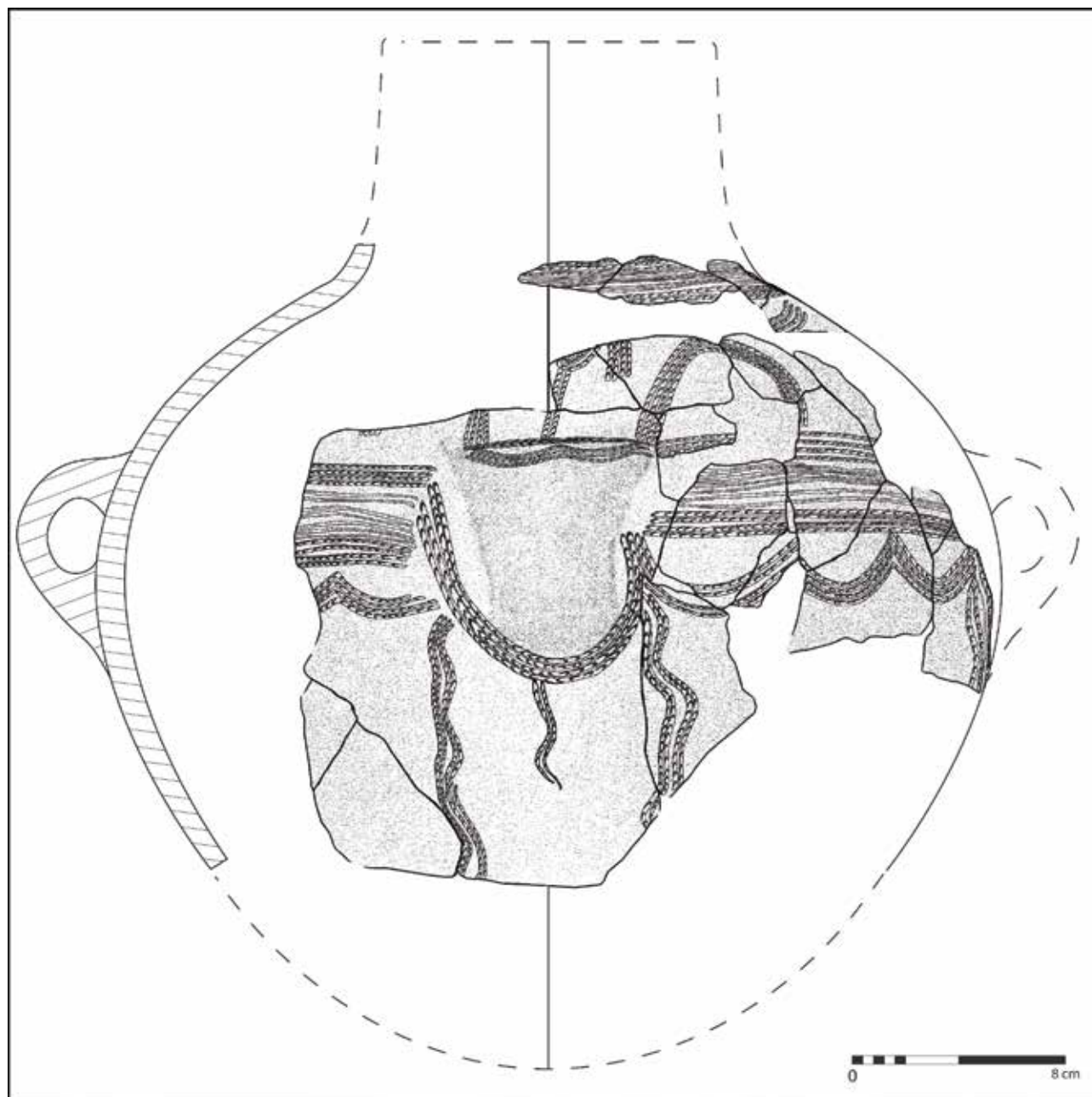


Figura 2.1. Dibuix del vas ceràmic amb decoració impresa i incisa de la cova dels Diablets.

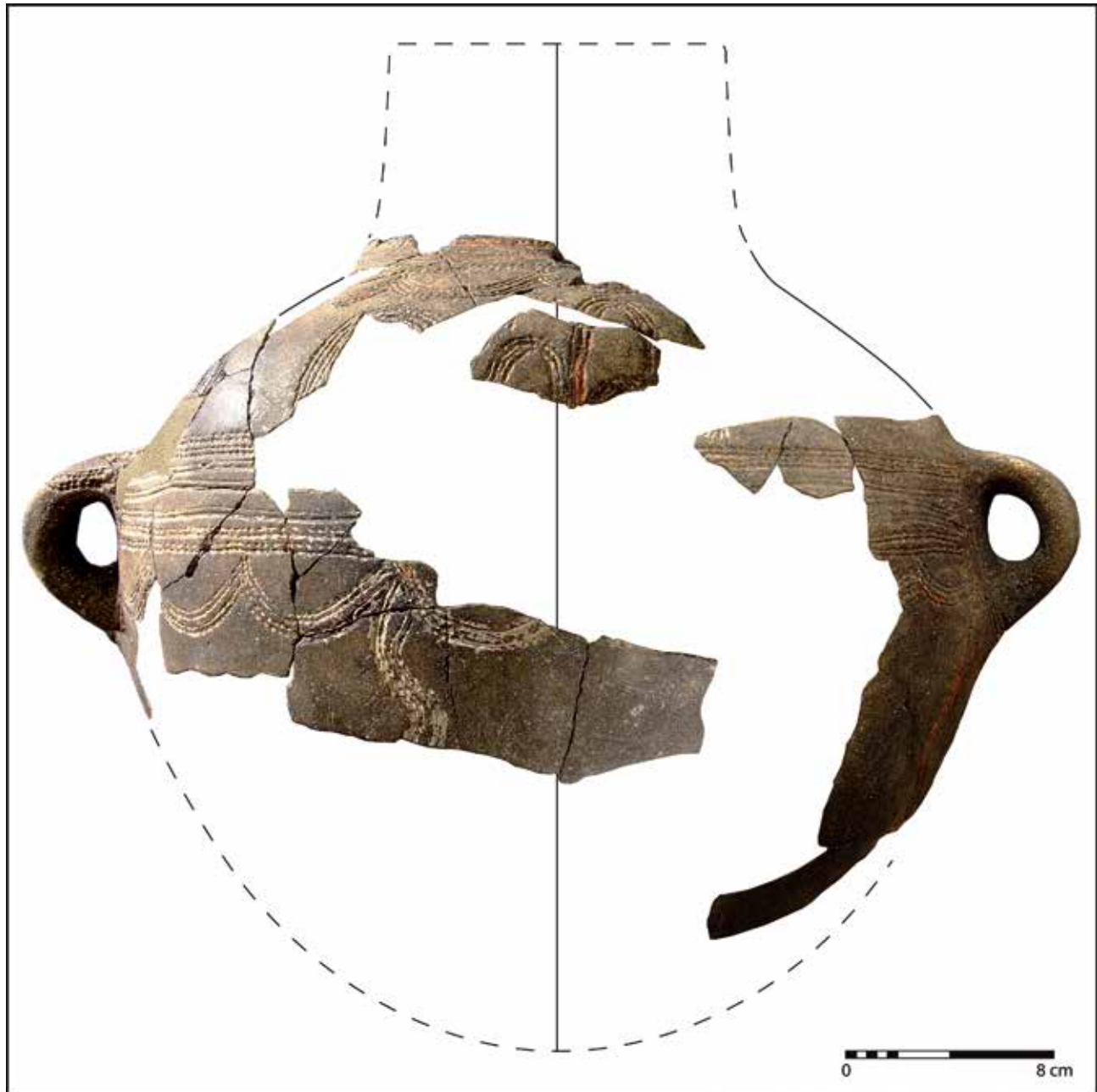


Figura 2.2. Reconstrucció idealitzada del vas ceràmic.

2.2 TÈCNICA I COMPOSICIÓ DECORATIVA

La tècnica decorativa emprada per a la realització de les diferents composicions és la impressió i la incisió, utilitzant-se per ambdues un mateix instrument de dues puntes. Les incisions varen ser realitzades lliscant l'útil per la superfície del vas, mentre que les impressions es realitzaren inserint l'instrument en l'argila tendra i efectuant un lleuger arrossegament o inclinació abans de retirar-lo, gest tècnic repetit successivament per tal de finalitzar cadascun dels motius lineals impresos.

Es tracta d'una tècnica que és coneguda dins de la ceràmica neolítica com *boquique*, *sillon d'impressions* o successió d'impressions (Alday i Moral, 2011; Bernabeu et al. 2009; 2011b). Una vegada cuit el vas, les decoracions foren reblides amb colorant blanc, aplicant-se en un moment posterior colorant roig (figura 2.3 i 2.4)⁴.

Per tal d'estudiar l'organització de la decoració, hem aplicat una proposta analítica recentment elaborada basada en la descomposició dels diferents motius que la formen, de manera que el resultat pugui ser comparable amb la resta d'estudis sobre ceràmica neolítica valenciana i peninsular (Bernabeu et al., 2011a).

Segons aquesta proposta, la temàtica decorativa quedaria definida com un fris de recorregut horitzontal format per diferents composicions simples i complexes. Per baix del muscle existeix una primera composició formada per una banda horitzontal limitada, de la qual es despenja de la part inferior una seriació de motius semicirculars que donen com a resultat una composició en garlanda. Aquesta mateixa composició, definida com una banda horitzontal amb garlandes inferiors, es repeteix en el cos central del vas (entre les nanses), però en aquest cas presentant adossats a la part superior una seriació de motius semicirculars que s'alternen amb altres de difícil definició, coincidents amb la nansa i la part central del vas (figura 2.4.A, 2.4.B i 2.5). Aquests motius singulars no es conserven en la seua totalitat, per la qual cosa presentem una proposta de restitució.

Com a solució decorativa a la presència de les nanses, es disposen un seguit de motius, uns envoltant-la, i uns altres disposats sobre ella. Així mateix, i de manera especialment interessant, hi ha tres motius decoratius a la part inferior, de desenvolupament vertical i traçat sinuós (figura 2.4.D i 2.5), motiu que es repeteix en l'espai central inferior del vas, a partir del punt d'unió de les garlandes. Aquests motius verticals, que inicialment podem definir com a *serpentiformes*, podrien inclús arribar a la base del vas i fins i tot unir-se en algun punt de la mateixa.

És remarcable que els situats a la zona inferior de la nansa presenten una terminació en 4 extrems, el que suggereix una possible representació dels dits de la mà, raó per la qual podria classificar-se també com un *maniforme* (Figura 2.4.E i 2.5).

⁴ Per tal de determinar la composició d'aquests colorants s'han realitzat diferents anàlisis que vénen especificades al capítol següent.



Figura 2.3. Detall de les tècniques decoratives emprades al vas.

2.3 CRONOLOGIA I CONTEXT REGIONAL

L'absència de context arqueològic definit que proporcione una cronologia fiable al vas, ens ha obligat a realitzar un estudi comparatiu de cadascuna de les característiques descrites per tal de realitzar una proposta fidedigna.

El primer aspecte que cal analitzar és la tècnica decorativa, la qual ha estat tradicionalment utilitzada com un dels indicadors cronològics més significatius de la ceràmica neolítica valenciana (Bernabeu, 1989). En aquest sentit, la combinació de decoracions incises i impreses en un mateix vas s'ha considerat com un indicador de vaixelles típiques del Neolític antic avançat o Neolític Epicardial (Juan Cabanilles i Martí, 2002; Bernabeu *et al.*, 2011b).

Els vasos que presenten decoració impresa o incisa-impresa i que queden classificats tipològicament com càntrics de coll marcat estan ben documentats al llarg de tot el Neolític (Bernabeu, 1989), destacant els exemplars de la cova de l'Or (Martí, 1977; 1983; Martí *et al.*, 1980; García Borja *et al.*, 2011a) o la cova de la Sarsa (San Valero, 1950; Asquerino, 1978; Pérez Botí, 1999; García Borja i Casanova, 2010). La presència de càntrics a la vaixel·la prehistòrica continua documentant-se durant el Neolític mitjà (Soler i Roca de Togores, 2008), tot i que progressivament deixa d'associar-se a decoracions incises i impreses.

En el cas que ens ocupa però, la tècnica emprada per fer les impressions, el *boquique*, no és molt freqüent al Neolític valencià, qüestió que afegeix certa incertesa. Aquesta és una tècnica decorativa

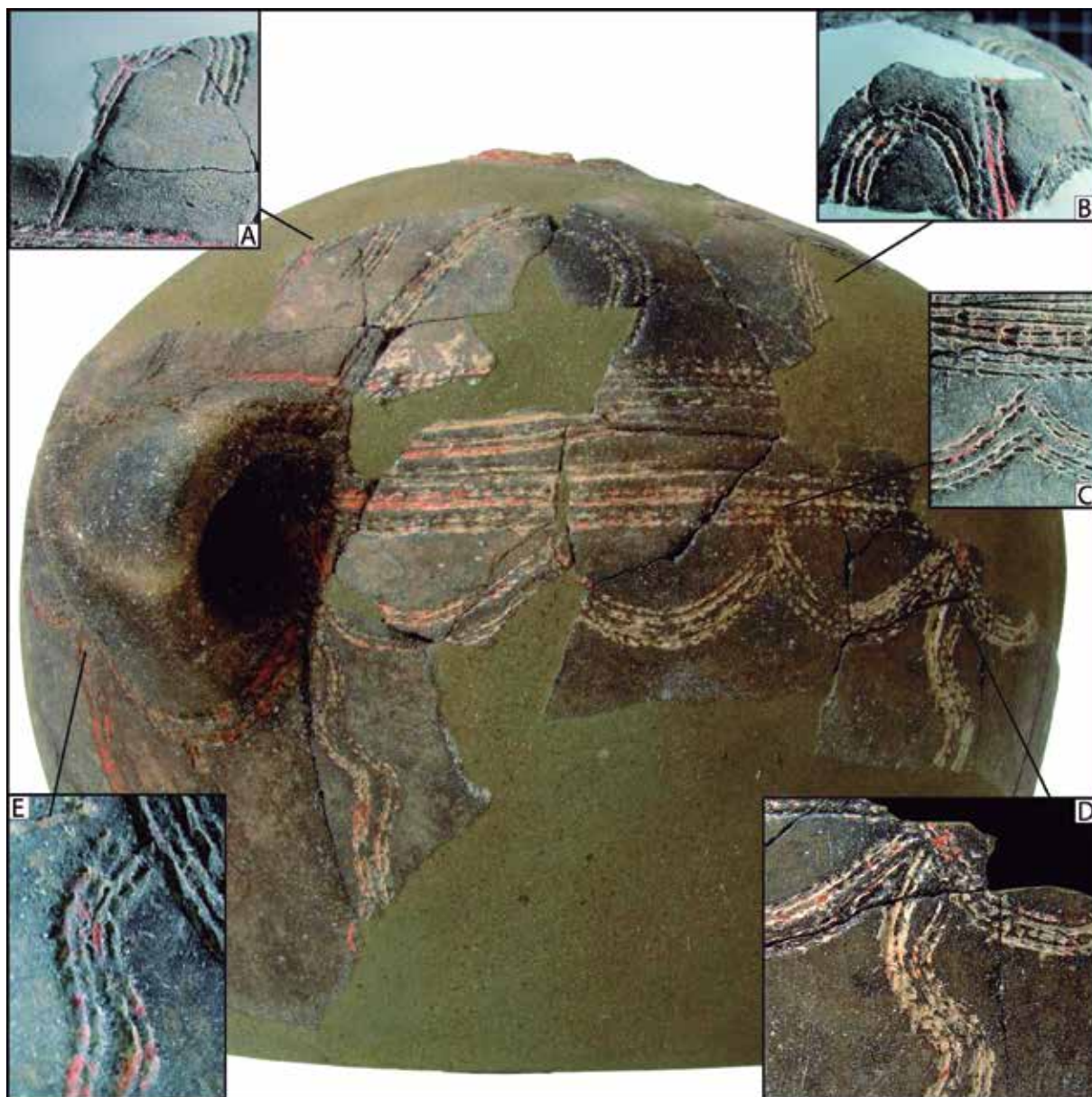


Figura 2.4. Vas ceràmic amb indicació de diversos detalls de la decoració: A- Motiu sobre la nansa; B- Motiu a la part superior-central; C- Garlanda; D- Motiu *serpentiforme* a la part inferior-central; E- Motiu *serpentiforme* amb possibles extremitats marcades baix de la nansa.



Figura 2.5. Detall dels motius decoratius per baix de la nansa.

emprada al Neolític antic a bona part de la península Ibèrica, especialment a la meitat nord (Alday i Moral, 2011). Cronològicament, és característica de la segona meitat del VIè i primer quart del Vè mil·lenni, documentant-se a Andalusia avançat el Neolític antic (García Borja *et al.*, 2010), per deixar de ser utilitzada al Neolític mitjà. Cal assenyalar també que és una tècnica molt similar a la que es documenta en alguns dels jaciments més antics del Neolític peninsular (Bernabeu *et al.*, 2009; 2011b), pertanyents a un moment que anomenem Neolític antic arcaic.

La informació sobre aquests moments més antics és encara escassa, però en general presenten temàtiques decoratives molt diferents en vasos amb característiques tecnològiques i tipològiques poc similars a les que presenta el nostre exemplar. Així, en aquests moments més antics no es documenta l'associació de la tècnica del *boquique* amb composicions decoratives en garlanda, raó per la qual descartem que el vas que ens ocupa pugui pertànyer a moments arcaics del Neolític.

De moment, a més a més, a la província de Castelló no existeixen jaciments arqueològics que presenten característiques que puguin assignar-se ni al Neolític antic arcaic ni al inicial de la proposta de seqüència arqueològica a la qual fem referència (García Borja *et al.*, 2011a; 2012), mentre que sí que existeixen bons exemples d'hàbitats neolítics de la fase plena i, sobretot, Epicardial.

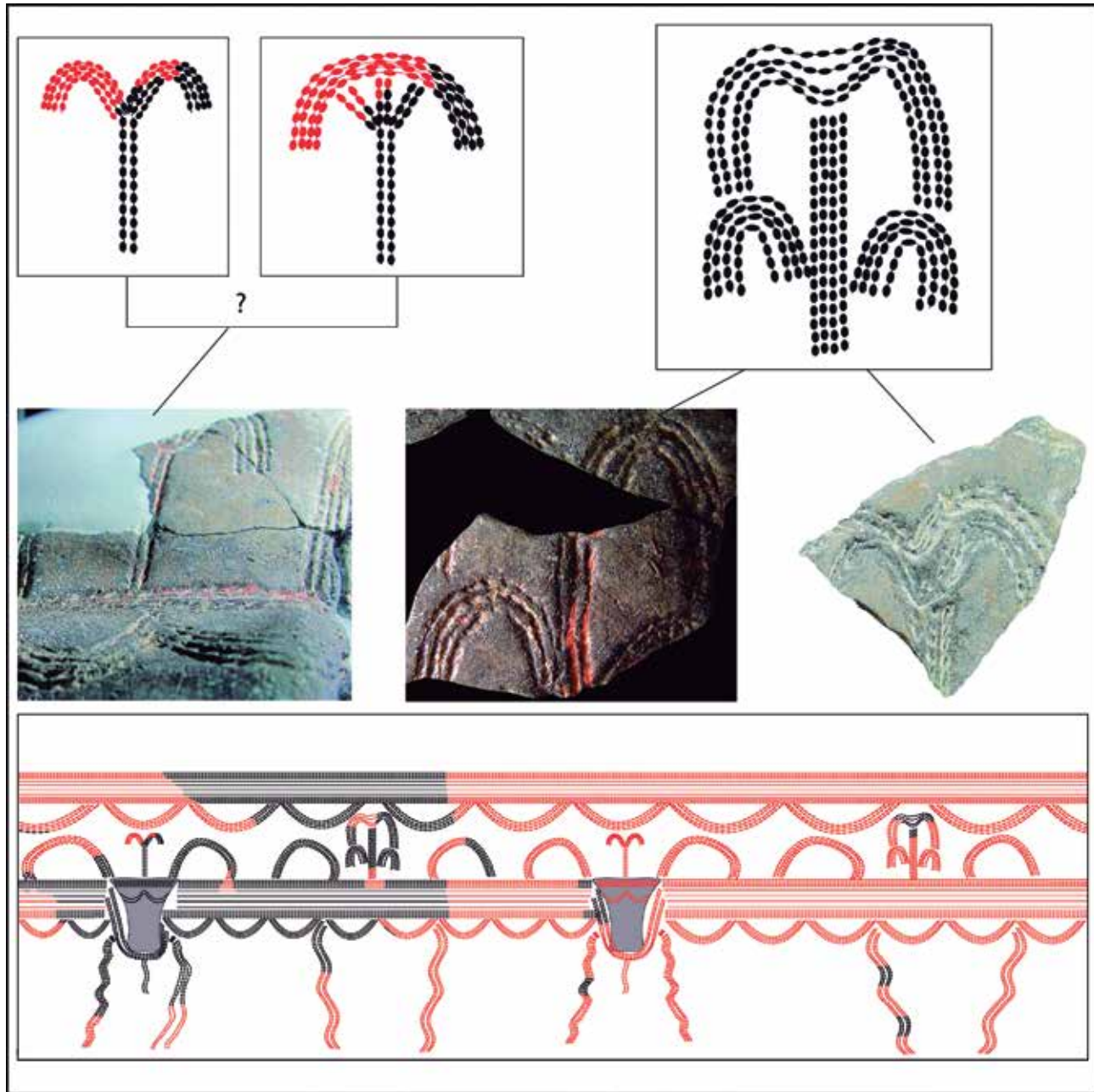


Figura 2.6. Organització de les composicions decoratives i detall de les més singulars.

Per als moments antics del Neolític a Castelló, el jaciment de referència continua sent la cova Fosca d'Ares del Maestrat (Aparicio i San Valero, 1977; Olària, 1988). Els materials arqueològics recuperats en aquest jaciment i la sèrie de datacions radiocarbòniques AMS (sobre carbó no identificat) mostren una intensa ocupació de la cova entre el 5450 i el 4750 cal BC (Olària, 2000), encara que queda pendent la publicació detallada dels contextos ceràmics pertanyents a aquests moments cronològics del Neolític antic ple i Epicardial, així com una sèrie completa de datacions radiocarbòniques sobre espècies domèstiques.

Més rellevants són les afinitats que podem observar amb l'assentament de Costamar (Ribera de Cabanes), un hàbitat a l'aire lliure datat als moments finals del Neolític antic i també al Neolític mitjà (Flors, 2009). D'aquest jaciment ens interessa especialment un cànir incís-imprès considerat dels moments avançats de l'Epicardial (Sanfeliu i Flors, 2009; Flors i Sanfeliu, 2011), amb una morfologia i composicions decoratives que recorden al nostre exemplar (figura 2.7).

Les similituds amb el vas de Costamar no es redueixen tan sols a la tècnica decorativa o a la tipologia del vas, sinó també a la mateixa organització de la decoració. És especialment significativa la presència d'un motiu antropomorf al vas de Costamar, que recorda al que queda ubicat entre les bandes amb garlandes del nostre exemplar (figura 2.4.B), si bé en el nostre cas podria interpretar-se com un motiu vegetal i no antropomorf, qüestió que queda oberta (figura 2.7).

També es poden trobar concordances entre les bandes que envolten ambdós vasos i que poden classificar-se com garlandes. Són composicions ben documentades als vasos cardials i epicardials del Neolític valencià (Bernabeu *et al.*, 2011a; 2011b) però, al mateix temps, són escasses les garlandes associades a impressions de *boquique* al nostre territori. Existeixen alguns possibles paral·lels a Portugal associats a formes molt diferents (Sanchez, 1988), però és al Neolític antic andalús on trobem el número més gran d'exemplars de cànirs decorats amb *boquique* formant composicions amb garlandes, com per exemple els documentats a la cova dels Botijos (Olària, 1977a), la cova de Carigüela (Navarrete, 1976) o la cova dels Murciélagos de Zuheros (Vicent i Muñoz, 1973) associats a moments del Neolític antic final i que podrien relacionar-se amb el nostre exemplar. Tot i això, la llunyania d'aquestes coves dificulta la relació artesanal de les produccions, però és significatiu que les garlandes amb *boquique* en cànirs també aparegueren al Neolític antic final andalús. Cal mencionar un possible paral·lel al nivell associat a ceràmiques impreses-incises del Neolític Epicardial de la cova de les Bruixes (Rossell), on es varen recuperar diferents fragments d'un bol de cuidada tecnologia que presenta decoració "puntillada" formant una banda de la qual es desprèn una seriació de semicercles que poden interpretar-se com una garlanda (Mesado, 2005: 31).

Consideració a banda mereixen els motius decoratius *serpentiformes* de recorregut vertical, els extrems superiors dels quals presenten un traç més llarg a manera de dits (figura 2.4.E i 2.5). Tal com hem avançat, són composicions que, per la seua delineació i terminació, recorden als *serpentiformes*

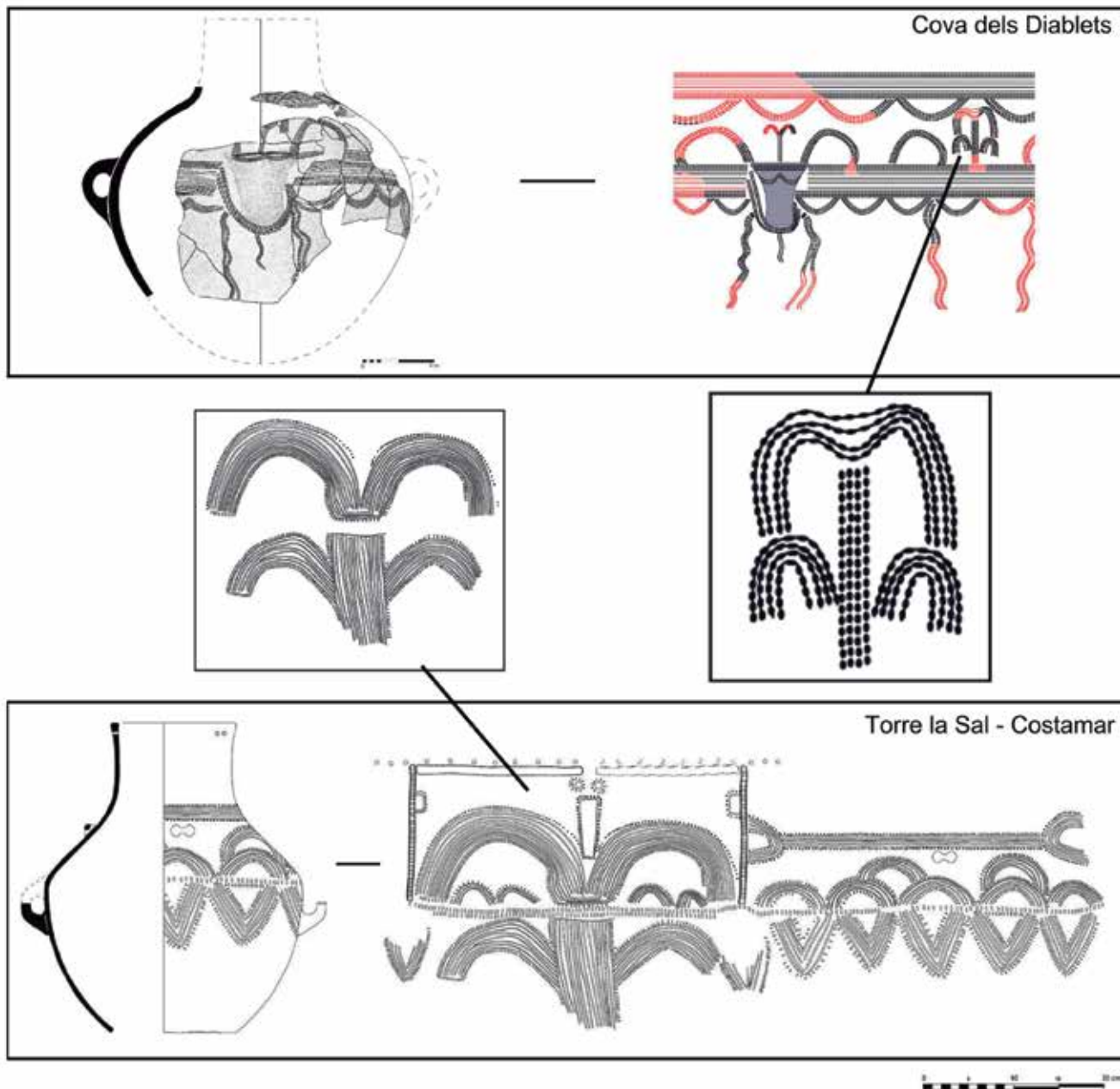


Figura 2.7. Comparació del vas dels Diablets amb l'exemplar del jaciment neolític de Costamar (a partir de Flors, 2009).

i als *maniformes* identificats en abrics amb pintures rupestres d'estil esquemàtic i macroesquemàtic (Hernández *et al.*, 1988; Hernández, 2008; Martí, 2008), així com en decoracions ceràmiques impreses del Neolític antic (Martí i Hernández, 1988; Martí, 2006). La proposta cronològica per a aquestes manifestacions artístiques rupestres i ceràmiques s'estableix a la segona meitat del VIè mil·lenni cal BC.

Els referents més coneguts d'aquest tipus d'art es troben allunyats geogràficament de la serra d'Irta. El recent descobriment de motius verticals en ziga-zaga pintats sota pintures d'estil llewantí a l'abric del Civil (Martínez Valle i Guillem, 2005) i altres de tipus lineal a la cova dels Cavalls (Martínez Valle i Villaverde, 2002) dins del barranc de la Valltorta, aproximen geogràficament la presència de possibles paral·lels.

Aquestes pintures de Valltorta són classificades com d'estil Esquemàtic antic (Hernández, 2013), conjuntament amb altres exemples de l'interior de la província de València i Aragó (alguns d'ells amb els dits marcats al final de les pintures). Es tracta d'una possible relació de gran interès, que ja s'ha proposat per a algunes decoracions de la cova Fosca (Martí i Juan Cabanilles, 2002), i en la que caldrà anar avançant en conèixer més dades sobre el context neolític antic de Diablets i les manifestacions artístiques esquemàtiques antigues al nord del País Valencià.

L'última característica que cal considerar és la presència de colorant per ressaltar les decoracions, que al Neolític antic s'ha demostrat no és aleatòria, centrant-se en els vasos amb les decoracions més complexes (Bernabeu *et al.*, 2007-2008). Pel que fa a l'elecció del color, hem determinat que el primer colorant aplicat és el blanc, sense poder determinar si l'aplicació d'un segon colorant roig és una acció realitzada de forma immediata o bastant posterior (veure capítol 3 d'aquest llibre). La utilització de colorants blancs en decoracions impreses del Neolític antic valencià és comú, comprovant-se com un fet estilístic diferenciador respecte d'altres regions (García Borja *et al.*, 2010). La utilització de colorant roig és menys freqüent i sembla relacionar-se amb les ceràmiques impreses dels moments finals del Neolític antic.

En conclusió, amb tot el vist fins ara resulta coherent proposar una cronologia de producció del vas en un moment del Neolític antic avançat o Epicardial (5150-4800 cal BC), sense descartar completament que fos un poc posterior, establint el límit cronològic al 4500 cal BC.

El vas es trobaria dipositat a la cova en relació amb ocupacions esporàdiques dintre d'un model d'exploració del territori similar al proposat per a les províncies de València i Alacant en el qual una comunitat utilitza un bon nombre d'emplaçaments de diferents característiques per tal d'assegurar la seua supervivència (García Borja *et al.*, 2011a, 2011b i 2012). En aquest cas en concret, la vistositat de les decoracions i el context d'aparició no permeten descartar que també pogués haver estat utilitzat com a part d'un aixovar funerari.



3. IDENTIFICACIÓ DE LES MATÈRIES COLORANTS DEL VAS CERÀMIC

Inés Domingo, Clodoaldo Roldán, Pablo García Borja,
Sonia Murcia, Jorgelina Carballo, Gustau Aguilera

El vas ceràmic de Diablets mostra com a particularitat la presència de dos tipus de coloracions superficials, roig i blanc, com a conseqüència de l'aplicació de matèries colorants, per fer destacar la decoració del vas. En aquest capítol aquests pigments seran objecte d'una anàlisi més detallada.

Una ràpida observació visual de la superfície externa del vas permet detectar una distribució diferencial entre la coloració roja i la blanca. La primera es concentra fonamentalment a l'interior de les decoracions inciso-impreses, mentre que la segona apareix tant en l'interior d'aquestes decoracions, com en diversos punts de la superfície no decorada del vas.

La utilització de matèries colorants al Neolític per tal de completar la decoració dels vasos ceràmics no és una novetat, com ja hem vist en l'apartat anterior. Però encara són pocs els estudis en els quals els investigadors han anat més enllà de la mera descripció dels colors per determinar les matèries primeres emprades en la producció d'aquests: és el cas de l'hematite (per exemple Martínez *et al.*, 1999, Capel *et al.*, 2006; Angeli *et al.*, 2006; Bugoi *et al.*, 2008; Domingo *et al.*, 2012), el cinabri (Martínez *et al.*, 1999; Gajic-Kvascev *et al.*, 2012), el sulfat de calci –guix- (Domingo *et al.*, 2007) o el carbonat càlcic (Angeli *et al.*, 2006).

Tots dos colors, blanc i roig, es troben al nostre abast en la natura sota la forma de diversos minerals, com l'hematite, la maghemite, el cinabri, etc. que permeten obtenir diverses tonalitats de roig; i el caolí, el carbonat de calci o el sulfat de calci per a la producció de colorants blancs. Aquest tipus de matèries minerals, una vegada processades, han estat utilitzades al llarg de la prehistòria amb finalitats que van més enllà de la decoració de vasos ceràmics, com ara altres funcions decoratives o altres de caràcter més pràctic. Entre les de tipus decoratiu, i moltes vegades de caràcter simbòlic, destaca la decoració d'ornaments personals, tant per als vius com per als morts, la realització de pintures corporals o de pintures sobre suport parietal o moble. Per altra banda, amb usos més pràctics, s'ha documentat:

- L'ús dels òxids de ferro barrejats amb coles naturals com a substàncies fixatives per emmanegar peces (Beyries i Inizan 1982; Allain i Rigaud 1989; Wadley, 2005; Lombard, 2007).
- L'aprofitament de les seues propietats abrasives per al poliment d'eines i ornaments fets sobre matèria òssia animal (Goñi *et al.*, 1999; García Borja *et al.*, 2006: 38).

- L'aprofitament de les seues propietats antisèptiques per a adobar pells (Audion i Plisson, 1982; Adams, 1988) o assecar tendons per emmanegar peces o per preparar cordes per als seus arcs, entre d'altres.

Determinar la composició exacta d'aquests colorants resulta de gran interès per analitzar no només el tipus de mineral emprat, sinó també per establir el mode d'aplicació, es a dir, si han estat utilitzats de manera directa, a manera de llapis, o per contra s'han transformat en pigment polvoritzant el colorant i afegint altres matèries primeres com additius i aglutinants per tal d'obtenir una pasta. En tal cas, aquest tipus d'anàlisi també permet reconstruir el procés tecnològic de fabricació dels pigments i identificar possibles tradicions tecnològiques, com vam mostrar en treballs anteriors (García Borja et al., 2004; García Borja et al., 2006; Roldán et al., 2008, entre altres). Així mateix, són també interessants per tractar de reconèixer les fonts d'aprovisionament, i determinar possibles àrees de captació de recursos o l'existència de xarxes d'intercanvi de curta o llarga distància.

En aquesta ocasió, l'objectiu del nostre treball era anar més enllà de la mera descripció visual dels colors emprats en les decoracions del vas de Diablets, per determinar:

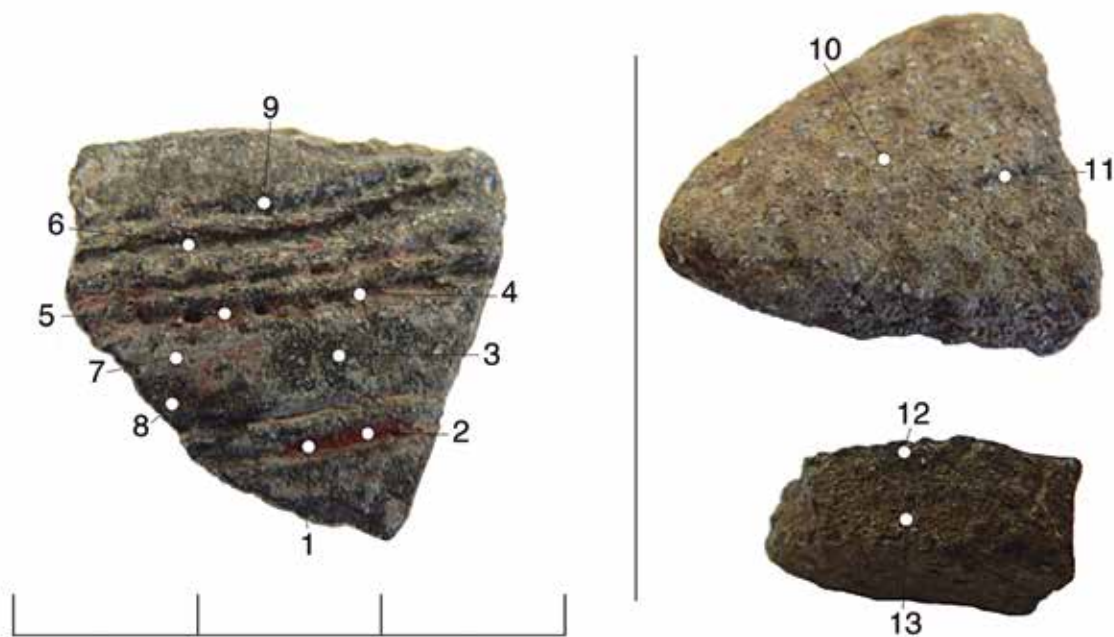


Figura 3.1. Punts analitzats directament a l'anvers, revers i secció transversal del fragment ceràmic amb anàlisi no destructiu EDXRF.

- Quines matèries colorants es van fer servir per a farcir aquestes decoracions.
- En el cas de la decoració blanquinosa, si efectivament es tracta d'una addició de colorant intencionada amb una finalitat decorativa, o és accidental i fruit de processos post-deposicionals. Tot i que aquest tipus de decoració es prou comuna en aquestes cronologies, al tractar-se d'una capa molt fina, es tractava de determinar si efectivament fou afegida o, per contra, fou producte del contacte dels fragments ceràmics amb algun tipus de dissolució calcària, com han deduït altres investigadors en altres jaciments (veure per exemple Bugoi *et al.*, 2008; Carrasco *et al.*, 2012).
- Si es tracta de matèria primera en brut o ha estat transformada per a ser aplicada en forma de pols o en forma de pigment líquid.
- Si el colorant roig emprat procedia de la mina fèrrica de la Bastida que es troba a les immediacions del jaciment.

Amb aquests objectius es va procedir a realitzar diversos tipus d'analítiques a l'Institut de Ciència dels Materials de la Universitat de València (ICMUV): anàlisis no destructives mitjançant EDXRF (fluorescència de raigs X dispersiva en energia)¹ i anàlisi micro-destructiva mitjançant Espectroscopia Ràman² i Microscopia Electrònica de rastreig (SEM-EDX)³.

3.1 DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES

Les mostres analitzades van comprendre:

- Un fragment de ceràmica informe del vas decorat, amb restes de coloració blanca i roja a les impressions i incisions que decoren la seua superfície i que, precisament per ser informe, no es va poder incorporar a la restauració (figura 3.1). Les anàlisis EDXRF es van realitzar sobre el colorant roig incrustat a les incisions (punts 1, 2, 4 i 5), en àrees superficials de color blanc (punt 7), en zones amb patina obscura (punt 8), en una línia negra del revers (punt 11) i també en zones de l'anvers, revers i la secció de la ceràmica on no s'observa coloració (punts 3, 6, 8-10, 12-13), per tal de determinar quins elements provenen dels colorants i quins de la mateixa pasta ceràmica. Per a l'anàlisi SEM-EDX es van extraure petites mostres submilimètriques de colorant blanc i roig, incrustades a l'interior dels solcs, mitjançant un bisturí estèril. Per a l'anàlisi Ràman, aquestes mostres es van fixar sobre un porta de vidre.
- Tres fragments de matèria colorant en brut recuperats a la mina de la Bastida (Alcalà de Xivert)⁴, pròxima a la cova dels Diablets (figura 3.2). Dos d'aquests fragments (Bastida-1 i Bastida-2) presenten

¹ Permet la identificació d'elements químics presents en la mostra analitzada.

² Permet la identificació molecular dels materials analitzats.

³ Permet el microanàlisi amb identificació d'elements químics presents en la mostra analitzada.

⁴ Les dades històriques sobre l'explotació d'aquesta mina són desconegudes. Als mapes antics de l'Institut Geogràfic Nacional (edicions de 1938 i 1943) apareix citada com "socavón de mina", per després quedar reduïda al topònim "mina" a les edicions posteriors, pel que deduïm que la seua explotació degué ser anterior a aquestes dates.

una coloració marró rogenca amb zones superficials amb coloració groga. El tercer fragment (Bastida-3) correspon a un nòdul amb coloració ocre-grogenca, amb una patina superficial fosca al centre. Els tres fragments són compactes, extremadament difícils de moldre i no transfereixen coloració per contacte o frec en aquest estat. En canvi, en ser polvoritzats en gra fi passen a transmetre una alta coloració. La pols obtinguda a partir dels fragments 1 i 2 és ocre-vermellosa, mentre que la del fragment 3 és ocre-grogenca. Aquests fragments van ser analitzats amb EDXRF, SEM-EDX i micro-Ràman.

La revisió de la resta de la col·lecció arqueològica recuperada al jaciment ens va permetre descartar l'existència d'altres mostres de matèria colorant o d'altres restes decorades amb aquest tipus de pigments, que haurien resultat de gran interès per tenir una mostra més ampla i comparar els resultats. Aquesta absència no apunta necessàriament al seu caràcter únic al jaciment, sinó que tal vegada no van estar recollits en les excavacions antigues.

3.2. RESULTATS

3.2.1. Anàlisi EDXRF⁵

Els resultats de les anàlisis EDXRF de la matèria primera roja utilitzada al vas ceràmic revelen que es tracta d'un òxid de ferro. Així mateix demostren que aquest colorant està clarament per sobre del cos ceràmic, com ens indica l'atenuació dels pics de fluorescència del calci en la zona roja respecte als pics de fluorescència al cos ceràmic (figura 3.3). L'observació al microscopi de la peça confirma que efectivament la matèria colorant farceix les incisions, com s'havia suposat a partir de l'observació directa.

Per la seua banda, els resultats de l'anàlisi EDXRF de la coloració blanquinosa (punt 7, figura 3.1) ens indiquen que està associada amb la presència de compostos de calci, probablement carbonats, tenint en compte que no s'aprecia un increment dels pics de fluorescència del sofre associats a sulfats de calci, que apuntarien cap a la utilització de guix (figura 3.4). Eixe augment dels pics de fluorescència del calci a les zones blanquinoses (punt 7) respecte a la superfície ceràmica no blanquinosa (punts 3, 6, 8-10, 12-13, figura 3.1) ens permet concloure que els compostos de calci que proporcionen el color blanc són també un dipòsit superficial superposat al cos ceràmic. No obstant això, no tenim elements per determinar si es tracta d'una adició intencionada de pigment blanc, o estem davant d'una patina accidental produïda per processos post-deposicionals, com s'ha document en altres jaciments ja mencionats.

Finalment, l'anàlisi EDXRF dels fragments de matèria colorant recuperats a la mina de la Bastida indiquen un mineral molt ric en òxids de ferro, amb la presència minoritària de pics de fluorescència d'alumini, silici i calci, el que apunta a la presència d'aluminosilicats i compostos de calci.

⁵ Les anàlisis s'han realitzat mitjançant un espectròmetre EDXRF portàtil integrat per un tub de raigs-X amb ànode de plata (manera transmissió) el feix del qual és col·limat a un diàmetre d'1 mm, i un detector SDD. Els paràmetres de les anàlisis es van ajustar a un potencial de tub de 30 kV, una intensitat de corrent de 3,7 µA i un temps de mitjana de 240 s.

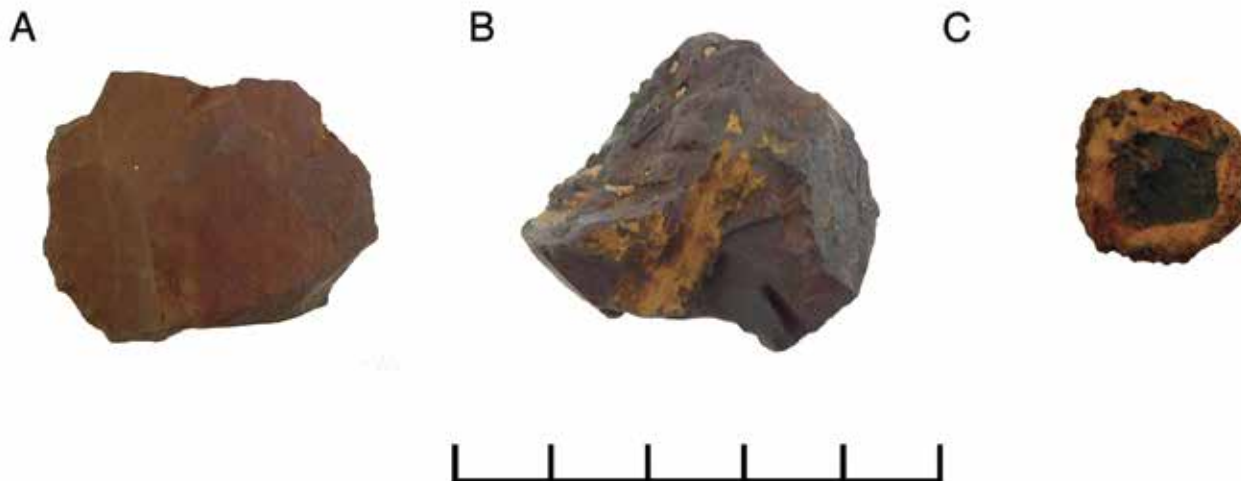


Figura 3.2. A. Mostra de matèria colorant procedent de la mina de Bastida (Bastida-1). B. Mostra de matèria colorant procedent de la mina de Bastida (Bastida-2). C. Mostra de matèria colorant procedent de la mina de Bastida (Bastida-2).

3.2.2. Anàlisi micro-Ràman⁶

Els pigments que recobreixen el fragment ceràmic i les mostres de matèria colorant de la Bastida van ser també analitzades per micro-Ràman.

Els colorants roig i blanc del vas s'han analitzat en diversos punts: la pàtina blanca superficial i les restes de color blanc i roig incrustades a les incisions. Als espectres Ràman realitzats directament sobre aquestes zones s'han observat bandes pròpies d'òxids de ferro amb estructura hematita, així com diverses bandes que corresponen al mineral calcita. No obstant això, la qualitat dels espectres està afectada per la presència de bandes que corresponen als diferents materials que componguen l'argila del vas, i algun tipus de material orgànic, probablement derivat del recobriment protector aplicat al fragment ceràmic per a la seua conservació (per més detalls remetem al capítol dedicat a la restaura-

⁶ L'espectre micro-ràman es va obtenir mitjançant un espectròmetre model HORIBA Jobin Yvon iHR320 amb un refredament Peltier CCD i un làser doble YAG de 532 nm com a excitació amb una potència màxima de 60 mW. Les mostres van ser mesurades en geometria backscattering a temperatura ambient. Es va utilitzar un objectiu de microscopi de 50x per a enfocar el làser d'excitació sobre la mostra i recollir la llum dispersa de l'espectròmetre.

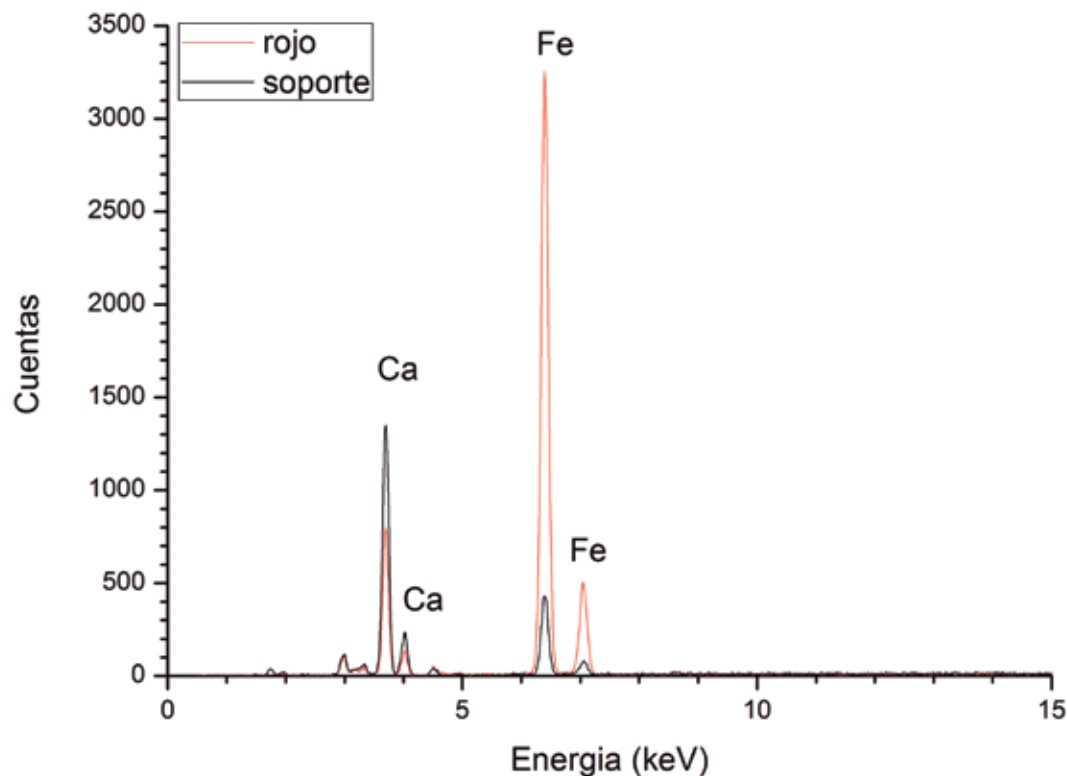


Figura 3.3. Comparació dels espectres EDXRF de la matèria roja i del cos ceràmic (els anàlisis s'han realitzat directament sobre el fragment ceràmic sense prendre mostres).

ció del vas). Per aquesta raó, es va procedir a realitzar un tall en secció transversal del fragment ceràmic per tal d'analitzar el pigment roig incrustat a un dels solcs. Així mateix, es va procedir a la presa de micro-mostres dels pigments roig i blanc allotjats al solc mitjançant bisturí.

Les anàlisis Ràman d'aquestes micro-mostres indiquen (figura 3.5):

- Matèria colorant roja: l'anàlisi de la mostra roja sobre resina presenta un espectre Ràman amb bandes quasi pures d'hematita, amb impureses de goethita i bandes pròpies de la calcita. Aquesta composició és similar en les dues mostres (l'analitzada al solc i l'extreta amb bisturí). A aquesta última mostra, la imatge microscòpica indica una barreja de partícules roges i blanques (hematita i calcita).

- Matèria colorant blanca: l'anàlisi Ràman de la mostra extreta amb bisturí mostra la presència de les bandes corresponents a la calcita.

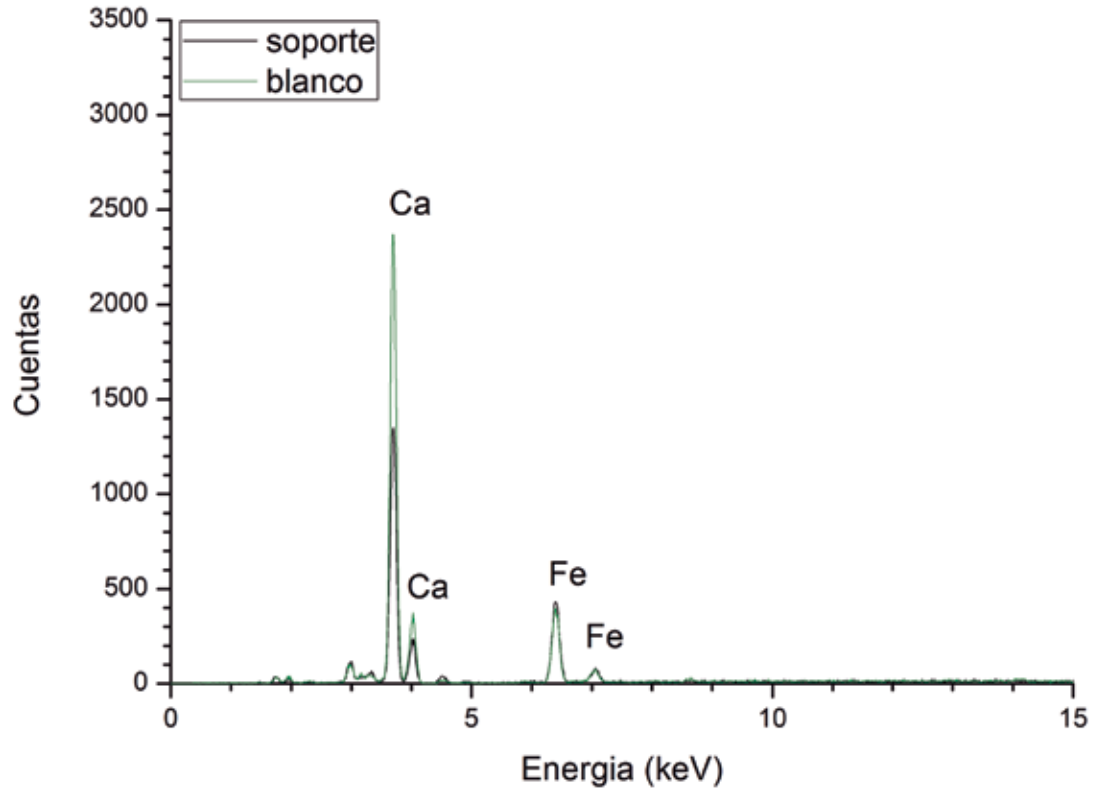


Figura 3.4. Comparació dels espectres EDXRF de la matèria blanca i el cos ceràmic (els anàlisis s'han realitzat directament sobre el fragment ceràmic sense prendre mostres)

Per últim, les anàlisis micro-Ràman dels fragments de matèria colorant recuperats a la mina de la Bastida, indiquen la presència, encara que en proporcions diferenciades, de dues fases d'òxid de ferro: l'hematita i la goethita (figura 3.5). L'hematita és més abundant al fragment mineral Bastida-2, i la goethita als fragments Bastida-1 i Bastida-3. En aquests casos la fase goethita és més abundant que a la peça ceràmica.

3.2.3. SEM-EDX⁷

Per últim, els fragments de matèria colorant recuperats a la Bastida també van ser analitzats per SEM. Els resultats d'aquestes anàlisis aporten la mateixa informació que les anàlisis EDXRF.

⁷ S'ha utilitzat un microscopi electrònic de rastreig ambiental XL 30 ESEM (PHILIPS) amb sistema de microanàlisi EDAX. Les anàlisis es van realitzar amb un potencial de 20 kV.

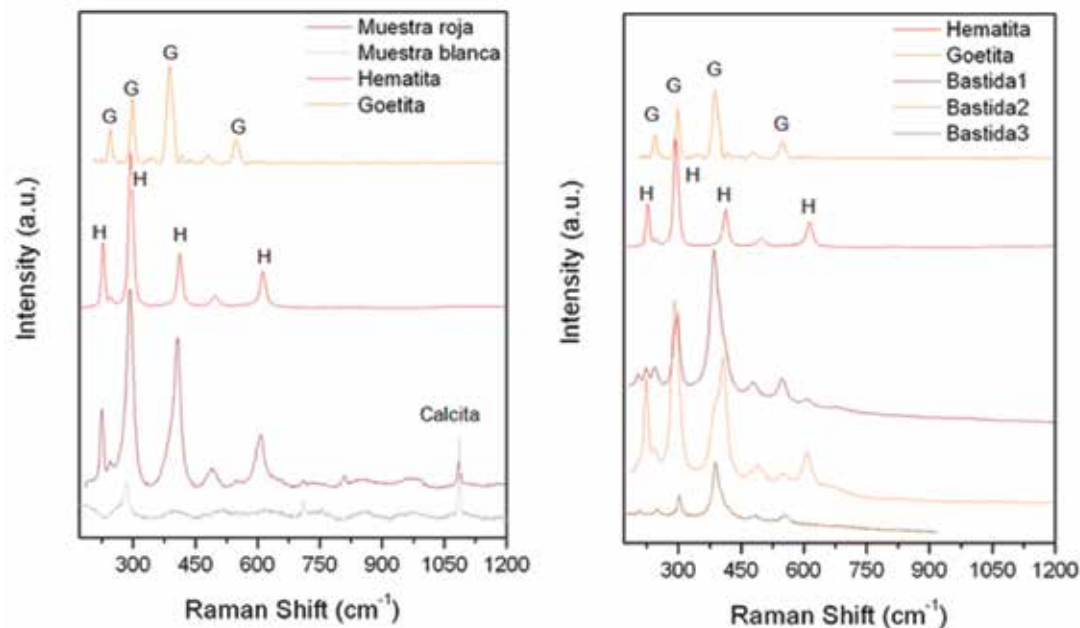


Figura 3.5. Esquerra: espectres Ràman del pigment roig i del pigment blanc. La presència de la banda de calcita és evident a la mostra blanca i a la roja. Dreta: espectres Ràman de les mostres minerals de La Bastida. Els espectres retolats com Hematita i Goethita corresponen a pigments purs presos com a referència.

3.3 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Les anàlisis realitzades sobre les mostres de colorant procedents de la mina de la Bastida i el vas ceràmic de Diablets ens han permès extraure algunes conclusions.

La primera és que s'ha aconseguit determinar que la matèria primera de la mina de la Bastida està composta per una barreja d'hematita (mineral majoritari) i goethita.

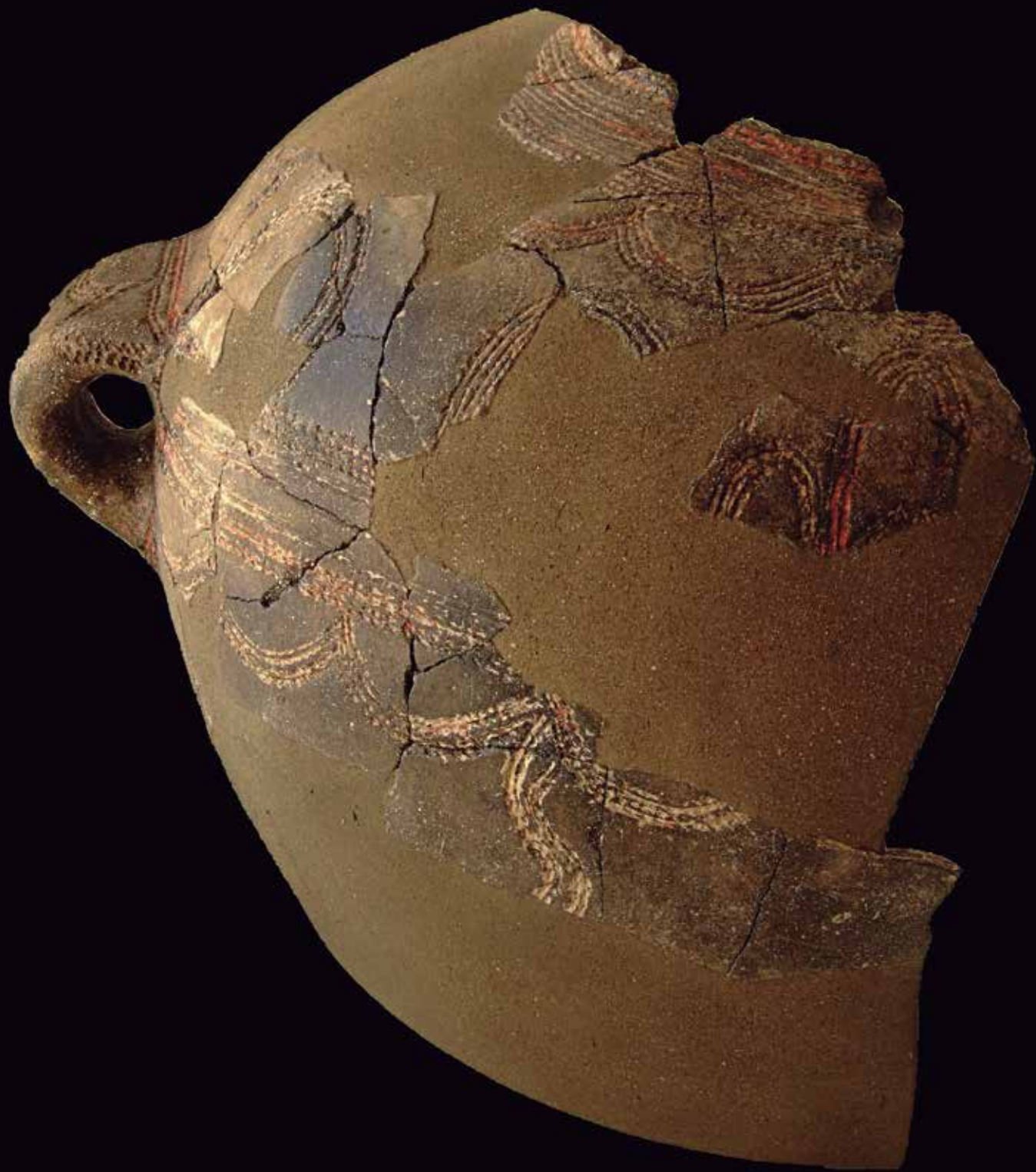
També que el pigment roig incrustat a les incisions i impressions del vas de Diablets es compon principalment d'hematita, amb impureses de goethita i un afegit de calcita. La comparació entre els espectres SEM-EDX i els EDXRF dels fragments de colorant de la mina, i les restes de pigment roig incrustades als solcs del vas no aporta arguments suficients per determinar si la mina de la Bastida va ser o no la font d'aprovisionament utilitzada pels pintors del vas de Diablets.

Les diferents proporcions d'hematita i goethita observades en comparar les mostres de la mina i del vas ens permeten qüestionar *a priori* l'ús d'aquesta com a font d'aprovisionament. No obstant això,

ja des d'etapes avançades de la Prehistòria es coneix la transformació de goethita (de color groc) en hematita (de color roig) (Onoratini, 1985: 65), sotmetent la primera a un procés d'escalfament a una temperatura superior a 250-300° (Pomies *et al.*, 1999: 279; Rifkin, 2011). Aquest escalfament intencional podria vincular-se tant a una voluntat de transformar el pigment groc en roig, com a una pràctica que facilités el procés de mòlta. En qualsevol cas, l'escalfament permetria explicar les diferències en les proporcions d'hematita i goethita entre ambdues mostres i deixar oberta la possibilitat que la mina fos la font d'aprovisionament. De ser així, la matèria primera de la Bastida hauria estat sotmesa a un procés de mòlta i barrejada de manera intencional amb calcita, que deduïm de l'absència de calcita a les mostres de la Bastida i la seua significativa presència a les del vas. Aquest procés s'hauria produït abans de procedir a la seua aplicació sobre la superfície del vas.

Per a confirmar aquesta transformació de la matèria primera seria necessària la realització d'anàlisi XRD (Difracció de Raigs-X) i/o microscòpia electrònica de transmissió (TEM) sobre el pigment del vas per comprovar si efectivament va estar sotmès a un procés tèrmic. Per una banda, la quantitat de mostra necessària per a l'anàlisi XRD és superior a la que podem obtenir a partir d'aquest fragment. Per l'altra, en un futur pròxim està programada la realització d'una anàlisi per TEM per obtenir informació morfològica i nano-estructural que ens permeta establir si la matèria primera utilitzada al pigment roig dels solcs és hematita natural o goethita sotmesa a un procés de deshidratació per escalfament que la transforma en hematita. Per tant la qüestió de l'origen del colorant roig de Diablets haurà de romandre oberta.

Finalment, les anàlisis realitzades sobre la superfície blanquinosa del cos del vas i sobre les incrustacions blanques de les incisions i impressions, ens porten a concloure que la coloració blanquinosa del vas de Diablets és un carbonat, que el Ràman ens permet interpretar com a calcita. En els dos casos, el pigment blanquinós està clarament per damunt del cos del vas, però mentre que les incrustacions a les incisions i impressions pareixen un afegit intencional, la làmina blanquinosa dispersa de manera irregular a la superfície del vas podria ser producte d'una contaminació deguda a processos post-deposicionals. D'aquesta manera quedaria descartat l'ús de guix com a matèria colorant a Diablets, a diferència del que vam documentar a les incrustacions ceràmiques d'un altre vas neolític de la cova de l'Or (Beniarrés, Alacant) (Domingo *et al.*, 2007). Així es confirma l'ús de més d'un tipus de matèria colorant blanca al Neolític valencià.



4 INTERVENCIÓ DE CONSERVACIÓ I RESTAURACIÓ DEL VAS DECORAT

Anna Viciach i Safont

La intervenció de conservació i restauració del vas neolític de la cova dels Diablets es planteja fruit de l'interés de l'Ajuntament d'Alcalà de Xivert dins de les actuacions encaminades a la formalització i creació de la Col·lecció Museogràfica Arqueològica Local, actualment en procés de reconeixement. L'estat de conservació inicial del vas era realment dolent en diversos aspectes, de manera que era necessària la intervenció sobre la peça per a garantir la seua conservació futura.

La pasta del vas en qüestió, amb cocció irregular, és de bona qualitat així com el propi procés de modelatge i el tractament de la superfície, donant com a resultat una pasta bastant compacta. El principal problema que presentava era la fracturació i dispersió en la qual va aparèixer al jaciment, havent-se recuperat els fragments de diverses formes, des de l'excavació clandestina a la intervenció programada, passant per alguna donació.

Dels 73 fragments recuperats, només 30 permeten remuntatges que ajuden a la reconstrucció del vas, quedant la resta sense poder relacionar-se directament amb el conjunt. La superfície es trobava coberta de concrecions calcàries, a més a més de restes de terra i pols.

Com a procediment previ, es van realitzar tests de solubilitat del pigment abans de l'inici de la intervenció, determinant un resultat positiu amb l'aigua, per la qual cosa s'optà pels tractaments mecànics en el procés de neteja. El primer pas d'intervenció fou l'eliminació de les concrecions calcàries, les restes de terra i de pols adherides a la superfície, amb una neteja mecànica en sec amb punta de bisturí i raspalls, acabant de treure les restes de pols amb aigua destil·lada aplicada amb cotonets, evitant les zones on es conservaven restes de pigment. Després de l'assecatge es va consolidar la superfície exterior amb una resina acrílica dissolta amb un dissolvent orgànic aplicada a pinzell, per protegir la superfície pigmentada. A continuació es realitzaren tot un seguit de banys amb aigua destil·lada per l'eliminació de les sals solubles i es va deixar assecar al natural. Després de cada bany, s'efectuaren anàlisis de l'aigua per a comprovar la quantitat de sals dissoltes. Seguidament es va consolidar la superfície dels fragments amb Paraloid B.72 al 2 % en acetona aplicat per immersió. Procedint a continuació a enganxar els fragments amb adhesiu de Paraloid B.72.

Per aconseguir enganxar els diferents fragments sovint va ser necessària la reintegració de les llacunes provocades pels espais on no es va poder remuntar alguna peça, com a conseqüència de la inestabilitat que molts d'aquests presenten amb pocs punts de contacte per la unió. Aquest procés es va dur



Figura 4.1. Diversos fragments del vas abans de la intervenció.

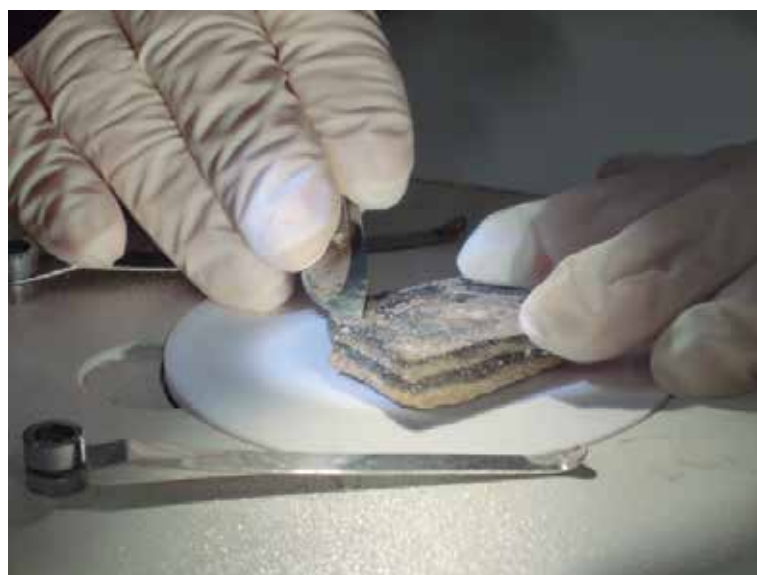


Figura 4.2. Eliminació de les concrecions calcàries amb bisturí.



Figura 4.3. Neteja de la superfície amb aigua destil·lada.

a terme després d'efectuar un estudi de la posició de tots els fragments i comprovar les connexions de cadascun d'ells. Atenent al fet del percentatge de peça recuperada, es va prendre la decisió de realitzar una mínima intervenció, basant-nos en el perfil documentat per evitar errades en la interpretació, per la qual cosa només es reintegraren les llacunes de la part conservada i l'espai necessari per reforçar els fragments.

Per a la reintegració es va utilitzar guix escaiola, modelada amb l'ajuda de motlles de cera rosa. Per acabar s'impermeabilitzaren les llacunes i es reintegraren cromàticament amb pintures acríliques. Finalment, també es va preparar un suport de metacrilat per a poder exposar el vas.



5 LA INDÚSTRIA LÍTICA, LA CERÀMICA PREHISTÒRICA I ALTRES MATERIALS

Dídac Roman, Pablo García Borja, Gustau Aguilera

5.1 LA INDÚSTRIA LÍTICA

Els materials lítics recuperats a la cova dels Diablets no són massa abundants. El total de peces, comptant les recollides en nivells superficials, ascendeixen a 106 elements. Tot i això, les característiques de la seqüència i registre material donen a aquest jaciment un elevat interès per a comprendre els inicis de l'Holocè a les comarques castellonenques.

Entre el conjunt dels materials (figura 5.1), cal destriar el reduït número de resquills recuperats. Es tracta d'un tipus de peces que habitualment en jaciments d'aquest tipus sobrepassa el 60% del total dels materials i que en aquest cas no arriba al 2%. Així mateix, el nombre de laminetes és especialment baix per al que és habitual en els jaciments dels inicis de l'Holocè (no en aquells del final del Neolític). Aquests fets ens inclinen a pensar que un garbellat més acurat (amb flotació dels sediments) hagués permès recollir un nombre superior de peces, especialment d'aquelles més petites.

La seqüència crono-cultural prehistòrica identificada a la cova s'articula en tres fases: una ocupació de l'Epimagdaleniana, una fase antiga del Neolític i una fase d'enterraments calcolítics. A continuació es presenta l'estudi del material lític retocat agrupat en cadascuna de les fases.

5.1.1 Epimagdaleniana

Si comencem per la base de la seqüència trobem una ocupació pertanyent a l'Epimagdaleniana recent (Aguilera *et al.*, 1999; Roman, 2010b). Aquesta adscripció es basa de manera important en les datacions radiocarbòniques (veure capítol 6), ja que com podem observar en la taula de la figura 5.2 el nombre de peces retocades és molt baix, amb només 18 exemplars. Tot i això, com veurem a continuació, algunes d'aquestes peces posseeixen unes característiques que permeten vincular-les clarament a aquests moments.

A la figura 5.2 es presenten les dades separades en tres columnes: nivell 1 del quadre 1, nivell 3 del quadre 2 i materials superficials o sense context. La diferenciació entre quadres s'ha efectuat perquè les datacions obtingudes en cadascun dels quadres són prou distants: 10320 ± 40 BP (12380-12038 cal.

SUPORTS	Nº	%	% producció
Ascla	42	39.6	44.2
Ascla laminar	20	18.9	21.0
Làmina	26	24.5	27.4
Lamineta	7	6.6	7.4
Ascla tèrmica	1	0.9	
Nucli	4	3.8	
PAN	-		
Cop Burí	-		
Resquill	2	1.9	
Informe + debris	4	3.8	
Bloc	-		
TOTAL	106	100	-
Total Producció	95	89.6	100
Retocats	25	23.6	26.3

Figura 5.1 Distribució general de la indústria lítica.

BP) en el quadre 1, 9030 ± 40 BP ($10232-10196$ cal. BP) en el quadre 2 i 10860 ± 40 BP ($12975-12885$ cal. BP) (Aguilella *et al.*, 1999). Si bé és cert que en el treball original s'apunta que les dues últimes datacions podrien estar contaminades, no estem completament segurs d'aquest fet, pel que preferim donar les dades per separat. A més a més, hem afegit una peça recollida en superfície que per la seua tipologia ha de correspondre a aquests nivells. Tot i això, vista l'escassetesa de materials, la seua proximitat cronocultural i que en el procés d'excavació no es van separar aquests possibles nivells, preferim estudiar tots els materials unificats.

Amb aquestes premisses observem que el domini és del grup dels gratadors, seguits pel grup microlaminar i les truncadures. També hi ha presència dels compostos, peces amb retocs en les vores i les rascadores.

Dels set gratadors classificats (figura 5.3) volem destriar que un d'ells és ogival, i que un altre sobre làmina retocada té un front al límit amb aquest. A més a més, a un dels gratadors sobre ascla li han suprimit el taló mitjançant un cop transversal, i un altre té com a retoc complementari una mossa inversa proximal (condicionaments per a l'emmanegament?).

Tots els fronts estan realitzats amb retocs simples, continus, directes i profunds (els simples sobre ascla) o molt profunds (l'ogival i els dos sobre suport retocat). Les dimensions es mouen entre els $32,8-22$ mm de longitud, els $23,7-13$ mm d'amplària i els $9,7-3,6$ mm de gruix, amb una mitjana de $26,8 \times 17,1 \times 6,1$ mm, respectivament.

	Nº	TIPUS	Q.1 N.1	Q.2 N.3	SUP	Nº total	Grups total
G	4	Gratador ogival	1	-	-	1	7
	5	a-Gratador sobre làmina retocada	1	-	-	2	
		b-Gratador sobre ascla retocada	-	1	-		
8	a-Gratador sobre ascla	2	2	-	4		
C	18	Gratador -Peça truncada	-	1	-	1	1
TR	60	Làmina o ascla amb truncadura recta	1	-	-	1	3
	61	Làmina o ascla amb truncadura obliqua	1	1	-	2	
PR	65	b-Làmina o ascla amb retocs parcials en una vora	1	-	-	1	1
R	77	Rascadora	1	-	-	1	1
ml	85	a-Lamineta de dors	-	-	1	2	4
		c-Lamineta de dors apuntada	1	-	-		
	91	a-Punta aziliana (o de dors arquejat)	1	-	-	2	
b-Lamineta de dors arquejat		1	-	-			
div	92	b- Diversos: Fragment de peça retocada	1	-	-	1	1
TOTAL			12	5	1	18	18
Retocs d'ús			2	-	-	2	2

Figura 5.2. Indústria lítica retocada pertanyent a l'Epimagdalenian recent.

L'única peça classificada com a útil compost és un gratador simple-truncadura. Hem tingut certs dubtes en la seua classificació perquè les seues petites dimensions unides al gruix (16,1 x 15,7 x 8,4 mm) podrien fer pensar en un nucli reaprofitat com a gratador. Finalment però, ens hem decidit per l'útil compost, sobretot degut a la truncadura proximal.

Les tres truncadures recuperades (Figura 5.4) estan fabricades sobre làmina, una és proximal i dues distals. Presenten un retoc abrupte, directe, profund o molt profund, continu en dues i parcials en l'altra. Les dues peces senceres tenen una longitud al voltant dels 20 mm, mentre que les amplàries oscilen entre els 10-11 mm, i el gruix és més variable, amb dues peces que no arriben als 3 mm i l'altra de quasi 6 mm.

De les quatre peces del grup microlaminar (Figura 5.5), una és una lamineta de dors apuntada amb el dors en el costat dret, i retocs simples marginals en l'esquerre (dimensions de 28,4 x 6,5 x 3,7 mm). Les altres dues entren dins dels tipus amb dorsos arquejats i es troben al límit amb la làmina. La primera d'elles, amb unes dimensions de 20,8 x 8,7 x 3,1 mm, tot i ser una làmina, l'hem classificada dins del grup microlaminar per la seua tipologia, molt a prop de les puntes azilianes. La segona peça és un fragment medial-distal de lamineta de dors lleugerament arquejat, amb una amplària de 8 mm i un gruix de 3,1 mm. Finalment, la peça recuperada en superfície és una lamineta de dors recte amb unes dimensions de 21,5 x 3,4 x 2,1 mm.



Figura 5.3. Gratadors pertanyents a l'Epimagdalenianà recent.

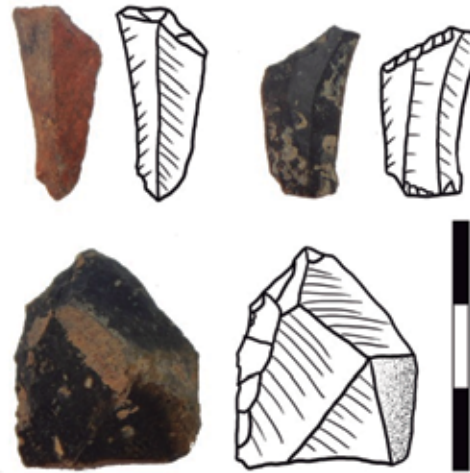


Figura 5.4. Truncadures procedents de la cova dels Diablets.

El context arqueològic més proper a Diablets ens porta, en primer lloc, a la mateixa serra d'Irta, amb els jaciments de la balma I del barranc del Garrofer i la Cala Cubanita (Roman, 2010b i 2011). Els materials recuperats en aquests jaciments, tot i que no han estat excavats, semblen ser lleugerament anteriors a Diablets, emmarcant-se en moments del Magdalenià superior i l'Epimagdalenià antic.

Si ens centrem exclusivament en jaciments, com la cova dels Diablets, assimilables a l'Epimagdalenià recent només trobem dos referències en el marc regional, la balma del Cingle de l'Aigua (Xert) amb una datació del 10520 ± 60 BP (12629-12274 cal. BP) (Roman, 2010a) i la cova del Vidre (Roquetes) amb una data del 10740 ± 130 BP (12809-12470 cal. BP) (Bosch, 2001).

5.1.2 El Neolític i el Calcolític

En l'àmbit dels materials lítics no hem trobat cap peça que pugui pertànyer clarament al moment d'ocupació del Neolític antic, tal com correspondria al context del vas ceràmic. En l'excavació només tres restes lítiques van ser recuperades en el nivell on es trobaren 13 fragments del vas, sense que ens aporten cap informació rellevant. Tampoc podem descartar que alguna peça del nivell superficial pogués pertànyer a aquests moments. En el cas de la lamineta de dors identificada, la seua presència és molt més freqüent a l'Epimagdalenià, pel que ens inclinem a incloure-la en aquests moments. Altres elements que ens podrien remetre a aquesta cronologia estan absents, com seria el cas de segments o triangles de doble bisell, els trepants o els trapezis. Tampoc s'ha recuperat cap element que pugem vincular a la sega com les laminetes amb patina de cereal.



Figura 5.5. Útils microlaminars de la cova de Diablets.

Amb aquestes dades no podem aventurar cap idea concloent, ja que la superfície excavada on van aparèixer restes del vas decorat va ser prou reduïda (només uns 30 cm d'amplària sobre el forat dels clandestins) pel que només amb una excavació de majors dimensions podrem contextualitzar a nivell de la indústria lítica la troballa del vas decorat.

Les restes lítiques que podem vincular clarament amb el nivell Calcolític on apareixen les restes humanes són cinc puntes de fletxa foliàcies que molt possiblement formarien part de l'aixovar funerari (figures 5.6 i 5.7). Es tracta d'una punta foliiforme de bones dimensions i quatre puntes pedunculades amb aletes: tres amb el peduncle curt, una d'elles amb les aletes lleugerament obtuses, una altra amb aletes incipients (realment amb una incipient i l'altra obtusa) i una altra amb les aletes agudes normals. La quarta punta és de peduncle i aletes agudes normals. La seua tipologia s'emmarca bé dins del context que indiquen les datacions realitzades sobre les restes humanes, que ens porten a finals del Vè mil·lenni BP (inicis del III mil·lenni cal. BC). El registre arqueològic pròxim pertanyent al Calcolític ja és més abundant. Recentment vam tindre ocasió d'estudiar un lot de materials sense context pertanyents a la cova Pastrana, també a Alcalà de Xivert, una cavitat en la qual s'interpretava un ús funerari entre finals del IV mil·lenni i principis del tercer abans de Crist (Aguilella *et al.*, 2010). Dins de la mateixa serra d'Irta, a la balma I del barranc del Garrofer, tot i estar inèdit, es coneix al nivell superior la presència de tres puntes de fletxa foliàcies que podrien vincular-se a una cronologia similar.



Figura 5.6. Puntes de fletxa de la cova de Diablets.

TIPUS	DESCRIPCIÓ	Nº
PF5	Punta de fletxa foliàcia simètrica de base apuntada	1
PF26	Punta de fletxa de peduncle curt i aletes obtuses	1
PF30	Punta de fletxa de peduncle curt i aletes agudes incipients	1
PF32	Punta de fletxa de peduncle curt i aletes agudes (normals), costats rectilinis	1
PF35	Punta de fletxa de peduncle i aletes agudes (normals), costats convexos	1

Figura 5.7. Taula amb la relació de puntes de fletxa de Diablets.

Més al sud, i en terme de Cabanes, es coneix una important concentració de jaciments pertanyents al Neolític i Calcolític, representats especialment per Costamar (Flors, 2009), el Prat de Cabanes (Guillem *et al.*, 2005), la cova Petrolí (Aguilella, 2002) i l'abric de la Roca Roja, aquest últim ja en terme d'Orpesa (Aguilella *et al.*, 2008). Per al cas del Prat de Cabanes es posseeix una datació molt semblant a les de Diablets, 4250 ± 40 BP (2902-2780 cal. BC) tot i que en aquell cas es tracta d'un poblat a l'aire lliure. Pel que fa a Costamar, en el que s'han excavat centenars d'estructures negatives prehistòriques i històriques, s'han recuperat algunes puntes foliàcies que podrien correspondre a aquests moments (García Puchol, 2009).

De ben segur, altres jaciments podrien vincular-se a aquests moments del final del Neolític, especialment alguns que presenten concentració de restes lítiques en superfície i coves d'enterrament. La manca d'excavacions i d'estudis en profunditat d'aquests llocs, en molts casos vinculats a excavacions clandestines, ens impedeix ser més concrets. Tot i això, es pot afirmar que ens trobem en uns moments on la població agro-pastoral s'assenta de forma important en el territori, ocupant tant les zones planes com les cavitats.

5.2 LA RESTA DE LA CERÀMICA PREHISTÒRICA

Es disposa d'un total 121 fragments de ceràmica a mà, dels quals 73 pertanyen al vas ceràmic decorat que centra el capítol 2 d'aquest llibre. En aquest apartat es presenta la resta de ceràmica manufacturada¹.

Entre els fragments ceràmics dels quals no es pot deduir la forma s'identifiquen nou fragments de vora, totes no diferenciades, de les quals set presenten llavis arrodonits i dos amb engrossiment extern. Els únics elements de premsió són un mamelló, dos fragments pertanyents a un mateix vas amb

¹ Per a l'estudi de la ceràmica a mà s'ha seguit un mètode pel qual fragments i vasos diferenciats són tractats de forma individualitzada (Bernabeu *et al.*, 2009), utilitzant els valors presents en la col·lecció que presentem. La classificació tipològica de les formes diferenciades s'ha realitzat seguint la proposta que recentment hem defensat per a la ceràmica prehistòrica valenciana (García Borja *et al.*, 2011a; García Borja i Pérez Jordà, 2012).

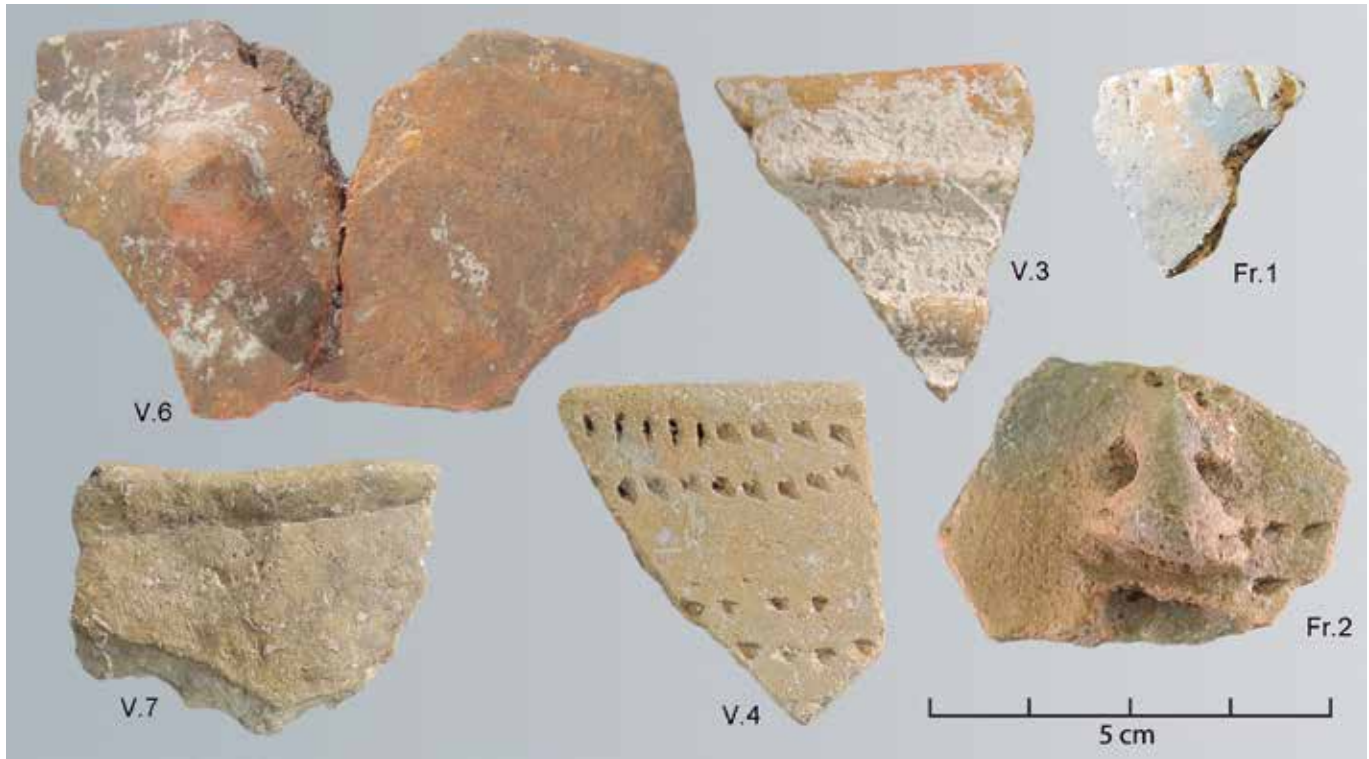


Figura 5.8. Fragments ceràmics que presenten element de pressió (V.6, V.3 i FR.2), llavi diferenciat (V.7) o decoració impresa (V. 4, FR 1 i 2).

dos cordons horitzontals, una nansa anular i una de cinta horitzontal. No s'ha documentat cap base.

Per altra banda, les tècniques decoratives documentades es redueixen a dos cordons llisos en un mateix fragment i tres ceràmiques impreses, dues d'elles amb instrument de punta única i una altra de punta doble.

Entre el conjunt ceràmic de Diablets ha estat possible classificar 7 vasos. L'etiquetat com a número 1 és aquell al que s'ha fet referència al capítol 2. La resta de formes es presenten a continuació numerades correlativament tal i com s'indica (figura 5.9):

V. 2- Escudella de perfil senzill de forma tancada (B.6.II.a.²), vora no diferenciada i llavi arrodonit, sense decoració però amb la superfície brunyida.

V. 3- Escudella de perfil senzill de forma tancada (B.6.II.a.), vora no diferenciada i llavi arrodonit. Presenta dos cordons llisos horitzontals.

V. 4- Escudella de perfil senzill de forma oberta (B.6.I.c.), vora no diferenciada i llavi amb engrossi-

² Tots els codis a partir d'ara segons la taula tipològica de referència: García Borja i Pérez Jordà, 2012.

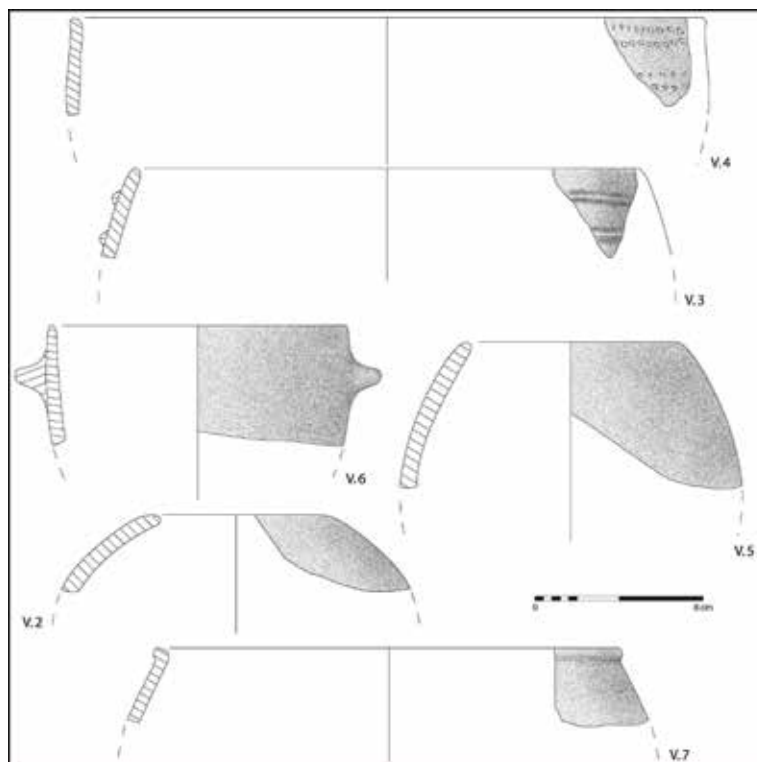


Figura 5.9. Vasos diferenciats que possibiliten la seua classificació tipològica.

ment extern. Presenta una sèrie d'impressions sota el llavi i en el cos del vas realitzades amb un instrument de punta única.

V. 5- Olla globular simple (C.13.I.a) de vora no diferenciada i llavi arrodonit.

V. 6- Gotet o gobelet de forma oberta (C.11.I), vora no diferenciada i llavi arrodonit, amb mamelló al cos com a element de pressió.

V. 7- Escudella de perfil senzill de forma tancada (B.6.II.c.) vora no diferenciada i llavi amb engrossiment extern. Superfícies brunyides. Es pot datar en el Neolític final-Calcolític.

L'estudi de les ceràmiques a mà de la cova dels Diablets confirma que la cavitat va ser utilitzada en almenys dos horitzons cronològics diferents de la Prehistòria recent. D'una banda, la presència de decoracions impreses associades a un cànir i una escudella (vasos 1 i 4), així com en un dels fragments que fins i tot no descartem forme part del mateix vas 4 (figura 5.8: Fr.2), unit a la presència d'una altra escudella de perfil senzill amb cordons llisos, ens porta a proposar una ocupació de la cova en el Neolític antic final o Epicardial, tal com s'ha detallat en l'estudi del vas 1.

Els vasos 3 i 4, així com la resta de fragments impresos, presenten paral·lels en alguns dels jaciments d'aquesta cronologia en les comarques de Castelló. És especialment significativa la semblança d'alguns fragments de la cova Fosca (Ares del Maestrat) (Aparicio i Sant Valero, 1977), el registre ceràmic de la qual resulta especialment abundant (Olària, 1988), tot i que s'ha d'admetre la possibilitat que també pogueren pertànyer al segon horitzó cronològic detectat en la cova, si atenem al fet de les perforacions de les formes i les decoracions més senzilles.

Aquest segon horitzó quedaria enquadrat en el Calcolític precampaniforme de la primera meitat del III mil·lenni abans de l'era. A aquest moment se li associarien les formes simples sense decoració, algunes amb llavi diferenciat (vas 7). Les ceràmiques pertanyents a aquests moments en contextos valencians solen presentar les superfícies llises, amb una presència de decoracions molt minoritària. Els elements de pressió són poc freqüents, documentant-se mamellons com els del vas 6.

Pel que sabem per ara de Diablets, es tractaria de vasos pertanyents a l'aixovar funerari dels individus inhumats en la cova en aquests moments (vegeu capítols següents). Els aixovars funeraris en el Calcolític precampaniforme són variats en el territori valencià (Soler, 2002), si bé predominen els compostos per formes ceràmiques simples no decorades com les que es documenten en el jaciment.

5.3 ALTRES MATERIALS PREHISTÒRICS

A banda de la ceràmica i la indústria lítica, el conjunt material procedent de la cova està format per algunes peces d'indústria òssia, pètria i d'ornament.

El material ossi està representat per un útil apuntat amb perforació proximal, que pot considerar-se com una agulla (figura 5.10). Es tracta d'utils documentats a partir del Paleolític superior, també habituals en contextos d'hàbitat del Neolític i del Calcolític (Pascual Benito, 1997), i en contextos funeraris del Calcolític, tot i que en general no són molt nombrosos.

A Castelló es coneixen diversos utils d'ós amb perforació, però que puguen considerar-se clarament com a agulla únicament estan les dues peces de la cova Matutano de Vilafamés, adscrites al Magdalenià superior (Olària, 1999). Altres peces que també podrien ser agulles són diversos exemplars d'aquest mateix període de la cova dels Blaus (La Vall d'Uixó) (Casabó, 2012) però dels que no es conserva la part proximal, pel que no podem confirmar l'existència d'aquesta perforació. Un altre exemplar conegut amb perforació proximal es troba a la cova de la Torre del Mal Paso a Castellnovo (Jordà, 1958), tot i que en aquest cas presenta una forma corbada diferent de la nostra, fet que planteja dubtes sobre la seua consideració com a útil o penjoll (Soler Díaz, 2002, vol.2: 50), precisament com ocorre amb l'útil d'ós perforat interpretat com a penjoll i no com agulla d'una cavitat d'enterrament del Calcolític publicada a Vila-real (Olària, 1990-1991) o l'exemplar triangular del Forat de Cantallops a Ares del Maestrat (Gusi i Olària, 1976). Són exemples però en els que la pròpia fisonomia de les peces divergeix



Figura 5.10. Indústria òssia i elements d'ornament procedents de la cova de Diablets.

del concepte funcional i formal de les agulles, la qual cosa no succeeix per a l'exemplar de Diablets.

El principal problema que planteja aquesta agulla és l'absència de context arqueològic, de manera que no podem conèixer a quina de les fases d'ocupació prehistòriques detectades a la cavitat pertany. Tipològicament, a més a més, tampoc resulta fàcil la seua adscripció cronològica, ja que aquestes peces, tot i que no massa abundants, poden aparèixer en diversos períodes de la Prehistòria (Pascual Benito, 1997), estant absents a l'Epimagdalenianà.

Pel que fa a l'ornament es conserven, també procedents del conjunt sense context, dos grans de collar discoïdals (figura 5.10), a banda d'altres dos possibles grans de collar cilíndrics de pedra amb perforació longitudinal (prou fragmentats i dubtosos). Procedent de l'excavació disposem d'un *dentalium* (figura 5.10) recuperat al nivell 2 del quadre 2.

Segons el que coneixem de la cavitat, és probable que la major part d'aquests objectes d'ornament acompanyaren a manera d'aixovar els enterraments del Calcolític, donat que són especialment habituals a partir d'aquest període i amb aquesta funcionalitat.

Per citar alguns exemples de coves d'enterrament calcolítiques de les terres castellonenques, es pot aportar el cas de la cova dels Blaus (Soler, 2002), la cova de l'Oret a Eslida (Olària, 1977), la cova de la Torre del Mal Paso (Jordà, 1958), l'abric I de las Peñas en Navajas (Palomar, 1982) o la coveta sepulcral de Vila-real a la que hem fet referència anteriorment (Olària, 1990-1991).

Entre els materials sense context s'identifiquen també tres valves del gènere *Glycymeris*, dues d'e-

lles amb perforacions força irregulars a l'apex, un exemplar de *Conus mediterraneus* i dos de *Columbella rustica*. Es tracta de mol·luscs que han estat transportats intencionalment a la cavitat, i que poden estar relacionats amb els aixovars dels enterraments calcolítics, dit tot això amb la prudència necessària a la qual obliga la falta de context arqueològic.

5.4 ELS MATERIALS DE CRONOLOGIA HISTÒRICA

Pel que fa a la ceràmica a torn, de cronologia històrica, es disposa d'un conjunt de 156 fragments, dels quals 109 procedeixen de l'excavació arqueològica, concentrant-se als nivells superficial i 1. Es va estimar que pertanyien en origen a un mínim de 23 recipients, però en un estat de gran fragmentació.

Aquest conjunt ceràmic és prou homogeni, tot sense envernissar amb l'excepció de dos fragments pertanyents a un mateix recipient amb envernissat groc. Entre la resta de fragments s'identifica algun coll amb acanalats i diversos fragments pintats amb manganès (figura 5.11).

Cronològicament es pot considerar ceràmica comuna dels segles XIII i XIV, sense descartar que alguns fragments puguin ser anteriors o posteriors. L'absència de referents tipològics impedeix precisar més.

Els jaciments medievals més pròxims dins del terme municipal d'Alcalà són el Castell de Xivert amb la seua aljama musulmana i morisca (De Antonio *et al.*, 1998; Arquer i Falomir, 2008), i Santa Llúcia, on recentment les excavacions que estem efectuant han identificat una fase d'ocupació islàmica.

Entre els materials històrics també es van recuperar tres monedes fragmentades, dues d'elles totalment rodades amb la qual cosa la identificació va ser totalment impossible. La tercera correspon a un diner de Billó, pertanyent al regnat de Joana i Carles (1516-1555), amb seca a Barcelona³ (figura 5.12).

³ La moneda va ser estudiada per V. Falcó Fuertes, i publicada com a annex a Aguilera *et al.*, 1999.



Figura 5.11. Una mostra de la ceràmica a torn recuperada a la cova.



Figura 5.12. Moneda del segle XVI procedent de la cova.

6 LES DATACIONS RADIOCARBÒNIQUES

Gustau Aguilera, Dídac Roman, Domingo Carlos Salazar-García

Un cop finalitzats els treballs d'excavació de l'any 1998 es van enviar al laboratori Beta Analytic de Miami (EUA) diverses mostres de carbó per tal d'obtenir datacions radiocarbòniques que ajudaren a fixar la seqüència de Diablets. D'aquesta manera es va obtenir una sèrie de datacions que es concentren en la fase preceràmica, i una mostra que ens remet a l'edat mitjana (Aguilera *et al.*, 1999) (figures 6.1 i 6.3).

Recentment, gràcies a la col·laboració del Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology (Leipzig, Alemanya) es van efectuar noves datacions, aquesta vegada sobre restes humanes dels nivells superficial i 1, amb la intenció de fixar cronològicament l'ús de la cavitat com a sepulcre (figures 6.1 i 6.2).

El resultat de les datacions confirma en bona mesura allò que a nivell estratigràfic i de les característiques dels materials s'havia detectat, però també deixa alguns interrogants sense resoldre, especialment en el referit al context del vas incís-imprés.

6.1 LA DATACIÓ D'ÈPOCA TARDO-ANTIGA

Una de les datacions obtingudes ens remet als segles VI-VIII de la nostra era (figura 6.1). Es tracta d'una datació que si bé és discordant amb els materials trobats al nivell 2 del quadre 2, tal com ja es va intuir durant el procés d'excavació del nivell per l'existència d'una "bossada de terra granulosa de coloració grisenca" (Aguilera *et al.*, 1999) sí que ens permet confirmar una possible ocupació de la cavitat en moments de l'antiguitat tardana, tot i que no s'ha recuperat cap resta material que pugui associar-se a aquests moments.

6.2 LES DATACIONS CALCOLÍTIQUES

Les darreres datacions obtingudes, totes elles sobre restes humanes, ens indiquen que l'ús funerari de la cavitat es produeix en un moment prou concret d'entre el 2889 i el 2630 abans de la nostra era, als inicis del període climàtic Subatlàntic (figures 6.1 i 6.2).

La proximitat entre totes les dates ens permet confirmar l'ús sepulcral de la cavitat a inicis del III mil·lenni. Així mateix, aquestes datacions concorden perfectament amb algunes de les ceràmiques trobades, les puntes de fletxa foliàcies i alguns elements d'adorn recuperats que molt possiblement formarien part d'aixovars funeraris.

6.3 LES DATACIONS EPIPALEOLÍTIQUES

Disposem de tres datacions que anirien relacionades amb les fases preceràmiques, representades pel nivell 3, que de moment considerem com a Epimagdalenità recent (Roman, 2010b). Com podem veure en el quadre, dues d'elles són del mateix nivell 3, mentre que la tercera es va obtenir en el nivell 1 del quadre 3 (figures 6.1 i 6.3).

En aquest cas, observem que dues de les datacions s'enquadren en el mateix moment (10860 i 10320 BP), mentre que la tercera s'allunya d'aquestes dues (9030 BP). Tot i que amb les dades disponibles no podem extreure cap conclusió definitiva, tractarem d'explicar la hipòtesi que ens sembla més probable per aquesta diferència entre les dates obtingudes.

En l'anterior article sobre Diablets (Aguilella *et al.*, 1999) dues de les tres datacions es van descartar. La mostra de la datació del 10860 BP es va dir que no estava associada a cap nivell arqueològic, mentre que la del 9030 BP es va descartar argumentant que podria correspondre a un nivell amb remocions. En aquests moments però, presentarem arguments que poden respondre a una interpretació diferent.

La primera d'aquestes datacions es va obtenir d'una mostra del quadre 3. Es tracta d'una mostra que *a priori* no està associada a cap nivell arqueològic clar (suposadament l'estratigrafia es troba barrejada), però que tot i això, com a mínim ens pot estar indicant la presència d'ocupacions d'aquesta cronologia en aquesta zona de la cavitat. Haurem d'esperar a la realització de noves intervencions per a poder descriure amb seguretat la presència de nivells ben conservats o la barreja de tota la seqüència.

Per la seua banda, la segona de les datacions podria explicar-se per la gran diferència en la conservació dels nivells i potència que hem observat entre els quadres 1 i 2. Així, mentre que en el quadre 1 l'es-

Ref. Laboratori	Quadre/Nivell	Mostra	BP	Cal BP	Cal BC
MAMS 18650 S-EVA n° 26785	Q1 N2	Os humà	4197±21	4839-4646	2889-2696
MAMS 18651 S-EVA n° 26786	Q1 N1	Os humà	4141±21	4821-4576	2871-2626
MAMS 18652 S-EVA n° 26790	Excavació clandestina	Os humà	4143±21	4821-4580	2871-2630
Beta-127572	Q2 N3	Carbó	9030±40	10235-10165	7120-7040
Beta-127570	Q1 N3	Carbó	10320±40	12340-11950	8410-8330
Beta-127573	Q3 N1	Carbó	10860±40	12975-12885	8950-8870

Ref. Laboratori	Quadre/Nivell	Mostra	BP	Cal BP	Cal AD
Beta-127571	Q2 N2	Carbó	1.370±70	1412-1172	539-778

* Totes les calibracions a 2 σ , 95% probabilitat

Figura 6.1: Taula amb totes les datacions obtingudes a la cova dels Diablets.

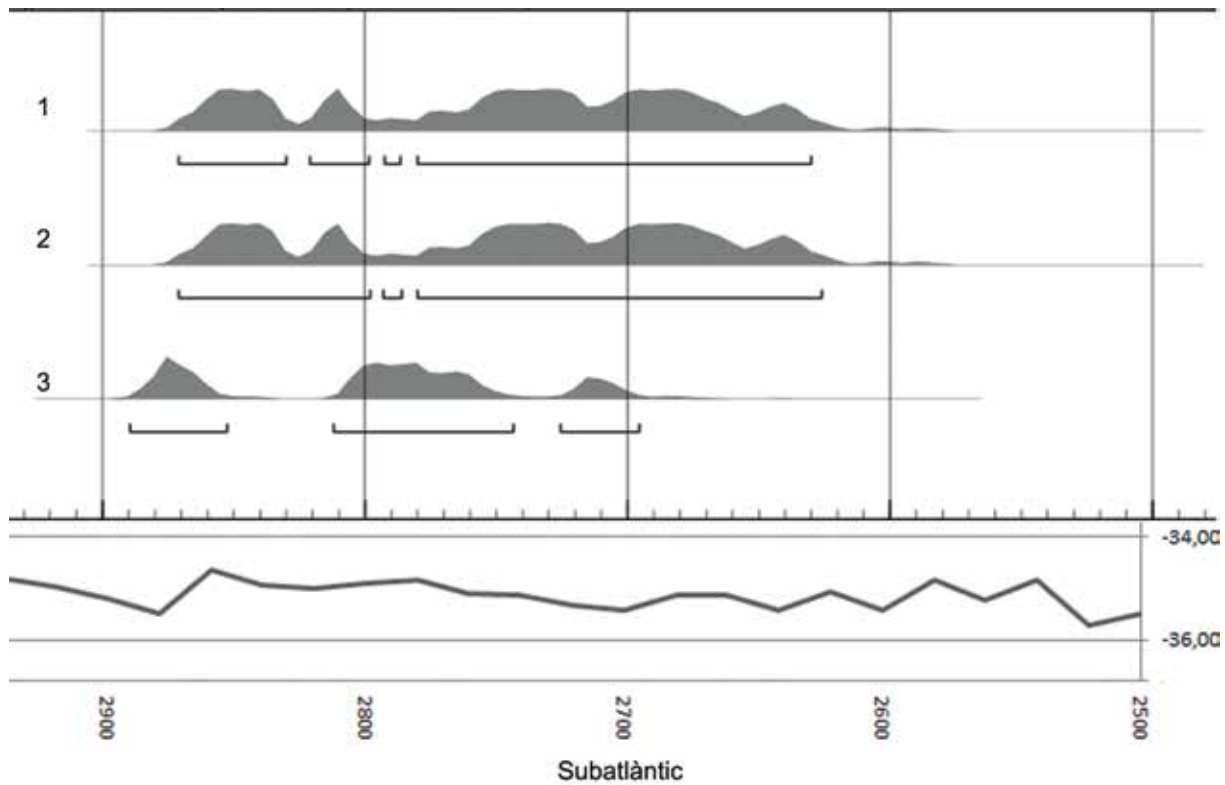


Figura 6.2. Gràfica amb la distribució de les datacions calcolítiques (calibrades BC) on podem observar la seua coherència cronològica. La calibració s'ha fet mitjançant el programa Oxcal (corba atmosfèrica IntCal13) i la corba climàtica NGRIP-2007. 1- MAMS 18650S-EVA n° 26785, 2- MAMS 18651 S-EVA n° 26786, 3- MAMS 18650 S-EVA n° 26785.

tratigrafia sembla parcial (amb un nivell superficial que podria contenir materials barrejats dels nivells 1 i 2, i un nivell 3 ben conservat i amb la datació de 10320 BP), al quadre 2 els nivells semblen molt més individualitzats. Aquest fet, que no va quedar clar en l'excavació del 1998, podria haver provocat que la datació del 9030 BP correspongués realment al nivell 2 (de l'estratigrafia que presentem en aquest treball) i no al nivell 3. Els materials que es van recuperar en el nivell 2 però, no ens permeten concretar aquest fet.

Pareix lògic proposar que a la cova pot existir un nivell 3 pertanyent a l'Epimagdalenianà recent datat a l'XIè mil·lenni BP i un nivell 2 de finals del Xè mil·lenni BP per al que no podem fer una atribució cultural amb les dades materials disponibles, però que per posició estratigràfica podria tractar-se d'un Epimagdalenianà, Sauveterroide microlaminar o Mesolític de mosses i denticulats.

La comparació de les datacions disponibles amb la corba climàtica ens porta, en primer lloc a la fase interstadial GI-1a, uns moments relativament temperats, just abans de la darrera pulsació freda del pleistocè (GS-1 o Dryas recent), que és on s'insereix la segona de les datacions obtingudes. La més recent d'aquestes dates es troba a cavall entre els períodes Boreal i Preboreal, ja dins de l'Holocè, un moment molt temperat i humit (figura 6.3).

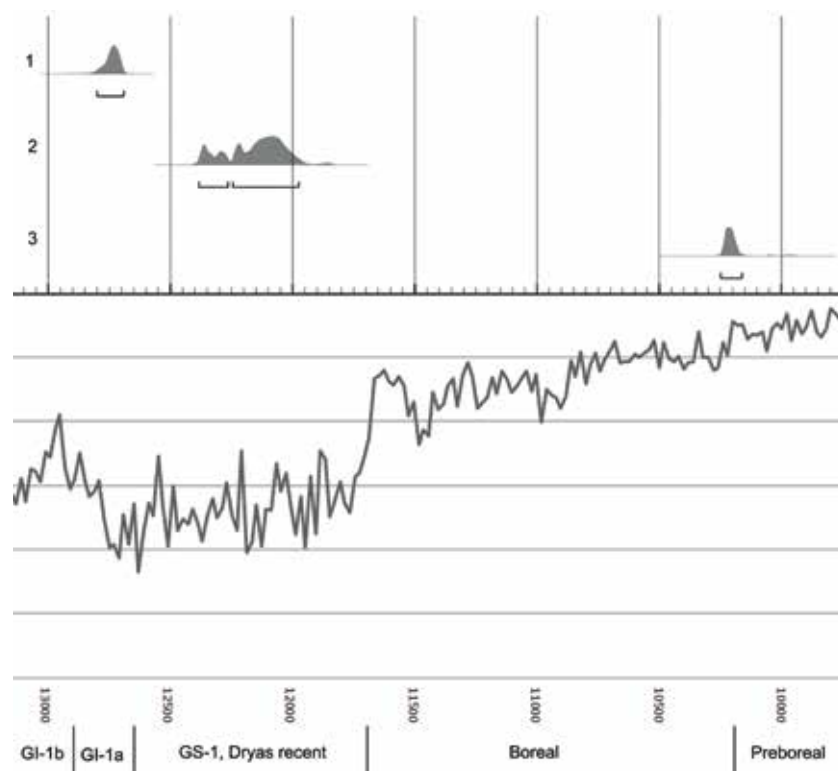


Figura 6.3: Gràfica amb la distribució de les datacions epipaleolítiques (calibrades BP) on podem observar la seua distribució al llarg de la transició Pleistocè-Holocè. La calibració s'ha fet mitjançant el programa Oxcal (corba atmosfèrica IntCal13) i la corba climàtica NGRIP-2007. 1-Beta-127573, 2-Beta-127570, 3-Beta-127572.

6.4 CONCLUSIONS

La seqüència de la cova dels Diablets compta amb un total de set datacions radiocarbòniques, el que fa d'aquest jaciment un dels que posseeix un major nombre de datacions en Castelló. Aquestes dates ens ajuden a comprendre les ocupacions de la cavitat, que s'inicien al final del Paleolític superior, continuen amb una freqüentació durant els inicis del Neolític (del que no tenim datacions), segueixen amb un ús sepulcral al final del Neolític, i finalitzen amb un ús com a refugi/corral des d'època tardoantiga (per la datació) a l'edat mitjana i probablement en moments posteriors.

Tot i això, també hem pogut veure que els interrogants són importants, especialment en els moments mitjans i antics de la seqüència. En primer lloc cal destriar que no disposem de cap data que ens permeta confirmar la cronologia del vas ceràmic decorat. En segon lloc, tot i que les ocupacions més antigues semblen prou ben acotades, resta un gran interrogant, que és saber si es pot delimitar clarament un nivell del Xè mil·lenni BP (l'associat a la datació del 9030 BP) i de ser així, a quin període cultural pertany aquest nivell.



7 ANÀLISI ANTROPOLÒGICA DE LES RESTES HUMANES

Francisco Gómez Bellard

En aquest apartat s'efectua un estudi antropològic de les restes òssies humanes procedents de la cova dels Diablets. En primer lloc es procedirà a la descripció dels elements més significatius per quadres i nivells per a, en un segon moment, intentar determinar el nombre mínim d'individus presents així com la seua individualització per sexes i grups d'edat.

7.1 QUADRE 1 NIVELL SUPERFICIAL

Múltiples fragments de restes humanes, dels quals assenyalarem els de major interès antropològic.

Es recull un frontal incomplet, de característiques femenines, que presenta una *cribra orbitalia* pròpia d'una síndrome anèmica de tipus crònic (Gómez Bellard, 1989) i que podria correspondre a una adolescent.

Un occipital gairebé complet, d'aspecte femení i probablement adolescent, del que no podem descartar que corresponga al frontal anteriorment descrit.

Un fragment de parietal, probablement masculí i, en qualsevol cas, adult.

Dos fragments maxil·lars, un superior, molt deteriorat, que mostra a P2 *in situ* i els alvèols circumdants oberts i un altre inferior, amb M1 i M2 *in situ* i els alvèols d'I2 esquerra a P2 dret oberts. Les peces dentàries presenten un avançat grau d'abradió. En la nostra opinió, el conjunt pertany a la mateixa persona, una dona adulta.

Tres peces dentàries soltes: dos molars molt deteriorats, i la tercera és clarament un segon molar d'adolescent. No presenta abradió.

Les escàpules han resultat ser els elements més significatius en aquestes restes. Efectivament, es poden reconèixer fins a quatre fragments drets, que estan formats gairebé exclusivament per les cavitats glenoidees. D'elles, dues són clarament femenines, una tercera és dubtosa pel que fa al sexe i la quarta és sens dubte masculina.

De la columna vertebral són identificables una segona vèrtebra cervical o axis, gairebé completa, d'aspecte masculí. El mateix podem dir de tres vèrtebres lumbars que semblen correspondre al mateix

subjecte. Una d'elles mostra lleugers osteòfits en la seua cara inferior, la qual cosa ens indicaria una edat ja propera a la maduresa.

Els ossos llargs estan molt fragmentats i incomplets. Destaquen un cap humeral no fusionat, clarament femení, que es correspon amb una edat adolescent, no superior als 17 anys (Bass, 1987). També trobem un extrem distal de tibia esquerra d'home adult.

Dividit en quatre fragments que no es poden reconstruir, es troba un fèmur dret de sexe dubtós. La seua característica més significativa és presentar una eurimeria, és a dir, una falta d'aplanament de la diàfisi. Finalment, assenyalem la presència de diversos fragments de metacarpians, metatarsians i falanges que corresponen a individus dels dos sexes d'edat adulta.

7.2 QUADRE 1 NIVELL

De les restes humanes identificades, cal destacar:

1. Una diàfisi de radi dret incompleta de dona adulta.
2. Un fragment de tibia de dona adulta.
3. Un astràgal esquerre gairebé complet d'home adult.
4. Una tercera falange de dit índex o mitjà de dona adulta.

7.3 QUADRE 2 NIVELL 1

Solament es recull un caní humà, també deteriorat, que sembla correspondre a una dona.

7.4 QUADRE 3

Entre les restes humanes es detecta l'existència de:

1. Fragment diafisial de radi esquerre de dona adulta, amb moderades alteracions de tipus degeneratiu en la tuberositat radial.
2. Fragment de cos vertebral dorsal de dona adulta, amb discretes lesions osteofítiques.
3. Fragment de metatarsià d'adult, sense que siga possible precisar el sexe.
4. Fragment de falange del primer dit del peu d'un adult, sense determinació sexual.

En la nostra opinió, els dos fragments en què s'han pogut determinar el sexe pertanyen probablement a la mateixa dona, tenint en compte l'escàs volum de material ossi i la coincidència en les característiques lesions degeneratives pròpies d'una etapa mitjana de la vida o d'edats posteriors.

7.5 RESTES SENSE CONTEXT

Corresponen a les restes dipositades sense context arqueològic. Entre les restes humanes s'identifica un fragment d'os coxal d'home adult, la porció proximal i deteriorada d'un fèmur dret femení adult i uns metacarpians i falanges de mà d'adult però sense sexe determinable. També dues peces dentàries trencades, que corresponen a un incisiu i un primer molar possiblement femenins.

7.6 CONCLUSIONS

De l'anàlisi antropològica duta a terme sobre les restes humanes esquelitzades de la cova dels Diablers, podem assenyalar les següents dades com les més rellevants:

1. Està clara la presència d'almenys quatre éssers humans:

- Un adult sense determinació sexual.
- Un home adult.
- Una dona d'edat madura.
- Una adolescent (entre 14 i 17 anys) probablement de sexe femení.

2. Dels adults, cal destacar la intensa abrasió dentària oposada, pròpia d'una dieta amb aliments poc o gens cuinats, amb alt contingut en partícules residuals, com a grans de terra, restes ceràmiques en el procés de mòlta, etc... Les peces dentals de l'adolescent no presenten aquesta alteració, lògicament pel menor temps transcorregut. No s'han identificat càries ni pèrdues *ante-mortem* en cap dels quatre individus.

3. No obstant això, l'adolescent presenta una *cribra orbitalia* acusada, signe inequívoc d'un procés anèmic cronicat. Tenint en compte la seua curta edat, aquest quadre es vindria arrossegant des de la infantesa, probablement per manques nutricionals després del deslletament, com ocorre sovint en poblacions d'aquests períodes.

4. La dona d'edat madura presenta signes degeneratius a nivell de la tuberositat radial i de la columna vertebral, pròpies no només d'una edat com a mínim mitjana, sinó del patiment d'una artrosi.



8 ESTUDI DE LA DIETA EN LA POBLACIÓ DE COVA DELS DIABLETS MITJANÇANT ANÀLISI D'ISÒTOPS ESTABLES DEL CARBONI I DEL NITROGEN EN COL·LÀGEN OSSÍ. RESULTATS PRELIMINARS

Domingo Carlos Salazar-García

8.1 ISÒTOPS I PALEODIETA

Conèixer quina és la dieta de la qual van gaudir els nostres avantpassats té una importància fonamental en el camp de la Prehistòria, ja que l'alimentació va exercir un paper clau en el funcionament de les societats humanes del passat. Els estudis de la paleodieta intenten reconstruir els modes de consum d'aliments de les poblacions del passat emprant mètodes científics directes per a la seua anàlisi, i una de les eines més útils de les quals es disposa per obtenir informació directa sobre paleodietes no és una altra que l'anàlisi d'isòtops estables sobre restes òssies.

La importància d'aquest tipus d'estudis és que aporten informació directa, davant dels altres mètodes que tracten d'estudiar el tema de manera indirecta en analitzar les diferents restes materials que apareixen en els jaciments arqueològics (restes vegetals, plantes, fauna, indústria...). A més a més, aquest tipus d'anàlisi permeten individualitzar o aïllar fenòmens amb escales temporals i espacials molt precises i, a partir dels resultats, evidenciar situacions i dinàmiques difícils de conèixer a través d'altres mitjans.

No obstant això, no s'ha de caure en l'error de considerar les tècniques isotòpiques com a vàlides per si mateixes, doncs aquestes també tenen les seues restriccions. És per tant necessària la combinació d'aquest tipus d'anàlisi biogeoquímica amb els mètodes tradicionals i amb les diverses branques de l'antropologia física per poder tindre una idea més clara i global sobre les pràctiques de subsistència dels grups humans del passat.

Els isòtops estables més emprats en l'estudi de paleodietes són els del carboni ($^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$) i nitrogen ($^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$). El principi bàsic sobre el qual es fonamenten aquests estudis és el de “*som el que mengem*”, és

a dir, que les unitats bàsiques que conformen tots els teixits corporals de qualsevol animal, incloent-hi els ossos, provenen dels aliments que aquests han ingerit al llarg de la seua vida. I, com que el carboni i el nitrogen que s'incorporen als nostres ossos són els mateixos àtoms que formen part dels aliments que ingerim, en comparar-los amb els valors típics d'aliments disponibles a través de l'anàlisi de, per exemple, les restes òssies animals, trobem reflectits aquells aliments dels quals deriven i és possible reconstruir els components principals de la dieta d'un individu (Katzenberg, 2008). Durant aquest procés d'incorporació dels àtoms de la dieta a l'os, la proporció entre els isòtops del carboni i del nitrogen canvien d'una manera específica i coneguda, denominada fraccionament isotòpic (Schoeller, 1999). No obstant això, per a una correcta interpretació de les dades cal tenir en compte que les mesures sobre col·lagen ossi reflecteixen sobretot la ingesta de proteïnes, la qual cosa resulta en un emmascarament de la part de la dieta procedent dels vegetals que posseeixen poca quantitat de proteïnes (Ambrose i Norr, 1993; Jim *et al.*, 2006). A més a més, els valors obtinguts proporcionen informació sobre la mitjana del tipus de dieta que l'individu ha consumit durant els seus últims anys de vida (Robins i New, 1997), la qual cosa presenta l'avantatge que s'aporta una imatge realista de l'alimentació dels individus a mig i llarg termini, però presenta també l'inconvenient que la seua precisió temporal no permet destriar variacions estacionals o puntuals de la dieta.

En el dibuix de la figura 8.1 es representa un esquema teòric dels valors $\delta^{13}\text{C}$ i $\delta^{15}\text{N}$ (en ‰) dels ecosistemes terrestre i marí. De manera molt general, es pot dir que els valors $\delta^{13}\text{C}$ (proporció isotòpica entre ^{13}C i ^{12}C de la mostra en relació a la proporció d'aquests en el carboni fòssil marí) i $\delta^{15}\text{N}$ (proporció isotòpica entre ^{15}N i ^{14}N de la mostra en relació a la proporció d'aquests en el nitrogen atmosfèric) en combinació aporten informació sobre l'origen terrestre o aquàtic (marí o lacustre-fluvial) dels principals recursos alimentaris proteïcs (Chisholm *et al.*, 1982; De Niro i Epstein, 1978 i 1981). A més, els isòtops estables del carboni són capaços de forma aïllada de discriminar entre la presència en la dieta de plantes amb rutes fotosintètiques diferents: plantes C_3 i plantes C_4 . Les plantes C_3 són aquelles adaptades a regions temperades i fredes, com el blat, que posseeixen valors $\delta^{13}\text{C}$ més negatius. Les plantes C_4 són les adaptades a regions tropicals, àrides o semiàrides, com el mill, que tenen valors més positius (Deines, 1980). Per la seva banda els isòtops estables del nitrogen, en experimentar als valors de $\delta^{15}\text{N}$ un increment d'entre 3 i 5 ‰ per cada nivell tròfic (Hedges i Reynard, 2007; Minagawa i Wada, 1984), són capaços de situar als humans en el lloc de la cadena tròfica que pel seu tipus de dieta els correspon (les plantes tindran els valors més baixos, seguides dels herbívors i omnívors fins a arribar als carnívors, que tenen els valors més alts).

Aquestes anàlisis es porten aplicant en la recerca de la Prehistòria europea des de la dècada dels vuitanta, encara que fins al segle XXI no han vist potencialment incrementat el seu ús. Els períodes Mesolític i Neolític han estat aquells en els quals, per a Europa i el Mediterrani, s'han aplicat aquest tipus d'anàlisis de forma més intensa durant les darreres dècades. Cadascun d'aquests estudis ha

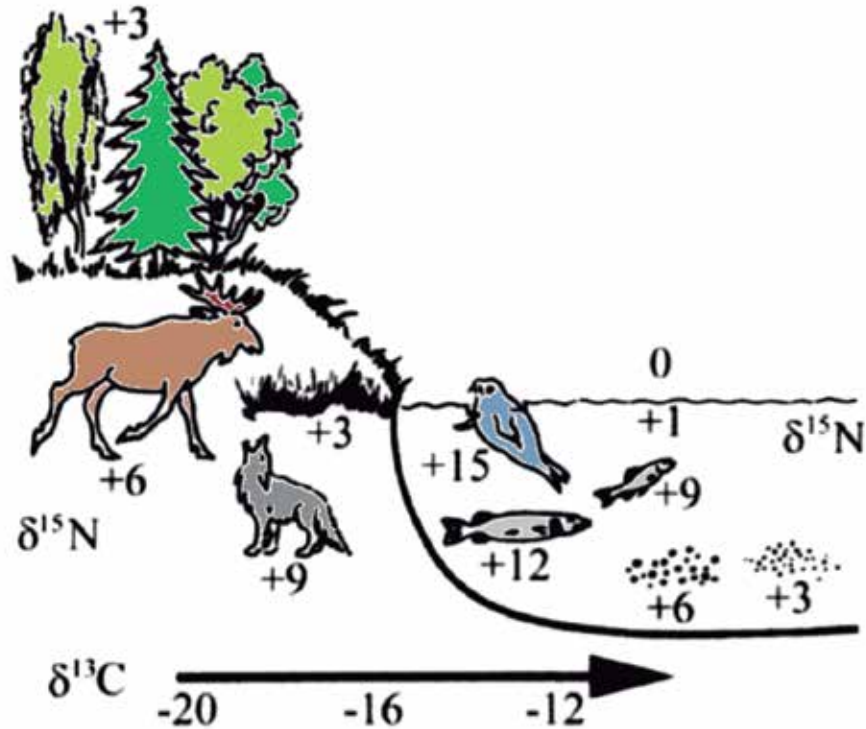


Figura 8.1. Canvi en els valors de $\delta^{15}\text{N}$ (‰) entre nivells tròfics i de $\delta^{13}\text{C}$ (‰) entre ecosistemes terrestres i marins.

aportat noves dades que conformen una idea de l'heterogeneïtat i complexitat de les estratègies de subsistència desenvolupades pels grups humans de tots dos períodes, la qual cosa podria ser com a conseqüència de les diferències en els ecosistemes (productivitat, diferències isotòpiques degudes a factors ambientals...) o bé a diferències regionals en les tradicions econòmiques dels diferents grups. Els estudis isotòpics han diferenciat clarament tres ecosistemes europeus (la façana atlàntica, la zona bàltica i l'àrea mediterrània) segons les pautes alimentàries seguides pels seus habitants en el Mesolític i el Neolític.

Segons els estudis duts a terme en jaciments costaners de la façana atlàntica de la península Ibèrica (p. ex. Arias, 2005/2006; Carvalho i Petchey, 2013; Jackes i Meiklejohn, 2004), de França (p. ex. Schulting *et al.*, 2008; Schulting i Richards, 2001), de Bèlgica (Bocherens *et al.*, 2007), de Dinamarca (p. ex. Fischer *et al.*, 2007; Richards *et al.*, 2003a) i de Gran Bretanya (p. ex. Hedges *et al.*, 2008; Schulting i Richards, 2002) existeix un canvi dietètic molt marcat (Richards *et al.*, 2003b). En general es passa de consumir molts recursos d'origen marí durant el Mesolític a l'abandó total del seu consum amb la introducció de l'agricultura i la ramaderia, convertint-se la composició de la dieta més uniforme basada

en el consum de plantes i animals terrestres. En contrast, en jaciments de la zona del mar Bàltic de Suècia, Finlàndia, Letònia i Ucraïna (p. ex Eriksson, 2006; Lidén et al., 2004) no es dona un canvi dietètic tan acusat entre tots dos períodes, sent el consum de recursos marins gens menyspreable tant en el Mesolític com amb l'arribada de l'agricultura i la ramaderia.

A la regió mediterrània s'ha produït un increment notable de les publicacions en els últims anys tant del Mesolític com del Neolític, especialment en països del mediterrani europeu com Itàlia (p. ex. Mannino et al., 2011, 2012), Malta (Richards et al., 2001), França (p. ex. Herrscher i Le-Bras Goude, 2010; Le-Bras Goude et al., 2010, 2013), Croàcia (p. ex. Lightfoot et al., 2011; Paine et al., 2009), Turquia (p. ex. Lössch et al., 2006; Richards et al., 2003c) o Grècia (p. ex. Papathanasiou et al., 2000; Richards i Hedges, 2008), tot i que existeixen encara grans llacunes pràcticament sense dades al Nord d'Àfrica i l'Orient Pròxim. Tots aquests estudis apunten a una gran heterogeneïtat d'estratègies de subsistència entre els pobles caçadors-recol·lectors de la costa mediterrània que s'homogeneïtza amb l'arribada de l'agricultura i la ramaderia. En el Mesolític les proteïnes d'origen marí representaven per a alguns individus fins a una quarta part de l'alimentació, mentre que per a uns altres simplement no representaven gens, la qual cosa contrasta amb les estratègies observades en els grups del mateix període que habitaven ecosistemes atlàntics i bàltics. Aquest consum tan baix de recursos marins entre els caçadors-recol·lectors mediterranis ha de respondre a diferències en les tradicions econòmiques desenvolupades pels grups humans com a resultat de l'adaptació a diferents ambients i ecosistemes (Evershed, 2007).

Per la seua banda, del Neolític mediterrani cal destacar que totes les dades isotòpiques apunten a una alimentació basada en el consum de plantes derivades de l'agricultura i complementada amb l'explotació dels animals salvatges i domèstics; ni tan sols en aquells jaciments localitzats en illes, com ara Malta, s'observa un ús significatiu de recursos del mar. Pel que fa a la façana mediterrània de la península Ibèrica en concret, fins ara són pocs els estudis isotòpics publicats, i seran comentats en la discussió conjuntament amb les noves dades ací aportades de la cova dels Diablets.

8.2 MATERIAL I MÈTODES

Per al present estudi, s'han pres mostres òssies tant d'humans com d'animals, aquestes últimes utilitzades com a rerefons ecològic per a les primeres. Els detalls de les mostres humanes es recullen en la figura 8.2, i els de les mostres animals en la figura 8.3. Cadascuna de les mostres preses és d'aproximadament 300 mg d'os, i s'adscriuen cronològicament al Calcolític.

Com es pot observar en la figura 8.2, encara que s'han pres mostres de 9 restes humanes per a les anàlisis, el nombre mínim d'individus es de quatre (veure capítol 7). La presa de mostres dels altres 5 ossos humans respon al context arqueològic dels mateixos, que en alguns casos podria apuntar al fet que es tracta d'individus diferents. Mentre que les escàpules que defineixen el nombre mínim d'indi-

S-EVA	Edat	Sexe	Os	Procedència
26784	Adult	Masculí	astràgal	Q1 (44.5-56.4)
26785	Adult	Femení	radi dret	Q1 (44.5-56.4)
26786	2 són femenines, una tercera és dubtosa en quant al sexe i la quarta és masculina		escàpula dreta	Q1 (26.5-44.5) Individu 1
26787			escàpula dreta	Q1 (26.5-44.5) Individu 2
26788			escàpula dreta	Q1 (26.5-44.5) Individu 3
26789			escàpula dreta	Q1 (26.5-44.5) Individu 4
26790	Indeterminada	Indeterminat	mandíbula	Q2 (Excavació clandestina)
26791	Adult	Indeterminat	metacarp	N-S / I
26792	Adult	Femení	radi esquerre	N-S / I

*A l'informe antropològic no s'especifica quina escàpula s'adscriu a cada descripció antropològica.

Figura 8.2. Detalls de les mostres humanes preses (# S-EVA, edat, sexe, os, procedència arqueològica).

us es troben en el quadre 1 a una profunditat d'entre 26,5 a 44,5 centímetres, existeixen altres restes humanes procedents, bé d'altres sectors, bé d'una altra profunditat, o bé de l'excavació clandestina. Així doncs, a més de les quatre escàpules dretes s'ha pres mostres d'un astràgal, d'un radi dret, d'un radi esquerre i d'un metacarp.

Les mostres òssies preses d'animals del jaciment són més nombroses que les dels humans. La selecció de les mostres s'ha dut a terme, en la mesura del possible, en el mateix context arqueològic al qual pertanyen els humans per poder comprendre els processos isotòpics en l'ecosistema que van compartir, així com per poder reconstruir les relacions tròfiques en ell existents. En total s'han pres mostres de 46 animals, la majoria d'ells identificables: 19 ovcaprins, 12 conills (*Oryctolagus cuniculus*), una vaca (*Bos taurus*), un èquid, un gos (*Canis lupus familiaris*), una rabosa (*Vulpes vulpes*), 7 mamífers de mitjana grandària, 3 carnívors de petita grandària, i un mamífer de gran grandària sense identificar. A causa de l'absència de restes aquàtiques disponibles per mostrejar en el jaciment, no es pot comptar amb la referència isotòpica específica ni de recursos marins ni de recursos d'aigua dolça sobre la qual comparar els valors humans⁴.

4 La preparació de les mostres i les anàlisis isotòpiques del carboni i del nitrogen en el col·lagen ossi d'aquestes s'ha realitzat en els laboratoris del Department of Human Evolution del Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology (Leipzig, Alemanya). El procés d'extracció del col·lagen utilitzat és el mètode descrit en Richards i Hedges (1999): neteja de les mostres mitjançant abrasió amb òxid d'alumini, desmineralització de les mostres en 0.5M HCl a 4-5 °C, gelatinització en pH 3 a 70 °C durant 48 hores, filtrat amb malla de 5 µm, ultrafiltració amb filtres de 30 kDa en un primer moment i de 10 kDa en un segon moment, congelació de les mostres a -20 °C, liofiltració a -55 °C, i pesat del col·lagen extret.

Les anàlisis de les ràtios d'isòtops estables del carboni (¹³C/¹²C) i del nitrogen (¹⁵N/¹⁴N) es van realitzar sobre la fracció >30kDa del col·lagen. Les mostres es van cremar i es van analitzar amb un analitzador d'elements Flaix EA 2112 acoblat a un espectròmetre de masses Delta XP, tots dos de la companyia Thermo-Finnigan. Els resultats es presenten en parts per mil (‰) en termes de notació δ¹³C i δ¹⁵N relatius als estàndards vPDB (PeeDee Belamite-Vienna standard) i N₂ atmosfèric (AIR-ambient inhalable reservoir standard) respectivament. Per comprovar la qualitat bioquímica del col·lagen s'han utilitzat els paràmetres usuals: %C (>35), %N (>10) i C:N (2,9-3,6) (De Niro, 1985; Van Klinken, 1999). S'ha analitzat una sèrie de les mostres que es presenten a continuació, situant-se l'error analític (2s) tant per δ¹³C com δ¹⁵N dins d'un interval < 0,2‰.

S-EVA	Espècie	Os	Sector
26793	<i>Bos taurus</i>	pelvis	Q1
26794	Ovicaprí	fèmur	Q1
26795	Ovicaprí	tíbia	Q1
26796	Ovicaprí	radi	Q1
26797	Mamífer de mitjanes dimensions	costella	Q1
26798	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	costella	Q1
26799	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	tíbia	Q1
26800	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	pelvis	Q1
26801	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	metàpod	Q1
26802	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	pelvis	Q1
26803	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Escàpula	Q1
26804	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Peroné	Q1
26805	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Tíbia	Q1
26806	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Tibia	Q1
26807	Ovicaprí	falange I	Q1
26808	Ovicaprí	Pelvis	Q1
26809	Ovicaprí	Húmer	Q1
26810	Ovicaprí	Metatars	Q1
26811	Ovicaprí	Fèmur	Q1
26812	Ovicaprí	Radi	Q1
26813	Mamífer de mitjanes dimensions	Costella	Q1
26814	Mamífer de mitjanes dimensions	Vèrtebra	Q1
26815	Mamífer de mitjanes dimensions	os carpal	Q1
26816	Èquid	radi	Q3
26817	Mamífer de grans dimensions	húmer	Q4
26818	Ovicaprí	vèrtebra	Q1
26819	Ovicaprí	metàpod	Q2
26820	Ovicaprí	os carpal	Q3
26821	Ovicaprí	metacarp	Q4
26822	Ovicaprí	metacarp	Q1
26823	Ovicaprí	falange I	Q2
26824	Ovicaprí	calcáni	Q3
26825	Ovicaprí	falange I	Q4
26826	Ovicaprí	os carpal	Q1
26827	Ovicaprí	escafoïdes	Q2
26828	Mamífer de mitjanes dimensions	os no ident.	Q3
26829	Mamífer de mitjanes dimensions	vèrtebra	Q4
26830	Mamífer de mitjanes dimensions	vèrtebra	Q1
26831	<i>Canis lupus familiaris</i>	Húmer	Q2
26832	<i>Vulpes vulpes</i>	Húmer	Q3
26833	Carnívor de petites dimensions	Metàpod	Q4
26834	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Pelvis	Q1
26835	Carnívor de petites dimensions	metacarp	Q2
26836	Carnívor de petites dimensions	metacarp	Q3
26837	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Maxil·lar	Q4
26838	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	fèmur	Q1

Figura 8.3 Detalls de las mostres d'animals preses (# S-EVA, espècie, os, sector arqueològic).

S-EVA	Espècie	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	% col.	% C	% N	C:N
26784	Humà	-18,8	9,9	3,0	49,3	17,4	3,3
26785	Humà	-18,8	10,6	1,8	45,5	16,0	3,3
26786	Humà	-19,0	9,9	4,4	46,5	16,6	3,3
26787	Humà	-19,2	9,8	4,2	46,1	16,6	3,2
26788	Humà	-18,7	10,8	3,7	46,3	16,7	3,2
26789	Humà	-19,5	8,8	2,3	45,6	16,3	3,3
26790	Humà	-18,7	10,2	3,4	46,0	16,3	3,3
26791	Humà	*	*	0	*	*	*
26792	Humà	-18,9	9,9	3,9	45,8	16,4	3,3
26794	Ovicaprí	-19,4	3,8	5,4	46,5	16,4	3,3
26795	Ovicaprí	-19,0	4,5	1,1	40,7	13,1	3,6
26808	Ovicaprí	-18,6	3,8	1,1	40,7	14,3	3,3
26809	Ovicaprí	-19,4	3,4	5,4	45,3	16,1	3,3
26810	Ovicaprí	-19,3	4,0	6,1	46,2	16,5	3,3
26811	Ovicaprí	-19,4	4,1	1,7	43,8	14,5	3,5
26812	Ovicaprí	-18,9	4,0	4,3	47,6	16,6	3,3
26818	Ovicaprí	-19,6	4,4	7,7	48,0	15,7	3,6
26819	Ovicaprí	-19,5	4,1	6,3	49,1	16,1	3,6
26820	Ovicaprí	-18,6	4,1	7,1	49,9	16,1	3,6
26807	Ovicaprí	-18,9	4,1	7,5	46,0	16,7	3,2
26832	Ovicaprí	-19,9	5,6	4,1	46,1	16,6	3,2
26821	Ovicaprí	-20,5	6,2	1,4	48,1	15,0	3,7
26822	Ovicaprí	-19,0	5,0	1,7	49,5	15,5	3,7
26823	Ovicaprí	-18,7	5,1	2,4	51,1	15,7	3,8
26824	Ovicaprí	-19,2	4,1	4,9	51,2	15,8	3,8
26825	Ovicaprí	-19,3	4,2	6,8	50,9	15,7	3,8
26826	Ovicaprí	-19,6	4,1	6,3	51,3	15,6	3,8
26827	Ovicaprí	-19,2	4,2	6,1	52,2	15,8	3,9
26799	Conill	-21,1	2,4	2,3	43,8	15,7	3,3
26800	Conill	-20,7	5,4	1,5	42,9	15,0	3,3
26801	Conill	-19,9	3,5	1,4	42,8	15,3	3,3
26802	Conill	-21,2	3,6	1,9	42,4	14,9	3,3
26803	Conill	-21,5	3,9	6,3	43,7	15,7	3,3
26804	Conill	-20,7	6,0	4,6	43,4	15,6	3,2
26805	Conill	-20,2	4,4	1,2	44,2	15,0	3,4
26806	Conill	-20,8	3,6	1,7	42,6	15,1	3,3
26834	Conill	-20,9	3,1	5,2	45,4	16,6	3,2
26837	Conill	-21,5	5,3	4,5	46,1	16,7	3,2
26838	Conill	-21,6	4,1	2,5	45,7	16,3	3,3
26798	Conill	-19,8	3,6	7,2	44,5	15,9	3,3
26831	Bòvid	-18,8	5,0	1,9	44,5	15,9	3,3
26816	Èquid	-18,6	9,5	0,6	46,1	14,3	3,7
26796	Guineu	-18,1	11,3	2,6	43,0	15,0	3,3
26793	Gos	-18,8	10,6	3,4	45,7	16,1	3,3
26797	Mamífer mitj. Dims.	-19,1	4,0	8,5	45,2	16,1	3,3
26813	Mamífer mitj. Dims.	-19,6	4,3	0,8	43,9	14,4	3,6
26814	Mamífer mitj. Dims.	-19,1	4,2	7,8	47,2	16,0	3,4
26815	Mamífer mitj. Dims.	-19,1	10,1	2,0	46,3	15,4	3,5
26828	Mamífer mitj. Dims.	-14,7	5,9	2,7	45,4	16,4	3,2
26829	Mamífer mitj. Dims.	-19,4	3,8	6,2	46,3	16,7	3,2
26830	Mamífer mitj. Dims.	-19,4	4,3	9,1	46,2	16,8	3,2
26833	Mamífer mitj. Dims.	-19,5	4,1	3,6	46,1	16,5	3,2
26835	Mamífer mitj. Dims.	-20,2	4,6	2,7	45,8	16,6	3,2
26836	Mamífer mitj. Dims.	-19,4	4,4	3,2	45,9	16,5	3,2

*En itàlica apareixen les mostres sense col·lagen o amb indicadors de qualitat no acceptables.

Figura 8.4. Valors $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$, i paràmetres de qualitat del col·lagen (% de col·lagen, %C, %N, C:N) de les mostres humanes i de fauna.

8.2 RESULTATS I DISCUSIÓ

A falta de la segona sèrie d'anàlisi de cada mostra, que s'està processant en el Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology (Leipzig, Alemanya), per tant, cal considerar la interpretació dels resultats preliminars amb cautela⁵.

Els animals identificats com a herbívors (ovicaprins, conills i un bòvid; n=25) tenen en conjunt un valor $\delta^{13}\text{C}$ mitjà de $-20,0 \pm 0,9$ (1σ) ‰, i els seus valors mínims i màxims són de $-21,6$ i $-18,6$ ‰. Aquests valors es troben dins del que és habitual en ecosistemes amb majoria de plantes C_3 com les de la façana mediterrània peninsular (Sage *et al.*, 1999). El valor $\delta^{15}\text{N}$ mitjà dels herbívors identificats és de $4,1 \pm 0,8$ (1σ) ‰, i els valors mínim i màxim són $2,4$ i $6,0$ ‰. Aquests valors que presenten els herbívors marquen el rerefons de la cadena d'alimentació local sobre la qual s'interpretaran els valors humans. Els dos valors $\delta^{13}\text{C}$ dels carnívors identificats són $-18,1$ i $-18,8$ ‰, que encaixen també amb un entorn terrestre C_3 típic, i els seus dos valors $\delta^{15}\text{N}$ són d' $11,3$ i $10,6$ ‰, que és l'esperat per a un esglaó tròfic alimentari superior al dels herbívors. A més d'aquests herbívors i carnívors identificats, existeixen dos grups d'animals sense identificar que també s'han analitzat: els mamífers de mitjana i petita grandària. Els mamífers de mitjana grandària (n=7) tenen valors $\delta^{13}\text{C}$ mitjans de $-18,6 \pm 1,7$ (1σ) ‰ i valors $\delta^{15}\text{N}$ mitjans de $5,2 \pm 2,3$ (1σ) ‰, mentre que els mamífers de petita grandària (n=3) tenen valors $\delta^{13}\text{C}$ mitjans de $-19,7 \pm 0,4$ (1σ) ‰ i valors $\delta^{15}\text{N}$ mitjans de $4,4 \pm 0,3$ (1σ) ‰. Les mitjanes són compatibles amb les dels herbívors identificats, encara que s'observa la presència d'un mamífer de mitjana grandària no identificat amb un alt valor $\delta^{13}\text{C}$ (S-EVA 26828) i un altre amb un alt valor $\delta^{15}\text{N}$ (S-EVA 26815). Pel que fa als individus humans analitzats (n=8), el seu valor $\delta^{13}\text{C}$ mitjà és de $-18,9 \pm 0,3$ (1σ) ‰, i els seus valors mínims i màxims són $-19,5$ i $-18,7$ ‰. El seu valor mitjà $\delta^{15}\text{N}$ és de $10,0 \pm 0,6$ (1σ) ‰, i els seus valors mínims i màxims de nitrogen són $8,8$ i $10,8$ ‰. Aquests valors de carboni defineixen una dieta basada en recursos terrestres C_3 , i els valors de nitrogen situen als humans en un nivell tròfic clarament superior al dels herbívors (5.9 ‰ més) i similar al dels carnívors.

En la gràfica de la figura 8.5 s'observa com tots els humans s'agrupen entorn d'un valor $-18,5$ ‰ de $\delta^{13}\text{C}$ i entre valors de 9 - 11 ‰ de $\delta^{15}\text{N}$. Aquests valors per si sols són compatibles amb una dieta exclusivament terrestre de recursos C_3 , en la qual el consum de recursos animals no és gens menyspreable, sense evidència de consum de recursos ni marins ni d'aigua dolça. No obstant això, si es tenen tots

⁵ No s'ha pogut extreure col·lagen de totes les mostres preses del jaciment de la cova dels Diablets. En concret, de la mostra humana S-EVA 26791 no s'ha pogut extreure col·lagen en cap de les seves fraccions moleculars. De les que sí s'ha extret, destaca que la majoria d'elles han donat bons índexs de preservació (% de col·lagen >1%, %C de >35%, %N de >10%, C:N d'entre 2.9 i 3.6), menys les mostres de fauna S-EVA 26821, 26822, 26823, 26824, 26825, 26827 i 26816, que presenten una ràtio C:N lleugerament major de l'acceptat com a vàlid (3.7-3.9) i per tant no s'han considerat ni per a la representació gràfica ni per a la interpretació dels resultats que es detallen a continuació. Tots els resultats que es presenten són sobre la fracció molecular major del col·lagen (>30 kDa). En la figura 8.4 es poden consultar totes aquestes dades en detall.

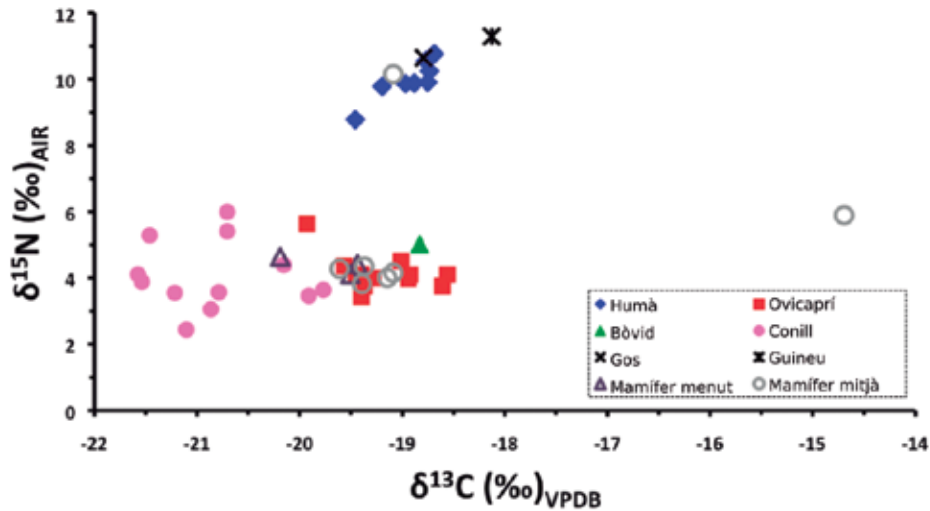


Figura 8.5. Valors $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ d'humans i fauna de Cova Diablets.

en consideració es pot apreciar com la població humana té una pendent que tendeix cap a valors més positius en nitrogen i carboni ($y=1,98x+47,48$; $R^2 = 0,79$). I això podria significar que s'està introduint una quantitat d'aliments del mar en la dieta d'alguns individus de la població. Serien sempre quantitats molt petites de recursos marins, qüestió que per la proximitat del jaciment al litoral (a uns 5 quilòmetres en línia recta) sembla *a priori* poca quantitat. També és destriable que un dels individus humans tinga valors inferiors $\delta^{15}\text{N}$ (cas 1 ‰ menys), la qual cosa podria significar que consumia una menor quantitat d'aliments rics en proteïnes com la carn. En qualsevol cas, en no estar tots els ossos datats, aquestes petites diferències no podem descartar completament que tinguin a veure amb el fet que alguns dels individus no siguin del mateix moment cronològic i no a petites diferències alimentàries entre membres d'una mateixa població.

En algunes situacions, les anàlisis isotòpiques poden aportar informació sobre quin tipus d'animals es consumien més freqüentment. En aquest cas, observant la gràfica de la figura 8.5 es pot dir que, d'entre els animals identificats, els que probablement van ser més consumits pels humans són els ovis caprins i els conills (molts d'ells apareixen just un esglaó tròfic alimentari per sota dels humans, amb uns valors de nitrogen ca. 5 ‰ menys i uns valors de carboni ca. 1 ‰ menys).

També es pot observar a la gràfica com el gos, la rambosa, i un mamífer de mitjana grandària no identificat se situen en el mateix esglaó de la cadena tròfica que els individus humans. Això és normal, ja que tant els carnívors com els humans tenien una alimentació proteica basada en els herbívors terrestres. En concret, es pot veure com el gos i el mamífer no identificat (probablement un altre gos)

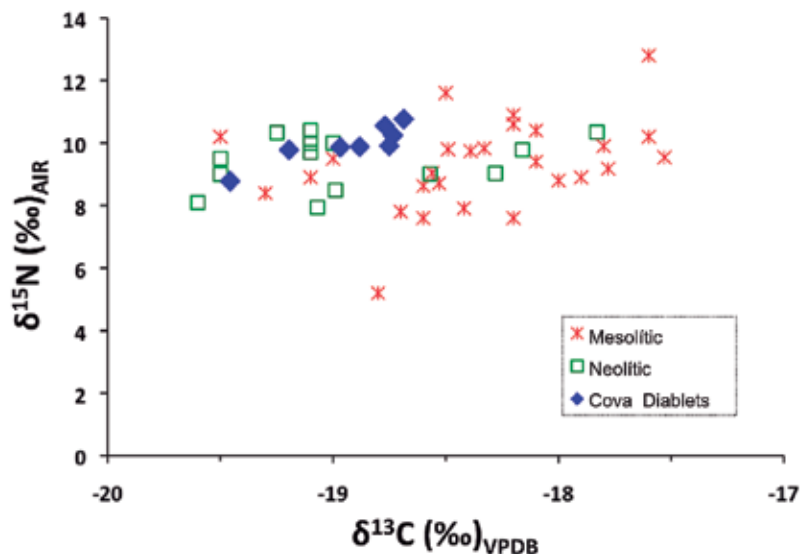


Figura 8.6. $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ d'humans neolítics de Cova dels Diablets junt a humans mesolítics del Collado, Santa Maira, Penya del Comptador, Cingle del Mas Nou i Casa Corona, així com neolítics de Costamar, cova de la Pastora y La Vital (dades preses de García-Guixé et al., 2006; McClure et al., 2011; Salazar-García, 2009, 2011; Salazar-García et al., 2013, 2014).

apareixen entre els valors humans, un fet esperat si considerem que els gossos podrien haver tingut una alimentació similar a la humana, tal vegada basada en els desfets d'aquests últims.

La rabosa, per la seua banda, presenta uns valors lleugerament superiors, suggerint un consum un poc major de proteïna animal en la seua dieta que en la dels humans i els gossos. En la part dreta de la gràfica també es pot apreciar com un mamífer de mitjana grandària no identificat que posseeix uns valors $\delta^{13}\text{C}$ molt elevats (entorn de -14.5 ‰) que són compatibles amb un alt consum de plantes tipus C_4 . A la regió valenciana fins avui, només alguns animals del Neolític antic han presentat aquest tipus de valors isotòpics, per la qual cosa podríem pensar que aquest animal podria ser d'aquesta cronologia.

La contextualització dels resultats isotòpics amb els ja existents dels períodes Mesolític i Neolític del País Valencià, ajuda a completar l'evolució de la paleodieta en la façana mediterrània peninsular durant aquests períodes. Es pot veure el conjunt si col·loquem els valors d'humans de la cova dels Diablets en una gràfica amb els valors d'humans dels altres jaciments de cronologies mesolítica i neolítica del País Valencià ja publicats: El Collado (García-Guixé et al., 2006), Santa Maira, penya del Comptador, cingle del Mas Nou (Salazar-García et al., 2014), La Corona (Salazar-García et al., 2013), Costamar (Salazar-García, 2010), cova de la Pastora (McClure et al., 2011) i La Vital (Salazar-García, 2011).

Amb les noves dades es confirma la pauta general que indica que en la regió mediterrània durant el Neolític es consumeix menys proteïna marina que durant el Mesolític, en el qual malgrat també

basar-se la dieta en recursos terrestres s'aprecia l'existència del consum d'aliments d'origen marí de forma suficient i regular per a ser detectada mitjançant les anàlisis isotòpiques. A la gràfica de la figura 6 s'observa com els humans de cova dels Diablets apareixen tots en la part de la gràfica amb valors $\delta^{13}\text{C}$ menors a -18.5‰ , com la majoria dels individus neolítics, i un poc allunyats de la majoria d'individus mesolítics, amb valors més positius.



9 ESTUDI DE LA FAUNA

Eva Orri, Jordi Nadal

9.1 INTRODUCCIÓ

En aquest treball s'exposen els resultats de l'anàlisi d'un conjunt de restes faunístiques recuperat durant les tasques d'excavació al jaciment de la cova dels Diablets. Aquest material està format per un important conjunt de restes òssies i un altre d'elements malacofaunístics, fonamentalment continentals terrestres. Les restes, tant osteològiques com malacològiques, procedeixen de 5 unitats estratigràfiques que es reparteixen en diferents períodes d'ocupació, des d'una fase aceràmica (adscrible a l'Epimagdaleniana) a d'altres neolítiques, calcolítiques i de fase històrica. En aquest treball, tanmateix, agruparem el material en dues fases principals: la corresponent a l'Epimagdaleniana i la corresponent a les fases posteriors.

L'estudi va suposar la identificació anatòmica i taxonòmica de les restes i el seu recompte en número de restes determinades i número mínim d'individus. Altres aspectes estudiats van ser un seguit d'alteracions tafonòmiques i la biometria de les restes. Els resultats van ser publicats en el seu moment (Aguilella *et al.*, 1999), pel que ara oferim una visió sintètica i actualitzada d'aquell primer treball.

9.2 RESULTATS

Globalment, el nombre de restes òssies faunístiques ha estat de 533, de les que hem determinat 278 (52,15%) i 255 (47,84%) han restat com no determinades taxonòmicament. A més, cal afegir les restes malacofaunístiques, que sumen un total de 138 elements, tots ells d'espècies continentals terrestres i sis casos de conquilles marines, en aquest cas fora de context¹.

9.2.1 Resultats del nivell Epimagdaleniana

S'han estudiat un total de 174 restes òssies de les quals solament la meitat van ser identificades anatòmicament i taxonòmicament.

Entre les restes no determinades tot el material correspondria a mamífers de mida mitjana-gran, similars a les espècies que es troben entre els elements determinats taxonòmicament. Entre el material

¹ De les sis restes malacològiques marines, quatre presenten perforacions, per la qual cosa són presentades a l'apartat d'altres materials. Les espècies identificades són 3 *Glycymeris violascens*, 2 *Columbella rústica* (1 perforada) i 1 *Conus mediterraneus* (també perforada).

no determinat es troben fonamentalment estelles diafisàries que per la manca de criteris diagnòstics no s'han pogut atribuir a un os, i per tant tampoc a una espècie, en concret.

Pel que fa a les restes determinades per aquest moment, la distribució taxonòmica és la que relacionem:

-Cabra muntesa (*Capra pyrenaica*): 11 restes (12,64%)

-Petits bòvids: 3 restes (3,44%).

-Cérvol (*Cervus elaphus*): 7 restes (7,86%)

-Conill (*Oryctolagus cuniculus*): 66 restes (75,86%)

TOTAL: 87 restes.

La distribució anatòmica és pot consultar a la figura 9.1.

D'aquestes restes es desprèn un nombre mínim d'individus repartit de la següent manera: de cabres munteses en tindríem 3 individus, dels que dos serien animals joves-adults que ja presentarien la tercera molar definitiva amb un desgast lleuger o intermig, i un altre animal seria encara un infantil que presenta alguna dent de llet. Les restes del petit bòvid han de considerar-se de cabra muntesa, al no haver representada cap altra espècie de la família. El cérvol estaria representat per un animal adult, amb totes les restes epifisades i els conills representarien un mínim de 16 individus.

Aquestes restes anaven acompanyades d'un conjunt format per 74 elements malacofaunístics continentals de l'espècie *Iberus alonensis*.

9.2.2 Resultats dels nivells ceràmics

Aquests materials correspondrien a ocupacions del jaciment entre el Neolític antic i l'època històrica. S'han estudiat un total de 359 restes, de les que 191 han estat identificades anatòmicament i taxonòmicament (53,21%) i 168 (46,79%) han restat no identificades. D'aquests elements no identificats, tots correspondrien a mamífers de mida mitjana o gran.

La distribució taxonòmica és:

- Ovicaprins: 80 restes (41,88%)

- Ovel·la (*Ovis aries*): 2 restes (1,04%)

- Cabra (*Capra hircus*): 16 restes (8,37%)

- Bou (*Bos taurus*): 2 restes (1,04%)

- Cérvol (*Cervus elaphus*): 5 restes (2,61%)

- Teixó (*Meles meles*): 1 resta (0,52%)

- Conill (*Oryctolagus cuniculus*): 82 restes (42,93%)

- Rèptils: 3 restes (1,37%)

TOTAL: 191 restes.

El desglossament anatòmic es pot consultar a la figura 9.2.



Figura 9.1-Diferents elements de la dentició (inferior i superior) de petits bòvids, que segurament corresponen en tots els casos a cabra salvatge (*Capra pyrenaica*).

No oferim resultats del nombre mínim d'individus en aquest cas, ja que el conjunt és força heterogeni i podria correspondre a animals pertanyents a ocupacions molt diferents entre elles.

Les restes osteològiques es complementen amb un conjunt de restes malacofaunístiques, majoritàriament continentals, corresponents a les espècies *Iberus alonensis* (51 elements), *Pseudotachea splendida* (1 resta) i *Pomatias elegans* (1 resta) i un element marí rodat del gènere *Glycymeris*.

9.3 DISCUSSIÓ

Els resultats faunístics del material analitzat en els dos conjunts del jaciment de Diablets demostren, en ambdós casos, adaptacions específiques a un paisatge mediterrani i un entorn fonamentalment abrupte.

Pel que fa a les ocupacions ceràmiques, la majoria de les restes de mamífers de mida mitjana i gran corresponen a ovicaprins i, entre aquests, a cabres, cosa que ens remet a pastures més aviat pobres i en àrees escarpades, segurament amb un cert component arbore i arbustiu més apte per a aquesta espècie que per a les ovelles. Val a dir que trobem restes bastant completes entre aquest taxó i podria correspondre a un animal ben representat i no consumit amb posterioritat a la seva mort, cosa que permetria interpretar-lo com una mort accidental o algun tipus de dipòsit ritual en el qual no s'hagués contemplat el consum de la carcassa. La representació d'altres espècies domèstiques queda reduïda a 2 fragments de boví i destaca la manca de restes de suïds.

Per contra, en aquests moments ceràmics tenim una bona representació d'animals salvatges, amb algunes restes de cérvol i altres mamífers de mida més petita, com pugui ser el teixó i els conills, tot i que d'aquests últims no vam fer un estudi tafonòmic prou detallat per valorar si es tractava de restes associables a les ocupacions humanes o si es tracta d'aportacions naturals. En tot cas, sembla que les comunitats productores encara tindrien una certa dependència de l'activitat cinegètica, potser deguda al caràcter ramader itinerant de les poblacions que ocuparen el jaciment i que trobarien en la cacera oportunista la manera de proveir-se de carn sense afectar els propis efectius domèstics.

Pel que fa a la caracterització mètrica dels animals domèstics (que no hem aportat en aquest treball però que ja van ser exposades en Aguilera *et al.*, 1999), ens trobaríem amb cabres de mides similars a les d'altres poblacions de la península Ibèrica durant el Calcolític i l'Edat del Bronze, amb altures de la creu entre els 61 i 65 centímetres, calculades a través de radis i un metacarpí. Pel que fa a l'únic exemplar d'ovella mesurat -a través de la longitud màxima d'un metacarpí- ha donat 67,4 centímetres a l'altura de la creu, amb mesures també semblants a les ovelles mediterrànies d'època protohistòrica.

Les restes malacofaunístiques continentals aporten poques dades, i no tenim la seguretat que es puguin interpretar com aportacions humanes. En tot cas, tant *Pseudotachea splendida* com *Pomatias elegans* mai han estat considerades com a tals en casos anteriors i sempre són interpretades com aportacions naturals. Les valves del gènere *Glycymeris*, *Columbella* i *Conus* en canvi, cal considerar-les com a elements transportats pels humans i la seva presència pot tindre relació amb l'aixovar d'alguns dels enterraments localitzats.

Pel que fa a les ocupacions de la cova més antigues, les corresponents a l'ocupació de l'Epimagdaleniana, la fauna també ens remet a una explotació de recursos en entorns fonamentalment abruptes però amb una certa varietat en l'espectre alimentari. Pel que fa als mamífers de mida mitjana i gran,



Figura 9.2-Mandíbules de les diverses espècies de mamífers consumits als nivells inferiors: mandíbules de conill (*Oryctolagus cuniculus*) i a la part inferior de la imatge, cabra salvatge (*Capra pyrenaica*).

les cabres munteses són les predominants. Segurament els elements identificats com a petits bòvids siguin també cabres, per la qual cosa la seva importància augmentaria una mica més. De la dentició analitzada s'observa una explotació d'animals adults-joves i algun immadur. Les característiques mètriques (en una mesura d'húmer) ens remetent a animals de la mida de mascles adults similars als d'altres poblacions ibèriques (Altuna, 1978: 205). El cérvol és molt més escàs però demostra l'explotació d'alguns espais menys abruptes, de caràcter boscà i tal vegada montà. Tot i que el conill és l'espècie millor representada en nombre de restes i en nombre mínim d'individus, caldria valorar si es tracta d'aportacions antròpiques o naturals, treball que no es va realitzar en el seu moment i, d'altra banda, relativitzar la importància que a nivell alimentari podrien haver tingut. A jaciments epimagdalenians més septentrionals, a l'àrea catalana, l'explotació de conills és habitual i arriba a tenir una importància superior a la que veiem a Diablets. Serien exemples la Font Voltada, la Guineu o la Balma del Gai (Estrada *et al.*, 2011). Al País Valencià els conills ja s'exploten de manera oportunista des del Paleolític mitjà



Figura 9.3-Diversos exemplars de caragols terrestres de l'espècie *Iberus alonensis*.

(Sanchis, 2012), però novament tindran gran importància en el Paleolític superior i incrementaran els seus efectius en l'Epimagdalenianà (Morales, 2013). En tot cas, amplia el ventall d'espècies explotades. Tant entre els mamífers de mida mitjana-gran com entre els conills, sembla haver una representativitat anatòmica variada (el cas del cérvol no és estadísticament significatiu), fet que ajuda a pensar en una cacera realitzada en els entorns més pròxims de la cova, de tal manera que no hauria hagut una selecció de les parts de més baixa aportació càrnica i les carcasses, senceres o desmembrades, podrien haver estat transportades íntegres al jaciment.

De la mateixa manera tenim el conjunt de restes malacofaunístiques continentals, en aquest cas, totes corresponents a l'espècie *Iberus alonensis*. Com per a les ocupacions ceràmiques, no podem assegurar la naturalesa del conjunt. De tota manera, aquesta espècie és present des d'inicis del Paleolític superior a la costa mediterrània de la península Ibèrica en diferents jaciments i acostuma a interpretar-se com aportacions humanes per al seu consum. Serien casos com els de Nerja i el Camping Salou (Lloveras et al., 2011). Però entre les comunitats caçadores-recol·lectores de la transició entre el Plisto-

cè i l'Holocè veurem clarament incrementar l'ús dels gasteròpodes terrestres com a font d'aliment. A més de Diablets, al País Valencià podríem esmentar casos com Casa Corona o Arenal de la Virgen, on apareixen concentracions de caragols terrestres consumits per poblacions mesolítiques (Fernández-López de Pablo *et al.*, 2011).

En definitiva, davant de les ocupacions de caçadors-recol·lectors de Diablets ens trobaríem un aprofitament d'ampli espectre amb cacera de grans mamífers, fonamentalment en àrees abruptes (cabres) i montanes (cérvol), petites preses (conill) i recol·lecció de caragols terrestres de mida gran (vaqueta/serrana) en espais pròxims a la cova.



10 CONCLUSIONS

Gustau Aguilera, Dídac Roman, Pablo García Borja

Tal com hem anat veient al llarg d'aquest llibre, la cova dels Diablets forma part dels jaciments prehistòrics de més interès de les terres castellonenques. La seua importància radica en la identificació de les diferents fases d'ocupació prehistòriques, informació que constitueix un altre avanç per al coneixement de la nostra Prehistòria. Amb les dades actuals, les ocupacions més antigues de la cavitat es remunten al final del Paleolític superior (Epimagdalenian recent), amb una cronologia que supera els 12500 anys d'antiguitat en edats calibrades BP (10500 anys abans de la nostra era). Estudiada la indústria lítica i la fauna, interpretem que la cavitat pogué ser emprada com a lloc de refugi temporal o ocasional en activitats de cacera, en un entorn de tipus mediterrani abrupte.

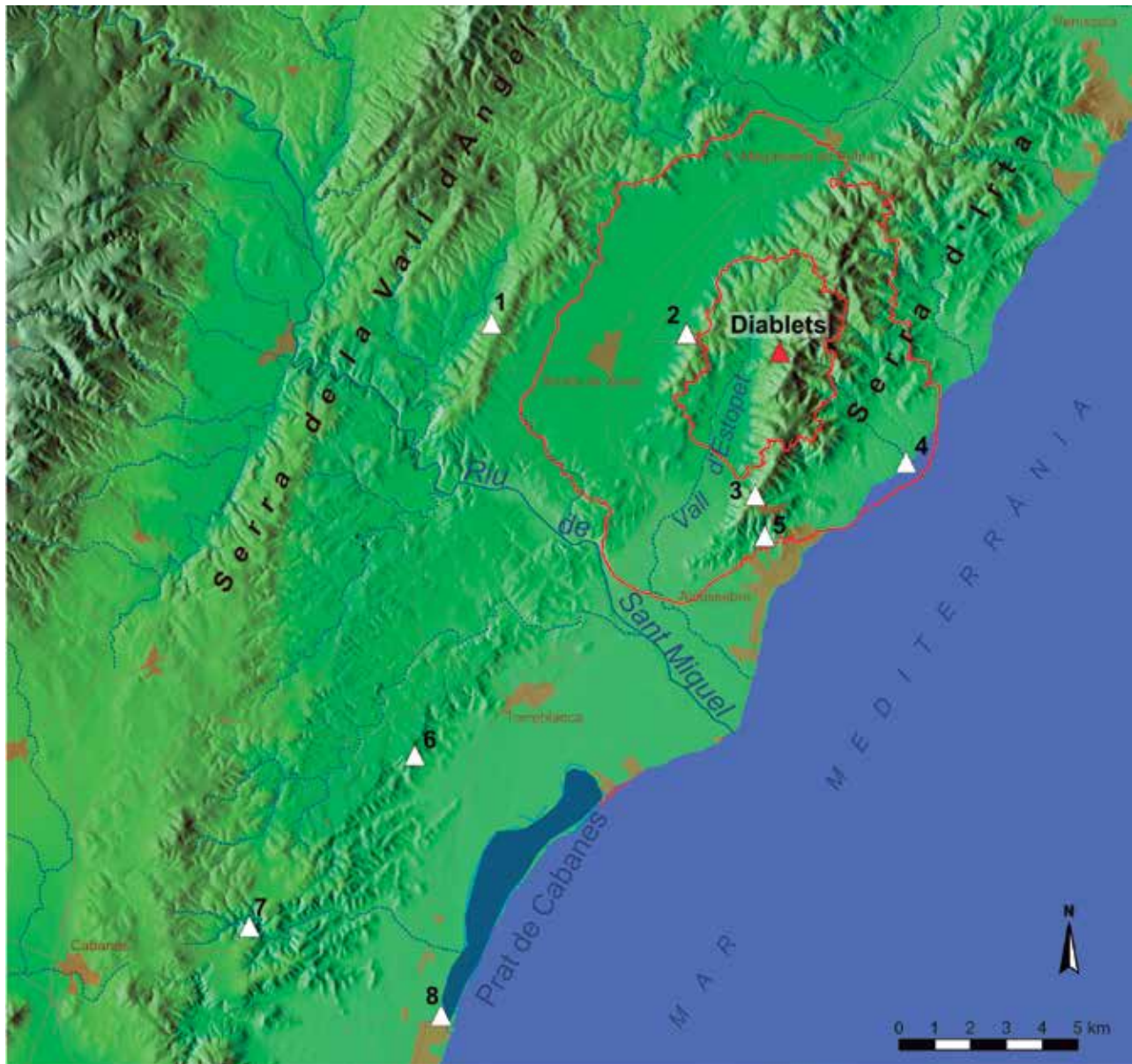
Entre les espècies caçades predomina la cabra muntesa, però també s'identifiquen altres espècies, com el conill i el cérvol, el que molt possiblement es complementaria amb activitats de recol·lecció que no podem concretar, però que indicarien un espectre econòmic divers, desenvolupat a l'entorn pròxim de la cavitat, amb predominança de zones de muntanya.

De fet, l'entorn de la cova dels Diablets està caracteritzat per l'alternança de fortes pendents, que configuren la serra d'Irta, i per les terres planes i fèrtils de les valls d'Estopet, d'Alcossebre i Alcalà. Si efectuem un càlcul del territori teòric d'explotació a una i dues hores de camí des de la cova veiem com les zones més accessibles des de la cavitat són les parts altes pròximes de la serralada i la vall interior d'Estopet (Figura 10.1)² i que per tant foren les potencialment explotades per aquests grups d'economia caçadora-recol·lectora.

També s'observa, segons aquests càlculs, que el desplaçament des de la cavitat a la vora de la mar comportava més de dues hores de camí. A més a més, cal adonar-se que s'han realitzat en relació al nivell de la mar actual, i que per als moments més antics de l'ocupació de Diablets era prou més baix, quedant de l'ordre d'uns 45-55 km de terres emergides davant de la serra d'Irta (Roman, 2011).

Açò ens permet imaginar un context geogràfic prou diferent de l'actual, passant de ser un jaciment litoral en l'actualitat a considerar-lo com a prelitoral en l'Epimagdalenian. De fet, amb aquesta notable distància a la línia de costa, els seus vincles amb la mar no serien tan directes com ho puga semblar en

² El territori teòric ha estat calculat mitjançant un SIG (sistema d'informació geogràfica) a partir d'un model digital del terreny de 25m de resolució. Per al càlcul del desplaçament s'ha emprat la metodologia publicada per un de nosaltres (Aguilera, 2011). La base del càlcul es fonamenta en el principi segons el qual el desplaçament sobre el territori es troba proporcionalment dificultat pel pendent.



10.1 Mapa de l'entorn arqueològic pròxim a la cova dels Diablets: 1. Cova Pastrana; 2. Castell i poblat de Xivert; 3. Santa Llúcia; 4. Cala Cubanita; 5. Abric 1 de la Balma del Garrofer; 6. Cova d'en Cabàs; 7. Cova de Petrolí; 8. Torre la Sal-Prat de Cabanes. En roig, els territoris teòrics d'una i dues hores des de la cavitat.

l'actualitat o com ho podrien ser durant les ocupacions neolítiques, un moment en el qual el nivell de la mar i la línia de costa serien semblants a les actuals.

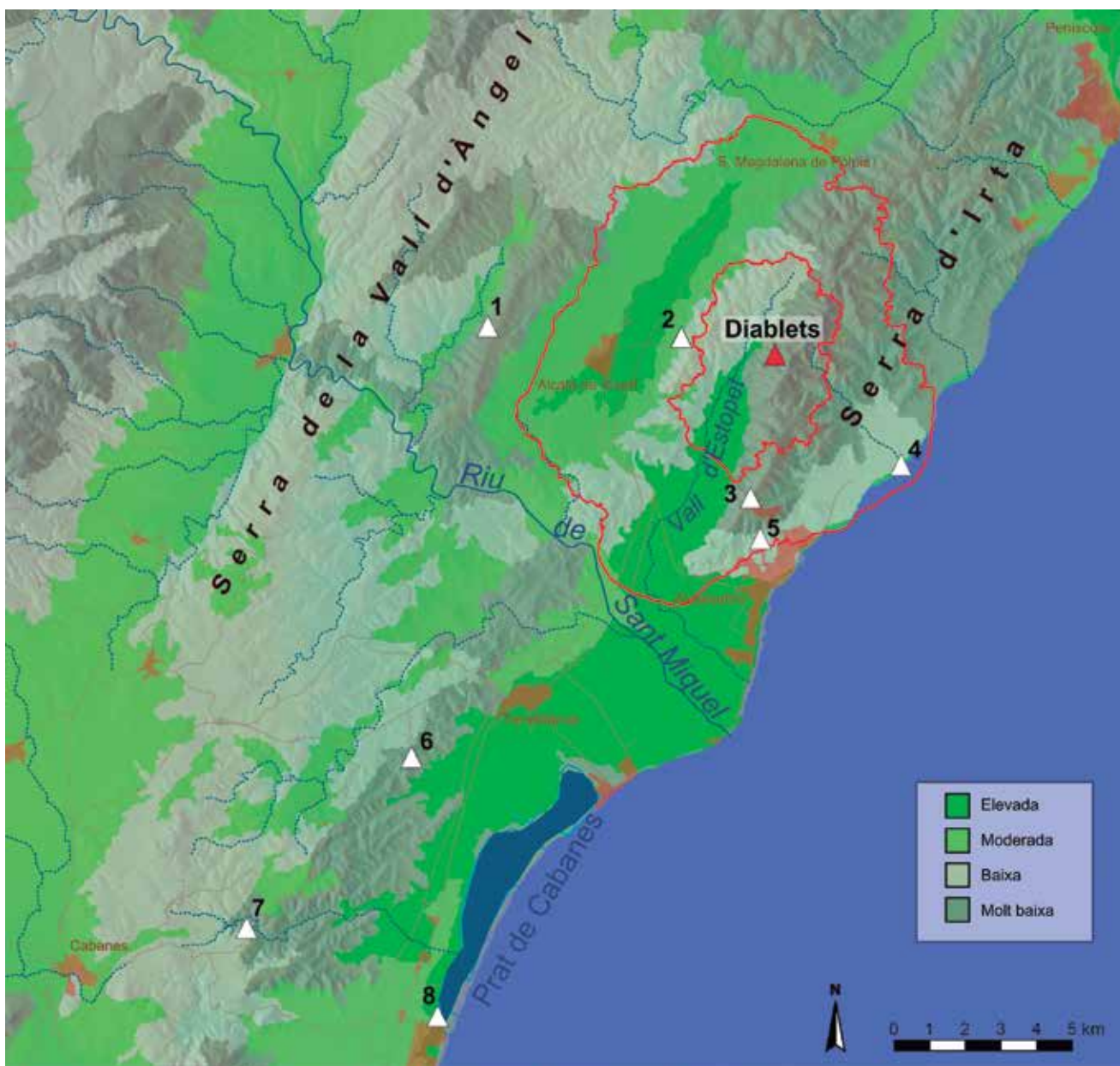
Pot resultar també significatiu que dins d'aquest territori hipotètic de dues hores s'inclouen alguns assentaments que, dins del moment cronològic del final del Paleolític i Epipaleolític, poden associar-se a la cova dels Diablets, com ara la balma 1 del barranc del Garrofer i Cala Cubanita (figura 10.1), el que serveix per a constatar una presència humana ben establerta des de finals del Paleolític superior en terres d'Irta.

La següent ocupació de la cavitat identificada ens remunta a finals del VIè mil·lenni o principis del Vè abans de la nostra era, a finals del Neolític antic, un moment del que disposem de molt poca informació sobre el tipus d'activitat desenvolupada a Diablets. Cap dels enterraments ha pogut ser datat en aquesta etapa, i els nivells arqueològics no han pogut ser ben detallats, per la qual cosa a hores d'ara queden obertes totes les possibilitats, tant de que fos usada com a lloc d'hàbitat ocasional, lloc on es va realitzar algun enterrament o qualsevol altre tipus d'ocupació puntual o esporàdica.

A aquest moment pertany l'interessant vas ceràmic decorat amb impressions i incisions, i que presenta a més a més restes d'un pigmentat en blanc i roig, que té el seu interès dins del panorama de la ceràmica neolítica valenciana. A hores d'ara únicament podem aportar l'estudi morfo-tipològic del vas i les analítiques sobre les matèries colorants emprades, sense poder determinar pel moment si aquests colorants procedien de fons d'aprovisionament pròxims a la cova. Queda també obert l'interrogant de la pròpia utilitat del vas i la raó de la seua presència a la cova, el qual bé formaria part de l'aixovar d'algun enterrament més antic que no s'ha identificat, o bé quedaria dipositat per tal d'enmagatzemar líquids en relació a ocupacions puntuals dintre de l'ampli ventall d'activitats que un grup neolític realitzava per tal d'asegurar la seua supervivència, dins d'una estratègia d'aprofitament d'un bon nombre de llocs del territori explotat. La qualitat tecnològica i la complexa decoració que presenta suggereix també la possibilitat d'algun tipus d'ús ritual, una qüestió però difícilment demostrable.

A partir dels seus trets tècnics, de la decoració i de la morfologia s'ha pogut establir una proposta de cronologia del vas, indicant una de les presències més antigues del Neolític a Castelló. Més enllà de la pròpia constatació d'un ús de la cavitat al Neolític antic, poc més podem avançar al respecte, per la qual cosa queda pendent per a futurs treballs a la cova determinar les característiques de les ocupacions d'aquesta etapa.

Posteriorment, les dades disponibles indiquen que Diablets va ser usat com a necròpolis a principis del tercer mil·lenni abans de la nostra era. Segons l'estudi antropològic s'han pogut identificar un mínim de quatre individus, els quals presentaven determinades patologies que indiquen, entre altres símptomes, el consum d'aliments poc cuinats i depurats. A aquests enterraments els acompanyarien a mode d'aixovar les puntes de fletxa, grans de collar i pot ser altres elements que hem anat presentant als apartats corresponents.



10.2 Mapa de la capacitat potencial del sol de l'entorn de Diablets, amb indicació en roig dels territoris teòrics a una i dues hores (la numeració dels jaciments representats és la mateixa que la figura 10.1).

Els estudis de paleodieta efectuats al capítol d'isòtops ens mostren, a més a més, el consum prioritari d'aliments d'origen terrestre per part d'aquest grup humà, tot i que es detecta certa presència d'aliments d'origen marí a la dieta, seguint pautes prou generalitzades observades a altres poblacions prehistòriques mediterrànies.

La presència d'aquests enterraments també ens indica que pròxima a Diablets, hi hagué una comunitat humana vivint a principis del tercer mil·lenni abans de l'era, utilitzant algunes cavitats com a llocs d'inhumació. Per a aquest període, el que sabem sobre els assentaments d'hàbitat és que solien ubicar-se a les zones planes, més fèrtils, en un model econòmic productiu de tipus agropecuari. En aquest sentit i tal com es pot observar al mapa de la capacitat potencial del sòl del territori de Diablets (figura 10.2), existeixen zones de capacitat potencial alta a la vall d'Estopet que pogueren acomplir les expectatives d'exploració agrícola d'aquests grups humans.

Finalitzada la Prehistòria es detecten visites o utilitzacions en època històrica, en primer lloc a la tar-do-antiguitat (segons ens indica una datació radiocarbònica), però especialment a l'edat mitjana, on la cavitat s'usà amb la suficient intensitat com per a trobar recipients ceràmics que indiquen almenys cert tipus d'activitat, que ben bé podria respondre a l'ús com a refugi de pastors o punt d'aturada en batudes de cacera. En aquest període, dins de l'entorn pròxim és important la comunitat que habità el castell de Xivert i la seua aljama, més a l'oest, i l'assentament identificat recentment per baix del que avui és l'ermita de Santa Llúcia, al sud, ambdós situats dins de la pròpia serra d'Irta.

Posteriorment, la cavitat degué rebre visites segurament de caràcter ocasional, com ho demostraria la presència d'un diner de Billó, del segle XVI, al que pel moment no és possible associar cap tipus de resta material ni d'índex d'ocupació. Així mateix, l'existència d'un bon nombre de creus gravades a les parets i sostre de la cavitat també ens indiquen aquest ús més recent de la cavitat com a refugi, possiblement de pastors.

En conclusió ens trobem davant d'un jaciment de gran interès per al coneixement de la Prehistòria castellanenca, inserit a més en un territori de gran interès i que tot just comença a ser estudiat.

És evident que encara hi ha molts aspectes sobre la cova que queden pendents o de les que no disposem de suficient informació, amb el que resultarà necessari efectuar més investigacions en el futur si volem cobrir les mancances del coneixement que d'ella, i de la pròpia serra d'Irta, encara tenim.



11 BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, J. L. (1988): "Use wear on manos and hide processing Stones". *Journal of Field Archaeology*, 15: 307-15.
- AGUILELLA, G. (2002): "Pastors prehistòrics a la Cova de Petrolí (Cabanes, Plana Alta, Castelló)". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 23: 107-132.
- AGUILELLA, G. (2011): "Cazadores-recolectores: más allá del territorio de explotación". V. MAYORAL, S. CELESTINO (eds.) *Tecnologías de Información Geográfica Y Análisis Arqueológico Del Territorio. Actas Del V Simposio Internacional de Arqueología de Mérida. Anejos de AESPA*, LIX: 395-410.
- AGUILELLA, G., ARQUER, N., *ArqueoCat* (2008): "Abric de La Roca Roja (Orpesa, Castelló): Un Abric Freqüentat Des Del III Millenni a.C.". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 26: 29-42.
- AGUILELLA, G.; GUSI, F.; OLÀRIA, C. (1999): "El jaciment prehistòric de La Cova del Diablets (Alcalà de Xivert, Castelló)". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 20: 7-35.
- AGUILELLA, G.; ROMAN, D.; LUJÁN, L.; RONCHERA, R. (2010): "Les ocupacions prehistòriques de la Cova Pastrana (Alcalà de Xivert, Baix Maestrat, Castelló) a partir de l'estudi d'un conjunt de materials" *Quaderns de Prehistoria i Arqueologia de Castelló*, 28: 39-58.
- ALDAY, A., MORAL, M. (2011): "El dominio de la cerámica boquique: discusiones técnicas y cronoculturales". En BERNABEU, J.; ROJO, M., MOLINA, LL. (eds.). *Las primeras producciones cerámicas. El VI milenio cal a.C. en la Península Ibérica. Sagvntvm-PLAV Extra-12*: 65-80.
- ALLAIN, J., RIGAUD, A. (1989): "Colles et mastics au Magdalénien". OLIVE, M., TABORIN, Y. (eds.) *Nature et fonction des foyers préhistoriques: actes du colloque international de Nemours 1987, Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île de France*, 2: 221-3.
- ALTUNA, J. (1978): "Dimorfisme sexual dans l'esquelette postcephalique de Capra pirenaica pendant le Würm final". *Munibe*, 4: 201-214.
- AMBROSE, S.H., NORR, L. (1993): "Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate". LAMBERT, J.B., GRUPPE, G. (eds.) *Prehistoric Human Bone: Archaeology at the Molecular Level*: 1-37.
- ANGELI, L., ARIAS, C., CRISTOFORRETTI, G., FABBRI, C., LEGNAIOLI, S., PALLESCI, V., RADI, G., SALVETTI, A., TOGNONI, E. (2006): "Spectroscopic Techniques Applied to the Study of Italian Painted Neolithic Potteries". *Laser chemistry*, 2006: 1-7. 10.1155/2006/61607.
- APARICIO, J., SANVALERO J. (1977): *La Cova Fosca (Ares del Mestre, Castelló) y el Neolítico Valenciano*. Departamento de Historia Antigua, Facultad de Filosofía y Letras de la Universitat de València-Serie arqueológica, 4.
- ARIAS, P. (2005/2006): "Determinaciones de isótopos estables en restos humanos de la región Cantábrica. Aportación al estudio de la dieta de las poblaciones del Mesolítico y el Neolítico". *Munibe*, 57: 359-374.
- ARQUER, N., FALOMIR, F. (2008): "El Castell de Xivert (Alcalà de Xivert, Baix Maestrat): campanyes d'excavació 2007 i 2008, primeres valoracions". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 26: 207-210.
- ASQUERINO, M.D., (1978), "Cova de la Sarsa (Bocairente, Valencia). Análisis estadístico y tipológico de materiales sin estratigrafía (1971-1974)". *Sagvntvm PLAV*, 13: 99-225.
- AUDION, F., PLISSON, H. (1982): "Les ocres et leurs témoins au Paléolithique en France: enquête et experiences sur leur validité archéologique". *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques*, 8: 33-80.
- BASS, W.M. (1987): *Human Osteology*. Missouri Archaeological Society, 2, 327 pp.
- BERNABEU, J. (1989). *La tradición cultural de las cerámicas impresas en la zona oriental de la península Ibérica*. Serie de Trabajos Varios del SIP, 86.

- BERNABEU, J.; GARCÍA BORJA, P.; GÓMEZ, O., MOLINA, LL. (2011a): “El componente decorativo en las producciones cerámicas”. BERNABEU, J.; ROJO, M., MOLINA, LL. (eds.). *Las primeras producciones cerámicas. El VI milenio cal a.C. en la Península Ibérica. Sagvntvm-PLAV Extra-12*: 17-33.
- BERNABEU, J.; GÓMEZ, O.; MOLINA, LL. GARCÍA BORJA P. (2011b): “La cerámica Neolítica durante el VI milenio cal a.C. en el Mediterráneo central peninsular”. BERNABEU, J.; ROJO, M., MOLINA, LL. (eds.). *Las primeras producciones cerámicas. El VI milenio cal a.C. en la Península Ibérica. Sagvntvm-PLAV Extra-12*: 153-178.
- BERNABEU, J.; MOLINA, LL., GARCÍA BORJA, P. (2007-2008): “El color en las producciones cerámicas del Neolítico Antiguo”. *Veleia*, 24-25, Vol II: 655-667.
- BERNABEU, J.; MOLINA, LL.; ESQUEMBRE, M.A.; RAMÓN, J., BORONAT, J.D. (2009): “La cerámica impresa mediterránea en el origen del Neolítico de la península Ibérica”. *De Méditerranée et d'ailleurs... Mélanges offerts à Jean Guilaine*: 463-478. Toulouse.
- BEYRIES, S., INIZAN, M. L. (1982): “Typologie, ochre, function”. D. CAHEN (ed.) *Tailler! Pour quoi faire*, Musé Royal de l’Afrique centrale, Tervuren: 313-22.
- BOCHERENS, H., POLET, C., TOUSSAINT, M. (2007): “Palaeodiet of Mesolithic and Neolithic populations of Meuse Basin (Belgium): evidence from stable isotopes”. *Journal of Archaeological Science*, 34: 10-27.
- BOSCH, J. (2001): “Les ocupacions prehistòriques de caçadors-recol·lectors a la Cova del Vidre (Roquetes). Assentament i clima”. *Recerca*, 5: 9-20.
- BUGOI, R., CONSTANTINESCU, B., PANTOS, E., POPOVICI, D. (2008): “Investigation of Neolithic ceramic pigments using synchrotron radiation X-ray diffraction”. *Powder Diffraction*, 23 (3): 195-199.
- CAPEL, J., HUERTAS, F., POZZUOLI, A., LINARES, J. (2006): “Red ochre decorations in Spanish Neolithic ceramics: a mineralogical and technological study”. *Journal of Archaeological Science*, 33: 1157-1166.
- CARRASCO, J.L., PACHÓN, J.A., GÁMIZ, J. (2012): “Las cerámicas neolíticas pintadas en Andalucía y sus contextos arqueológicos”. *Antiquitas*, 24: 17-79.
- CARVALHO, A.F., PETCHEY, F. (2013): “Stable isotope evidence of Neolithic Palaeodiets in teh Coastal Regions of Southern Portugal”. *Journal of Island and Coastal Archaeology*, 8: 361-383.
- CASABÓ, J. (2012): “Las industrias de la Cova dels Blaus (La Vall d’Uixó, Castelló). Aportación a la transición paleolítico-epipaleolítico en las comarcas septentrionales del País Valenciano”. *MARQ, Arqueología y Museos* 05: 19-51.
- CHISHOLM, B.S., NELSON, D.E., SCHWARCZ, H.P. (1982): “Stable carbon isotope ratios as a measure of marine versus terrestrial protein in ancient diets”. *Science*, 216: 1131-1132.
- DE ANTONIO, J. M., NEUMAIER, J., VIZCAÍNO, D. (1998): “Excavaciones de salvamento en el Castell de Xivert (Alcalá de Chivert, Castellón): avance del estudio de las fases pre y protohistóricas”. *Quaderns de Prehistòria I Arqueologia de Castelló*, 19: 195-220.
- DE NIRO, M. (1985): “Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction”. *Nature*, 317: 806-809.
- DE NIRO, M., EPSTEIN, S. (1978): “Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals”. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 42: 495-506.
- DE NIRO, M., EPSTEIN, S. (1981): “Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals”. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 49: 97-115.
- DEINES, P. (1980): *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry*. Elsevier Science and Technology, 554 pp.
- DOMINGO, I., GARCÍA BORJA, P., ROLDÁN, C. (2012): “Identification, processing and use of red pigments in the valencian Early Neolithic (Spain)”. *Archaeometry*, 54 (5): 868-892.
- DOMINGO, I., ROLDÁN, C., FERRERO, J., GARCÍA BORJA, P. (2007): “Nuevas aportaciones sobre el fragmento cerámico con cérvidos incisos de la Cova de l’Or (Beniarrés, Alacant)”. *Trabajos de Prehistoria*, 64 (2): 169-76.

- ERIKSSON, G. (2006): "Stable isotope analysis of human and faunal remains from Zvejnieki". *Acta Archaeologica Lundensia*, 52: 183-215.
- ESTRADA, A.; NADAL, J.; GARCIA-ARGÜELLES, P.; LLOVERAS, L.; COSTA, J. (2011): *La Balma del Gai*. Ajuntament de Moià, 61 pp.
- EVERSHED, R.P. (2007): "Exploiting molecular and isotopic signals at the Mesolithic-Neolithic transition". *Proceedings of the British Academy*, 144: 141-164.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ DE PABLO, J.; GÓMEZ, M.; MARTÍNEZ-ORTI, A. (2011): "Systematic compsumption of non-marine gastropods at open -air Mesolithic sites inthe Iberian Mediterranean región". *Quaternary International*, 244: 45-53.
- FISCHER, A., OLSEN, J., RICHARDS, M., HEINEMEIER, J., SVEINBJÖRNSDÓTTIR, A.E., BENNIKE, P. (2007): "Coast-inland mobility and diet in the Danish Mesolithic and Neolithic: evidence from stable isotope values of humans and dogs". *Journal of Archaeological Science*, 34(12): 2125-2150.
- FLORS, E. -coord.- (2009): *Torre La Sal (Ribera de Cabanes, Castellón)*. *Evolución del paisaje antrópico desde la prehistoria al medioevo*. Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques, 8.
- FLORS, E., SANFELIU, D. (2011) "La Cerámica Neolítica de Costamar (Cabanes, Castellón)". BERNABEU, J.; ROJO, M., MOLINA, LL. (eds.). *Las primeras producciones cerámicas. El VI milenio cal a.C. en la Península Ibérica*. *Sagvntvm-PLAV Extra-12*: 187-200.
- GAJIC-KVASCEV, M., MARIC, M., SMIT, Z., KANTARELOU, V., GERMANOS, A., SLJIVAR, D., MILOVANOVIC, D., ANDRIC, V. (2012): "New evidence for the use of cinnabar as a colouring pigment in the Vinca culture". *Journal of Archaeological Science*, 39: 1025-1033
- GARCÍA BORJA, P., PÉREZ JORDÁ, G. (2012): "Ensayo tipológico para el estudio de cerámica prehistórica del País Valencià. Aplicación a colecciones del Bronce final". *Lucentum*, XXXI: 25-53.
- GARCÍA BORJA, P., CASANOVA, V. (2010). "La ceràmica de la Cova de la Sarsa". PASCUAL, J., GARCÍA BORJA, P., CASANOVA, V., LÓPEZ, E.,MIRET, C., PASCUAL BENITO, J.L. *La Cova de la Sarsa i el Neolític a Bocairent*. Col·lecció Estudis Locals, 2: 65-79. Ajuntament de Bocairent.
- GARCÍA BORJA, P., DOMINGO, I., ROLDÁN, C. (2006): "Nuevos datos sobre el uso de materia colorante durante el Neolítico Antiguo en las comarcas centrales valencianas". *Saguntum*, 38: 49-60.
- GARCÍA BORJA, P., DOMINGO, I., ROLDÁN, C., VERDASCO, C., FERRERO, J., JARDÓN, P., I BERNABEU, J. (2004): "Aproximación al uso de la materia colorante en la Cova de l'Or". *Recerques del Museu d'Alcoi*, 13: 35-52.
- GARCÍA BORJA, P., MARTINS, H., SANCHIS, A., PARDO, S. (2012): "Dataciones radiocarbónicas en contextos del Neolítico antiguo de la Cova Fosca de la Vall d'Ebo (Alacant, España)". *Alberri*, 22: 11-31.
- GARCÍA BORJA, P.; AURA, E.; BERNABEU, J., JORDÁ, J.F. (2010): "Nuevas perspectivas sobre la neolitización en la Cueva de Nerja (Málaga, España): La cerámica de la sala del Vestíbulo". *Zephyrus*, LXVI: 111-134.
- GARCÍA BORJA, P.; CORTELL, E., PARDO, S., PÉREZ JORDÀ, G. (2011a): "Las cerámicas de la Cova de l'Or (Beniarrés, Alacant). Tipología y decoración de las colecciones del Museu d'Alcoi". *Recerques del Museu D'Alcoi*, 20: 71-138.
- GARCÍA BORJA, P.; SALAZAR-GARCÍA, D.C.; PÉREZ FERNÁNDEZ, A.; PARDO, S. I CASANOVA, V. (2011b): "El Neolítico antiguo cardial y la Cova de la Sarsa (Bocairent, València). Nuevas perspectivas a partir de su registro funerario". *MUNIBE Arqueología Antropología*, 62: 175-195.
- GARCIA PUCHOL, O. (2009): "Contexto de producción y consumo de piedra tallada durante el Neolítico de Costamar: avance de resultados". FLORS, E. (coord) *Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón)*. *Evolución del paisaje antrópico desde la prehistòria hasta el medioevo*. Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques, 8: 242-262.
- GARCÍA-GUIXÉ, E., SUBIRA, M.E., RICHARDS, M.P. (2006): "Paleodiets of humans and fauna from the Spanish Mesolithic site of El Collado". *Current Anthropology*, 47: 549-556.
- GOMEZ BELLARD, F. (1989): "Cribra orbitalia en un niño paleocristiano de Menorca". *Actas de la II Reunión Nacional de la Asociación Española de Paleo- patología*: 109-113.

- GOÑI, A., RODRIGUES, A., CAMALICH, M^a.D., MARTÍN, D., FRANCISCO, M^a.I. (1999): “La Tecnología de los elementos de adorno personal en materias minerales durante el Neolítico Medio. El ejemplo del poblado de Cabecicos Negros (Almería)”. *II Congreso de Neolítico a la Península Ibérica. Saguntum-plav, Extra-2*: 163-170.
- GUILLEM, P. M., MARTÍNEZ, R., PÉREZ-JORDÀ, G., PÉREZ-MILIÁN, R., FERNÁNDEZ-LÓPEZ DE PABLO, J. (2005): “El Prat de Cabanes (Cabanes, Castelló). Un jaciment prehistòric del III mil·lenni (a.C.)”. *Geomorfologia Litoral i Quaternari. Homenatge al professor Vicenç M. Rosselló i Verger*: 195-202. Universitat de València.
- HEDGES, R.E.M., REYNARD, L.M. (2007): “Nitrogen isotopes and the trophic level of humans in archaeology”. *Journal of Archaeological Science*, 34: 1240-1251.
- HEDGES, R.E.M., SAVILLE, A., O'CONNELL, T. (2008): “Characterizing the diet of individuals at the Neolithic chambered tomb of Hazleton North, Gloucestershire, England, using stable isotopic analysis”. *Archaeometry*, 50: 114-128.
- HERNÁNDEZ PÉREZ, M. (2008): “Neolítico y Arte. El paradigma de Alicante”. HERNÁNDEZ, M.S.; SOLER, J.A., LÓPEZ PADILLA J.A. *Actas del IV Congreso del Neolítico Peninsular*, vol. 2: 13-22. Alacant.
- HERNÁNDEZ PÉREZ, M.S. (2013): “Del arte lineal geométrico al arte esquemático antiguo”. DE LA RASILLA, M. (coord.) *Estudios en homenaje a F.J. Fortea Pérez*, Ediciones universidad de Oviedo: 429-442.
- HERNANDEZ PÉREZ, M.S.; FERRER, P, CATALÀ, E. (1988): *Arte rupestre en Alicante*. Fundación Banco Exterior. Madrid.
- HERRSCHER, E., LE BRAS GOUDE, G. (2010): “Southern French Neolithic populations: isotopic evidence for regional specificities in environment and diet”. *American Journal of Physical Anthropology*, 141: 259-272.
- JACKES, M., MEIKLEJOHN, C. (2004): “Building a method for the study of the Mesolithic-Neolithic transition in Portugal”. *Documenta Praehistorica*, 31: 89-111.
- JIM, S., JONES, V., AMBROSE, S.H., EVERSHED, R.P. (2006): “Quantifying dietary macronutrient sources of carbon for bone collagen biosynthesis using natural abundance stable carbon isotope analysis”. *British Journal of Nutrition*, 95: 1055-1062.
- JORDÀ, F. (1958): “Los Enterramientos de La Cueva de La Torre Del Mal Paso (Castelnovo - Castellón de La Plana)”. *Archivo de Prehistoria Levantina*, 7: 55-92.
- JUAN CABANILLES, J., MARTÍ, B. (2002): “Poblamiento y procesos culturales en la Península Ibérica del VII al V milenio aC”. BADAL, E., BERNABEU, J., MARTÍ, B. (eds): *El paisaje en el Neolítico mediterráneo, Sagvntvm-PLAV, Extra-5*: 45-87. València.
- KATZENBERG, M.A. (2008): “Stable Isotope Analysis: A tool for studying past diet, demography, and life history”. KATZENBERG, M.A. (dir.). *Biological Anthropology of the Human Skeleton*: 413-441.
- LE BRAS-GOUDE, G., BINDER, D., ZEMOUR, A., RICHARDS, M.P. (2010): “New radiocarbon dates and isotope analysis of Neolithic human and animal bone from the Fontbrégoua Cave (Salernes, Var, France)”. *Journal of Anthropological Sciences*, 88: 167-178.
- LE BRAS-GOUDE, G., HERRSCHER, E., VAQUER, J. (2013): “Funeral practices and foodstuff behaviour: what does eat meat mean? Stable isotope analysis of Middle Neolithic populations in the Languedoc region (France)”. *Journal of Anthropological Archaeology*, 32: 280-287.
- LIDÉN, K., ERIKSSON, G., NORDQVIST, B., GOTHERSTRIM, A., BENDIXEN, E. (2004): “The wet and the wild followed by the dry and the tame - or did they occur at the same time? Diet in Mesolithic-Neolithic southern Sweden”. *Antiquity*, 78: 23-33.
- LIGHTFOOT, E., BONEVA, B., MIRACLE, P.T., SLAUS, M., O'CONNELL, T.C. (2011): “Exploring the Mesolithic and Neolithic transition in Croatia through isotopic investigations”. *Antiquity*, 85: 73-86.
- LOMBARD, M. (2007): “The gripping nature of ochre: the association of ochre with Howiesons Poort adhesives and Later Stone Age mastics from South Africa”. *Journal of Human Evolution*, 53(4): 406-19.
- LÖSCH, S., GRUPE, G., PETERS, J. (2006): “Stable Isotopes and Dietary Adaptations in Humans and Animals at Pre-Pottery Neolithic Neval Çori, Southeast Anatolia”. *American Journal of Physical Anthropology*, 131: 181-193.
- LLOVERAS, L.; NADAL, J.; GARCIA-ARGÜELLES, P.; FULLOLA, J.; ESTRADA, A. (2011): “The land snail midden from Balma del Gai

- (Barcelona, Spain) and evolution of terrestrial gastropod consumption during the late Paleolithic and Mesolithic in eastern Iberia". *Quaternary International* 244: 37-44.
- MANNINO, M.A., CATALANO, G., TALAMO, S., MANNINO, G., DI SALVO, R., SCHIMMENTI, V., LALUEZA-FOX, C., MESSINA, A., PETRUSO, D., CARAMELLI, D., RICHARDS, M.P., SINEO, L. (2012): "Origin and diet of the prehistoric hunter-gatherers on the Mediterranean Island of Favignana (Egadi Islands, Sicily)". *PLOS ONE*, 7 (11), e49802.
- MANNINO, M.A., THOMAS, K.D., LENG, M.J., DI SALVO, R., RICHARDS, M.P. (2011): "Stuck to the shore? Investigating prehistoric hunter-gatherer subsistence, mobility and territoriality in a Mediterranean coastal landscape through isotope analyses on marine mollusc shell carbonates and human bone collagen". *Quaternary International*, 244: 88-104.
- MARTÍ, B. (1977): *Cova de l'Or (Beniarrés Alicante) Vol. I. Serie de Trabajos Varios del SIP*, 51.
- MARTÍ, B. (1983): "Cova de l'Or (Beniarrés, Alicante). Memorias de las campañas de excavación 1975-1979". *Noticiero Arqueológico Hispánico*, 16: 11-55.
- MARTÍ, B. (2006): "Cultura Material y arte rupestre esquemático en el País Valenciano, Aragón y Cataluña". MARTÍNEZ GARCÍA, J., HERNÁNDEZ PÉREZ, M. (eds.) *Actas del congreso Arte rupestre esquemático en la Península Ibérica (comarca de los Vélez, 5-7 de Mayo de 2004)*: 119-147.
- MARTÍ, B. (2008): "Cuevas, poblados y santuarios neolíticos: una perspectiva mediterránea". HERNÁNDEZ, M.S.; SOLER, J.A., LÓPEZ PADILLA J.A. *Actas del IV Congreso del Neolítico Peninsular. Vol. 1*: 17-27.
- MARTÍ, B., HERNÁNDEZ PÉREZ M.S. (1988): *El Neolítico Valencià. Art rupestre i cultura material. Servei d'Investigació Prehistòrica. Diputació de València*.
- MARTÍ, B., JUAN CABANILLES, J. (2002): "La decoració de les ceràmiques neolítiques i la seua relació amb les pintures rupestres dels abrics de la Sarga". HERNÁNDEZ, M., SEGURA, J.M. (coords) *La Sarga. Arte rupestre y territorio*: 147-170.
- MARTÍ, B.; PASCUAL PÉREZ, V.; GALLART, D.; LÓPEZ GARCÍA, P.; PÉREZ RIPOLL, M.; ACUÑA, J.D. i ROBLES, F. (1980): *Cova de l'Or (Beniarrés Alicante) Vol. II. Serie de Trabajos Varios del SIP*, 65.
- MARTÍNEZ VALLE, R., GUILLEM CALATAYUD, P. M. (2005): "Arte rupestre de l'Alt Maestrat: las cuencas de La Valltorta y de la Rambla Carbonera". *Actas del Congreso Arte Rupestre en la España Mediterránea (Alicante, 2004)*: 71-88.
- MARTÍNEZ VALLE, V., VILLAYERDE, V. (eds.) (2002): *La cova dels Cavalls en el barranc de la Valltorta*. Monografías del Instituto Valenciano de Arte Rupestre, 1. València.
- MARTÍNEZ, M. J., GAVILÁN, B., BARRIOS, J., MONTEALEGRE, L. (1999): "Materias primas colorantes en Murciélagos de Zuheros (Córdoba): caracterización y procedencia". BERNABEU, J., OROZCO, T. (eds) *Actes del II Congrés del Neolític a la Península Ibèrica: Saguntum (PLAV), Extra II*: 111-16.
- MCCLURE, S., GARCÍA-PUCHOL, O., ROCA, C., CULLETON, B., KENNETT, D. (2011): "Osteological and paleodietary investigation of burials from Cova la Pastora, Alicante, Spain". *Journal of Archaeological Science*, 38: 420-428.
- MESADO, N. (2005): *La Cova de les Bruixes (Rossell, Castellón)*. Serie de Trabajos Varios del SIP, 105.
- MINAGAWA, M., WADA, E. (1984): "Stepwise enrichment of ^{15}N along food chains: Further evidence and the relation between $\delta^{15}\text{N}$ and animal age". *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48: 1135-1140.
- MORALES, J.V. (2013): "La transició del Paleolític superior final/Epipaleolític al Mesolític en el territori valencià. Aportacions de l'estudi zooarqueològic del jaciment de Santa Maira (Castell de Castells, Alacant)". *Animals i arqueologia hui. I Jornades d'Arqueozoològia*: 181-202. Museu de Prehistòria de València.
- NAVARRETE, M.S. (1976): *La cultura de las cuevas con cerámica decorada en Andalucía Oriental*. Universidad de Granada.
- OLÀRIA, C. (1977a): *La cueva de los Botijos y de la Zorrera de Benalmádena de Benalmádena*. Málaga.
- OLÀRIA, C. (1977b): "Hallazgos Eneolíticos En La Cova de L'Oret (Eslida, Castellón)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 4: 299-304.

- OLÀRIA, C. (1988): *Cova Fosca: un asentamiento meso-neolítico de cazadores y pastores en la serranía del Alto Maestrazgo*. Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques, 3. Castelló.
- OLARIA, C. (1990-1991): "Covacho de enterramiento colectivo en el río Millars (Almassora, la Plana Baixa)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 15: 419-425. Castellón.
- OLARIA, C. (1999): *Cova Matutano (Vilafamés, Castellón)*. *Un modelo ocupacional del magdalenense superior-final en la vertiente mediterránea peninsular*. Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques, 5: 453 pp. Castellón.
- OLÀRIA, C. (2000): "Nuevas dataciones de C-14 para el neolítico mediterráneo peninsular". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 21: 27-34.
- OLARIA, C., GUSI, F. (1976): "Un asentamiento en cueva de la Edad del Bronce. El Forat de Cantallops (Ares del Mestre, Castellón)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 3: 133-150. Castelló.
- ONORATINI, G. (1985): "Diversité minerale et origine des materiaux colorants utilises des le paleolithique superieur en Provence". *Bulletin du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, 45: 7-114.
- PAINE, C., O'CONNELL, T.C., MIRACLE, P.T. (2009): "Stable isotope reconstruction of early Mesolithic diet at Pupicina Cave". MCCARTAN, S., SCHULTING, R., WARREN, G., WOODMAN, P. (eds.) *Mesolithic Horizons*: 210-216.
- PALOMAR, V. (1982): "La Cueva Del Abrigo I de Las Peñas (Navajas, Castellón)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 9: 123-34.
- PAPATHANASIOU, A., LARSEN, C.S., NORR, L. (2000): "Bioarchaeological inferences from a Neolithic ossuary from Alepotrypa Cave, Diros, Greece". *International Journal of Osteoarchaeology*, 10: 210-228.
- PASCUAL BENITO, J. LL. (1997): *Utillaje oseó, adornos e ídolos del Neolítico a la edad del Bronce en el País Valenciano*. Serie de Trabajos Varios del SIP, 95.
- PÉREZ BOTÍ, G. (1999): "La Cova de la Sarsa (Bocairent, València). La colección Ponsell del Museo arqueológico municipal de Alcoi". *Recerques del Museu d'Alcoi*, 8: 89-109.
- POMIÈS, M. P., MENU, M., VIGNAUD, C. (1999): "Red Palaeolithic pigments: Natural hematite or heated goethite?" *Archaeometry*, 41: 275-285.
- RICHARDS, M.P., HEDGES, R.E.M. (1999): "Stable isotope evidence for similarities in the types of marine foods used by Late Mesolithic humans at sites along the Atlantic coast of Europe". *Journal of Archaeological Science*, 26: 717-722.
- RICHARDS, M.P., HEDGES, R.E.M. (2008): "Stable isotope evidence of past human diet at the sites of the Neolithic cave of Gerani; the Late Minoan III cemetery of Armenoi; grave circles A and B at the palace site of Mycenae; and Late Helladic chamber tombs". TZEDAKIS, Y., MARTLEW, H., JONES, M.K. (eds.) *Archaeology meets science*: 220-230.
- RICHARDS, M.P., HEDGES, R.E.M., WALTON, I., STODDART, S., MALONE, C. (2001): "Neolithic Diet at the Brochtorff Circle, Malta". *European Journal of Archaeology*, 4: 253-262.
- RICHARDS, M.P., PEARSON, J.A., MOLLESON, T.I., RUSSELL, N., MARTIN, L. (2003c): "Stable Isotope Evidence of Diet at Neolithic Çatalhöyük, Turkey". *Journal of Archaeological Science*, 30: 67-76.
- RICHARDS, M.P., PRICE, T.D., KOCH, E. (2003a): "Mesolithic and Neolithic subsistence in Denmark: new stable isotope data". *Current Anthropology*, 44: 288-295.
- RICHARDS, M.P., SCHULTING, R.J., HEDGES, R.E.M. (2003b): "Sharp shift in diet at onset of Neolithic". *Nature*, 425: 366.
- RIFKIN, R.F. (2011): "Processing ochre in the Middle Stone Age: Testing the inference of prehistoric behaviours from actualistically derived experimental data". *Journal of Anthropological Archaeology*, doi:10.1016/j.jaa.2011.11.004
- ROBINS, S.P., NEW, S.A. (1997): "Markers of bone turnover in relation to bone Health". *Proceedings of the Nu Society trition*, 56: 903-914.
- ROLDÁN, C., FERRERO, J.L., GARCÍA BORJA, P., DOMINGO, I. (2008): "Aportaciones al uso de pigmentos durante el Neolítico

- Antiguo en las comarcas centrales valencianas”. ROVIRA, S., GARCÍA HERAS, M., GENER, M., MONTERO, I. (eds) *Actas VII Congreso Ibérico de Arqueometría* (Madrid, 2007): 669-679. Madrid.
- ROMAN, D. (2010a): “Nuevos datos para la transición Pleistoceno-Holoceno: el abrigo del Cingle de l’Aigua (Xert, Baix Maestrat, País Valencià)”. *Zephyrus*, LXVI, 209-218.
- ROMAN, D. (2010b): “Noves aportacions al Paleolític superior final en el nord del País Valencià: els jaciments de la serra d’Irta (Baix Maestrat)”. *Archivo de Prehistoria Levantina*, XXVIII: 73-89.
- ROMAN, D. (2011): *El poblament del final del Plistocè en les comarques del nord del País Valencià a partir de l’estudi tecno-tipològic de la indústria lítica*. Publicacions de la Universitat de València. <http://www.tdx.cat/handle/10803/39089>
- SAGE, R.F., WEDIN, D.A., LI, M. (1999): “The Biogeography of C₄ Photosynthesis: Patterns and Controlling Factors”. SAGE, R.F., MONSON, R.K. (eds.). *C₄ Plant Biology*: 313-373.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C. (2009): “Estudio de la dieta en la población neolítica de Costamar. Resultados preliminares de análisis de isótopos estables de C y N”. FLORS, E. (coord.) *Torre La Sal (Ribera de Cabanes, Castellón)*. Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques, 8: 411-420.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C. (2011): “Aproximación a la dieta de la población neolítica de La Vital a través del análisis de isótopos estables del carbono y del nitrógeno sobre restos óseos”. PÉREZ, G., GARCÍA, O., BERNABEU, J. (eds.) *La Vital. Vida y muerte en la desembocadura del Serpis entre el III y el II Milenio cal AC*, Serie de Trabajos Varios del S.I.P. 113. València.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C., AURA, E., OLÀRIA C., TALAMO, S., MORALES, J.V., RICHARDS, M.P. (2014): “Isotope evidence for the use of marine resources in the Eastern Iberian Mesolithic”. *Journal of Archaeological Science*, 42: 231-240.
- SALAZAR-GARCÍA, D.C., FERNÁNDEZ LÓPEZ DE PABLO, J., SUBIRÀ, M.E., ROCA-TOGORES, C., GÓMEZ-PUCHE, M., RICHARDS, M.P., ESQUEMBRE, M.A. (2013): “Late Mesolithic burials of Casa Corona (Villena, Spain): direct radiocarbon and paleodietary evidence of last forager populations in Eastern Iberia”. *Journal of Archaeological Science*, 40: 671-680.
- SAN VALERO, J. (1950): *La Cueva de la Sarsa (Bocairente, Valencia)*. Serie de Trabajos Varios del SIP, 12. Valencia.
- SANCHES, M.J. (1988): “O povoado da Lavra (Marco de Canaveses)”. *Arqueologia*, 17: 125-134.
- SANCHIS, A. (2012): *Los lagomorfos del Paleolítico medio en la vertiente mediterránea ibérica*. Serie de Trabajos Varios del SIP, 115.
- SANFELIU, D., FLORS, E. (2009): “Los materiales cerámicos”. FLORS, E. (coord.) *Torre La Sal (Ribera de Cabanes, Castellón)*. Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques, 8: 269-352.
- SCHOELLER, D.A. (1999): “Isotope Fractionation: Why Aren’t We What We Eat?” *Journal of Archaeological Science*, 26: 667-673.
- SCHULTING, R.J., BLOCKLEY, S.M., BOCHERENS, H., DRUCKER, D., RICHARDS, M.P. (2008): “Stable carbon and nitrogen isotope analysis on human remains from the Early Mesolithic site of La Vergne (Charente-Maritime, France)”. *Journal of Archaeological Science*, 35: 763-772.
- SCHULTING, R.J., RICHARDS, M.P. (2001): “Dating women and becoming farmers: new palaeodietary and AMS dating evidence from the Breton Mesolithic cemeteries of Teviec and Hoedic”. *Journal of Anthropological Archaeology*, 20: 314-344.
- SCHULTING, R.J., RICHARDS, M.P. (2002): “The wet, wild and the domesticated: The Mesolithic-Neolithic transition on the West coast of Scotland”. *European Journal of Archaeology*, 5: 147-189.
- SOLER DÍAZ, J. (2002): *Cuevas de inhumación múltiple en la Comunidad Valenciana*. Museo Arqueológico de Alicante - MARQ.
- SOLER DÍAZ, J., ROCA DE TOGORES MUÑOZ, C. (2008): *El Secreto del Barro*. Museo Arqueológico de Alicante.
- VAN KLINKEN, G.J. (1999): “Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements”. *Journal of Archaeological Science*, 26: 687-695.
- VICENT, A. M., MUÑOZ, A.M. (1973): *Segunda campaña de excavaciones. La cueva de los Murciélagos, Zuheros (Córdoba)*. 1969. Excavaciones arqueológicas en España, 77. Madrid.
- WADLEY, L. (2005): “Putting ochre to the test: replication studies of adhesives that may have been used for hafting tools in the Middle Stone Age”. *Journal of Human Evolution*, 49: 587-601.

Autors

GUSTAU AGUILELLA ARZO

Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques. Diputació de Castelló.
gaguilella@dipcas.es

JORGELINA CARBALLO MARTÍNEZ

Institut de Ciència dels Materials (ICMUV) / Universitat de València.
jorgelina.carballo@uv.es

INÉS DOMINGO SANZ

ICREA. Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques. Universitat de Barcelona.
ines.domingo@ub.edu

PABLO GARCÍA BORJA

Investigador independent.
pgarciaborja@gmail.com

FRANCISCO GÓMEZ BELLARD

Escuela de Medicina Legal. Universidad Complutense de Madrid.
palquinta@hotmail.com

SONIA MURCIA MASCARÓS

Institut de Ciència dels Materials (ICMUV) / Universitat de València.
sonia.mascaros@uv.es

JORDI NADAL LORENZO

Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques. Universitat de Barcelona.
jnadal@uoc.edu

EVA ORRI TERRADO

Grup d'Estudis Paleoecològics i Geoarqueològics. Universitat de Barcelona.
evaorri@yahoo.es

CLODOALDO ROLDÁN GARCÍA

Institut de Ciència dels Materials (ICMUV) / Universitat de València.
clodoaldo.rolدان@uv.es

DÍDAC ROMAN I MONROIG

Investigador postdoctoral. Programa VALI+D de la Generalitat Valenciana
Dept. Prehistòria i Arqueologia. Universitat de València - Université de Toulouse-Le Mirail
didac.roman@uv.es

DOMINGO C. SALAZAR-GARCÍA

Department of Archaeology, University of Cape Town, Cape Town, South Africa.
Department of Human Evolution, Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany.
domingo_carlos@eva.mpg.de

ANNA VICIACH I SAFONT

Arqueòloga i restauradora.
annaviciach@gmail.com

Projectes i agraïments

- Els treballs realitzats per Dídac Roman i Inés Domingo s'han efectuat en el marc dels projectes: HAR2011-25440 del Ministerio de Ciencia e Innovación i SGR-2009-1145 de la Generalitat de Catalunya.
- D. C. Salazar-Garcia i els editors volen agrair a la Societat Max-Planck (Prof. Richards, Prof. Hublin) pel suport logístic i econòmic en l'estudi d'isòtops i datació de les restes humanes (capítols 6 i 8).
- Cal agrair també la col·laboració de l'Ajuntament d'Alcalà de Xivert i especialment a Rafael Ronchera, responsable de la Col·lecció Museogràfica d'Alcalà de Xivert, per la seua ajuda i disponibilitat en relació als materials de la col·lecció i en diversos aspectes de l'estudi de la cova.





DIPUTACIÓ
D F
CASTELLÓ



Servei d'Investigacions
Arqueològiques i Prehistòriques



Ajuntament
Alcalà de Xivert