

# La intervenció arqueoantropològica de la Sagrera (Barcelona). Aproximació a les pràctiques funeràries i al poblament del Neolític final

Paz Balaguer, Paula García-Medrano i Alba Tenza

## Introducció

L'hipogeu funerari de la Sagrera es va localitzar durant les obres de construcció de la futura estació de la línia d'alta velocitat de la Sagrera, a Barcelona. Es tracta d'una obra gran i complexa, amb nombroses parts implicades. Entre aquestes, hem d'esmentar l'empresa Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), promotora de l'obra, que va finançar els treballs arqueològics, i, de manera especial, l'arqueòloga Emilia María de Aragón, assessora de Patrimoni Cultural d'aquest ens, així com la UTE Estructura de la Estación de la Sagrera del AVE. Els treballs es van realitzar a partir del projecte del Servei d'Arqueologia de l'Institut de Cultura de Barcelona (ICUB) i amb l'autorització de la Direcció General del Patrimoni Cultural de la Generalitat de Catalunya. Hem de remarcar la implicació del senyor Josep Pujades, del Servei d'Arqueologia de l'ICUB, així com de l'arqueòloga territorial del Servei d'Arqueologia i Paleontologia de la Generalitat de Catalunya, la senyora Gemma Hernández.

La direcció tècnica va anar a càrrec dels arqueòlegs Paula García-Medrano, Alba Tenza Ferrer i Francesc Antequera (CODEX, Arqueologia i Patrimoni) i de l'arqueoantropològa Paz

Balaguer Nadal (ESTRATS Gestió del Patrimoni Cultural). Igualment, es va comptar amb la participació d'auxiliars especialitzats i de suport i antropòlegs de les empreses esmentades. Les feines de topografia i fotogrametria van ser realitzades per l'empresa Global Mediterrànea.

Els treballs d'excavació es van perllongar durant tot un any (setembre del 2011 - setembre del 2012). Els resultats que presentem són preliminars ja que, ara com ara, encara no hi ha finançament per dur a terme la memòria completa i els estudis corresponents. És evident que aquests treballs hauran de ser llargs i costosos, però alhora, i més enllà de la necessitat de realitzar-los d'acord amb el que assenyala la normativa legal vigent sobre la qüestió, representen una oportunitat excepcional per a la investigació arqueològica del Neolític final.

## Localització del jaciment

La descoberta de l'hipogeu es va produir gràcies al sistemàtic seguiment arqueològic que s'està desenvolupant des de desembre de 2010 i que encara no ha finalitzat. L'obra afecta un espai d'uns 10.000 m<sup>2</sup>, situat entre els districtes de Sant Andreu i Sant Martí de la ciutat de



**Figura 1.** Localització del jaciment

Barcelona, entre l'antic pont del Treball Digne i el pont de Calatrava, al carrer de Bac de Roda. Les restes en qüestió es van detectar al sud d'aquest gran solar, a uns 250 m al nord del pont de Calatrava (Fig. 1).

Aquesta zona de la ciutat presenta una orografia essencialment plana amb molt poc desnivell. La composició geològica correspon a deposicions quaternàries d'argiles vermelloses amb nivells carbonatats. Històricament, aquest espai ha estat ocupat per masies que realitzaven una explotació agrícola del terreny i no va ser fins mitjan segle XIX, amb la construcció de la línia fèrria que unia Barcelona amb Granollers, quan començaren a produir-se algunes alteracions sobre el terreny. Aquestes es van accentuar els anys vint del segle XX amb la construcció de la ronda de Sant Martí i l'estació de mercaderies de la Sagrera. A partir dels anys cinquanta i seixanta del segle XX, la urbanització del barri de la Verneda va alterar aquest paisatge.

A banda de l'hipogeu funerari, el seguiment arqueològic de les obres va permetre documentar altres restes prehistòriques. Aquestes no es presentaven concentrades en un punt determinat, sinó que les trobem disperses en els terrenys subjectes de la prospecció. Uns 220 metres al nord es va excavar un enterrament en fossa i el fons d'una sitja, de la qual es van recuperar dos fragments de ceràmica cardial. Pel que fa a la inhumació en fossa, es va constatar que havia patit remocions posteriors i es conservava només el crani, les vèrtebres cervicals, un fèmur i una tibia de l'individu juntament amb un fragment de sílex i un fragment de ceràmica a mà. Al punt més septentrional de la zona prospectada i a uns 450 m al nord de l'hipogeu, també es van poder excavar algunes estructures prehistòriques, en aquest cas, corresponents a una possible estructura de combustió i a sis sitges, una de les quals amb una deposició secundària de restes humanes. Alguns fragments ceràmics recuperats

dels rebliments d'aquestes darreres estructures corresponien al grup Véraza.

## Metodologia d'excavació

La complexitat que comportava l'excavació d'un jaciment com el de l'hipogeu de la Sagrera, amb les seves peculiars característiques físiques, va obligar a establir un protocol d'excavació específic per a aquest jaciment, tot seguint, no obstant això, les recomanacions de l'"Antropologia" de Henry Duday (1990).

La seva aplicació sistemàtica permet:

a) La identificació exacta de cada part de l'esquelet humà: l'estimació del sexe i l'edat de la mort; la identificació de certes condicions patològiques; la distinció de fractures *perimortem*, i l'observació de postures forçades d'origen patològic.

b) La comprensió dels canvis que es van produir en la posició anatòmica de cada individu per reconstruir la dinàmica de deposició dels diferents cossos i poder identificar, en alguns casos, petits lapses de temps transcorreguts entre la deposició d'un i altre individu.

c) La identificació de la relació precisa de cada individu amb els individus que l'envolten així com amb el mateix espai funerari.

La conjunció d'aquests tres punts serà la que possibilita obtenir una visió global i dinàmica de l'enterrament.

La recollida de totes les dades es va plantejar seguint una premissa bàsica: màxima qualitat en el mínim temps possible. És a dir: minimitzar el temps de la intervenció i assegurar una màxima qualitat per a l'estudi arqueoantropològic. Per això es van prendre diverses mesures.

En primer lloc, es va descartar la consolidació d'aquells ossos que es trobaven en pitjor

estat de conservació a excepció de les parts anatòmiques imprescindibles per a l'estudi antropològic, com és el cas dels trets sexuals d'alguns coxals. Pel que fa a la resta d'ossos no consolidats, es va elaborar un registre minuciós de camp sobretot en aquells que eren decisius per a l'estudi antropològic: van ser delimitats, fotografiats i, en els casos necessaris, també mesurats. Ens referim en concret als trets sexuals més distintius i a la dimensió màxima dels ossos llargs que es conservaven sencers en la seva longitud però que, a causa del mal estat de conservació, resultava impossible extreure en la seva identitat. D'aquesta manera garantíem la possibilitat d'un estudi poblacional i biomètric de qualitat sense alenir el temps d'extracció dels individus que es conservaven en pitjor estat.

En segon lloc, pel que fa l'estudi biomètric, tan sols es va prendre una mesura sistemàtica de les dimensions màximes (M1), en lloc de realitzar totes i cadascuna de les mesures possibles per a cada tipus d'os. L'elecció d'aquesta mesura va venir determinada per ser la que permetia una major aproximació a la caracterització biomètrica dels individus.

Finalment, durant l'excavació es va realitzar una recollida selectiva de mostres de sediment per a la realització de diverses analítiques (fosfats i ph), per a estudis parasitològics (sobretot tenint la sospita que es produís un fet epidèmic com a causa principal de la deposició simultània) i per a l'anàlisi de continguts (càlculs biliars, renals...).

Hem d'assenyalar que les restes òssies es van diferenciar en tres categories: individus (individus complets i/o caps d'individus associats a un número variable d'ossos); articulats (més de tres ossos en connexió anatòmica)<sup>1</sup> i coordenats (ossos aïllats).<sup>2</sup>

1. Cada element es va tractar fotogràficament i topogràficament, i els individus i els articulats van ser també documentats fotomètricament i en 3D. D'aquesta manera, es van poder obtenir diverses plantes amb la situació en l'espai i la seqüència de cada un dels enterraments documentats. Aquesta tasca va ser realitzada per l'empresa Global Mediterrànea
2. Per als coordenats, es va utilitzar el sistema de quadrícules cartesianes, en aquest cas una quadrícula mòbil d'1 m x 1 m, per poder situar dins l'espai de l'hipogeu cada un dels elements. Aquest sistema també va ser utilitzat per coordinar altres materials com la ceràmica, la fauna, el material lític i el metall.

## Descripció de l'estructura

L'Hipogeu de la Sagrera és una estructura excavada directament en el terreny geològic o natural de la zona, constituït per un nivell d'argiles molt compacte de color ataronjat/vermellós amb nòduls de carbonat. L'hipogeu es troba orientat a NO-SE i situat a una cota de 13,60 m s. n. m., amb unes mesures totals de 5,5 m de llarg per 3 m d'ample (Fig. 2). La zona d'accés de l'hipogeu es troba ubicada cap al SE de l'estructura, la qual descendeix en rampa cap a un petit espai destinat a l'entrada de 2 m de llarg per 1,5 m d'ample. En aquesta zona es localitzaren dos retalls ovalats (UE 7162 i 7163) orientats NE-SO de 0,6 m × 0,5 m × 0,15 m cadascun. El retall situat més al nord tenia al seu interior dues pedres verticals, a manera de falca. Creiem que aquests dos retalls podrien estar relacionats amb el sistema d'entrada, el qual hipotetitzem que estaria configurat per una estructura abatible de fusta.

Davant d'aquest espai destinat a l'entrada se situa una cambra de dimensions més grans (4 m × 3,5 m) de planta quasi circular, destinada pròpiament a la funció funerària.

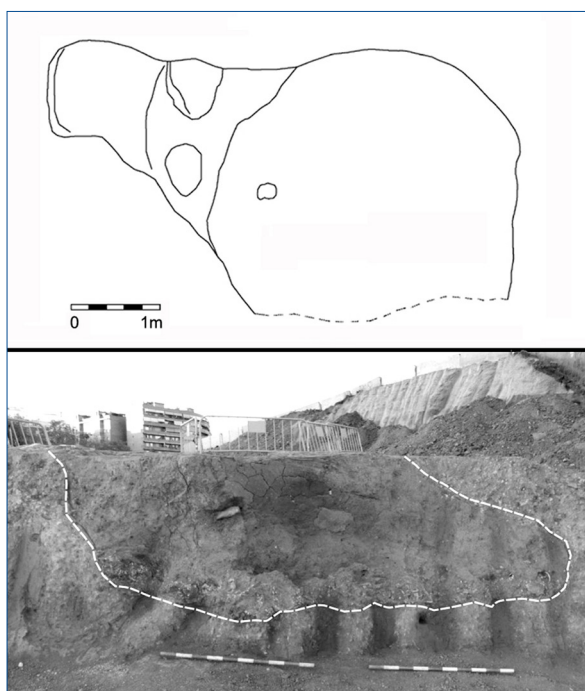


Figura 2. Planta i secció NE de l'Hipogeu

Hem de remarcar que la morfologia i les dimensions exactes de la cambra ens són desconegudes, ja que una petita part del lateral NE d'aquesta cambra va ser escapçada durant els rebaixos efectuats per l'obra. No obstant això, la trajectòria de la línia que conforma la planta de la cambra apunta cap a aquesta morfologia circular. La base de la cambra presenta irregularitats en el terreny i es troba situada a una cota de 12,35 m s. n. m. amb un cert pendent cap al nord. A la zona est es va documentar un nou retall circular de funcionalitat indeterminada (UE 7157). A la paret sud s'identificà un cau d'animal (UE 7160) la presència del qual haurà de ser recordada per tal d'entendre alguns dels desplaçaments ossis documentats.

Pel que fa a la coberta, aquesta havia desaparegut a causa de l'afectació produïda amb la construcció entre 1851 i 1854 de la línia fèrria que anava de Barcelona a Granollers, i que discorria just per aquest punt.

## La seqüència d'enterrament: l'ús primigeni de l'hipogeu o primer moment d'ús

L'hipogeu funerari de la Sagrera va ser inicialment concebut com a lloc d'enterrament col·lectiu successiu. Segons les observacions arqueoantropològiques realitzades, els individus inhumats haurien estat dipositats gradualment al centre de la cambra, directament sobre el sòl. A mesura que es requeria més espai els individus dipositats eren enretirats a banda i banda de l'eix principal, tot alliberant l'espai central per al sepeli dels nous inhumats. Aquesta dinàmica és observable en la important acumulació de restes desarticulades en els sectors sud-est i sud-oest de la cambra, a banda i banda de l'eix establert pel passadís d'entrada. La reorganització de l'espai fou requerida, en ocasions, en un curt espai de temps, com ho demostra el fet que alguns conjunts ossis s'hagin mantingut encara en articulació tot i l'evident manipulació intencionada a la qual foren sotmesos.

Paral·lelament al desplaçament de les restes per facilitar els nous enterraments, hem pogut documentar la recol·locació de gran part dels cranis (deposició secundària), els quals foren localitzats alineats al llarg del perímetre sud-oest i oest de la cambra. Hem de recordar, no obstant això, que l'estructura es trobava escapçada per acció de la maquinària en el seu sector més septentrional, fet que ens impedeix valorar la presència/absència de cranis en posició secundària en aquest sector.

La recol·locació del crani no és un fet estrany durant la prehistòria catalana. No obstant això, i atès el caràcter antic de moltes de les excavacions, en nombroses ocasions ens manca la ubicació espacial de les troballes. Tenim notícia d'aquest tipus de ritual al Dolmen de Clarà (Castellar de la Ribera, Solsonès) (Serra Vilaró, 1927), al Cau d'en Calvet i al Cau dels Ossos<sup>3</sup> (Torroella de Montgrí, Baix Empordà) (Pons, 1991; Agustí, 1998). D'excavacions més modernes, en tenim constància al nivell inferior de Costa de Can Martorell (Dosrius) (Mercadal, 2003), i amb una cronologia ja del bronze inicial als Pinetons 2 (Ripollet, Vallès Occidental) (Balsera *et al.*, 2009) i Mas Vilalba (la Roca del Vallès, Vallès Oriental) (Armentano *et al.*, 2010), entre d'altres.

Aquest tipus de ritual funerari ha estat relacionat amb un cert "culte al crani", en què aquest "prendria la màxima rellevància i atenció per part de la comunitat" (Agustí i Mercadal, 2002). En alguns contextos s'ha vinculat amb el culte als avantpassats mentre que en d'altres s'ha relacionat amb al culte a la pròpia persona, en tant que individu distingit dins la pròpia comunitat (Lull *et al.*, 1999).

Hem de destacar que no tots els prop de cent individus corresponents a aquest primer mo-

ment d'ús foren arraconats a banda i banda de l'hipogeu. L'excavació arqueoantropològica duta a terme ens ha permès identificar els darrers individus inhumats d'aquesta primera fase, els quals no arribaren a ser arraconats. En esdevenir l'inici del segon moment d'ús, els darrers inhumats es mantingueren *in situ* i foren directament coberts pels nous. Aquests individus foren enterrats en decúbit lateral dret amb les cames flexionades. Això no obstant, el natural desplaçament de les articulacions durant el procés de descomposició i autòlisi, així com els moviments ocorreguts durant el seple dels inhumats del moment d'ús posterior, modificaren la posició de diferents individus. Com a resultat, alguns d'ells van adquirir una posició final modificada, en decúbit supí o fins i tot en decúbit pron.

L'ús primigeni de l'hipogeu és igualment caracteritzat per la presència, encara que molt escassa, d'aixovar funerari pròpiament dit.<sup>4</sup> Aquest està compost per una dena de collaret i dos petits vasos ceràmics. La dena presenta una morfologia perfectament circular, amb un petit orifici central. Està polida i no ha pogut ser associada a cap mort en particular. Pel que fa els vasos ceràmics, aquests són molt similars entre ells. Presenten una morfologia hemisfèrica, amb les vores secants verticals, llavis arrodonits, panxes convexes i fons també convexos. Cap dels dos està decorat. Al terç superior del cos els dos vasos presenten un element prènsil en forma de petita llengüeta –en el cas del vas 1– i de mugró –en el vas 2.<sup>5</sup> Ambdós vasos són de petites dimensions, amb una alçada i un diàmetre màxim no superiors als 8 centímetres, i per tant tenen una capacitat molt petita. Presenten unes parets relativament gruixudes amb relació a les seves dimensions i podem observar una coccio

3. D'aquests dos darrers no es disposa de material gràfic que il·lustri la disposició secundària. L'afirmació de la seva existència es fonamenta en els testimonis orals dels excavadors aficionats.

4. Entenem aixovar com els materials la deposició dels quals és intencionada i està en relació amb la presència d'individus inhumats.

5. Aquests vasos es troben actualment en procés de restauració a l'Àrea d'Intervencions en el Patrimoni del Servei d'Arqueologia de l'ICUB.

oxidant a l'exterior i reduïda a l'interior. N'hi ha un que té una petita perforació a la meitat superior d'una de les parets, de la qual desconeixem la funcionalitat. Aquest tipus d'aixovar és característic a Catalunya durant el Neolític final.

Les dues datacions radiocarbòniques disponibles ara per ara reafirmen aquesta datació relativa. Ambdues han estat realitzades sobre els darrers inhumats d'aquesta primera fase, i situen aquest moment entorn del 2800-2600 cal ANE.

Codi de laboratori CEDAD	Mostra	Valor BP	Desv. Tip.	Valor cal. ANE (1 sigma)	Mitjana ponderada	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)
LTL12680A	7158-IND1	4124	$\pm 45$	2861-2590 cal ANE	2727 $\pm$ 69	-15,7 $\pm$ 0,6
LTL12676A	7158-AR24	4251	$\pm 50$	2916-2713 cal ANE	2850 $\pm$ 50	-26,8 $\pm$ 0,5

**Taula 1.** Datacions radiocarbòniques corresponents al primer moment d'ús. El calibratge ha estat realitzat mitjançant el programari Calib 6.11

Actualment estem en espera de poder realitzar quatre datacions més que vindran a definir el lapse de temps comprès dins del primer moment d'ús. Les mostres han estat extretes de diversos ossos llargs arraconats a banda i banda de l'hipogeu. Aquests ossos han estat seleccionats seguint els criteris següents: *a*) ossos d'una mateixa tipologia (fèmur)<sup>6</sup> i lateralitat per assegurar-nos que es tracta de quatre individus diferents; *b*) ossos situats a cotes altimètriques ben diferenciades per maximitzar la possibilitat d'englobar individus recol·locats en diferents processos de reordenació. L'objectiu principal és, doncs, aconseguir una sèrie de datacions radiocarbòniques tan representativa com sigui possible que garanteixi la ubicació cronològica precisa d'aquest primer moment d'ús de l'hipogeu.

### La seqüència d'enterrament: el segon moment d'ús

Tal com ja hem apuntat amb anterioritat, el segon moment d'ús s'inicia amb el trencament de la dinàmica d'ús descrita fins ara, a causa de la necessitat de sepeli simultani d'un nombre elevat d'individus. En un moment donat, s'inicià la deposició simultània de prop d'un centenar d'individus, directament sobre els enterrats amb anterioritat. Aquests foren dipositats ja sia en posició de decúbit pron amb les cames flexionades i lateralitzades cap a l'esquerra, ja sia en posició de decúbit lateral dret amb les cames flexionades. En un nombre elevat de casos, durant el procés d'excavació s'observaren signes evidents d'haver estat enterrats embolcallats en alguna mena de mortalla funerària.<sup>7</sup>

6. El fet que els ossos seleccionats siguin fèmurs respon a un doble objectiu: obtenir una gran quantitat de teixit cortical en un mínim espai possible, a fi de garantir la mínima destrucció òssia, assegurar la qualitat dels futurs estudis antropològics. Per aquest fet, en tots els casos, s'ha seleccionat com a mostra part de la pilastra femoral, prioritzant en els casos en què ha estat possible l'extracció per sota del punt mitjà de la diàfisi. El mostreig ha consistit, doncs, en l'extracció d'aquest segment mitjançant polidora de precisió (paper de vidre circular), en un bloc d'aproximadament 1,5 x 2,5 cm i d'entre 2 i 4 gr.
7. La presència de mortalla funerària ha estat inferida en aquests casos per la verticalització de les clavícules, per la hiperflexió de les cames i per la contracció plantar dels peus.

Aquesta norma tan sols es trenca en tres casos concrets: decúbit pron amb els braços flexionats sota el coxal i extremitats inferiors en extensió (dos casos) i decúbit supí amb les extremitats superiors en semiextensió sobre el cap i les inferiors semiflexionades. Hem de destacar que, especialment en el cas d'aquest últim inhumat, l'aparença era la d'un individu arrossegat fins a l'interior de la sepultura i deixat estès al mig de la cambra.

Arqueoantropològicament, la simultaneïtat de les inhumacions es determina a partir de la cronologia relativa de les dislocacions articulars. Els enterraments col·lectius successius es caracteritzen per la presència de remocions osteològiques. Aquestes són conseqüència de la deposició de cada nou inhumat en contacte directe amb els precedents, en un moment en què les seves articulacions ja han començat a desaparèixer. En els enterraments simultanis, en canvi, aquestes remocions són del tot absents, i només es detecten petits desplaçaments fruit de la creació d'espais buits per la desaparició dels teixits tous dels individus inferiors (Duday, 2006). Durant el procés d'excavació fou de gran importància, doncs, l'enregistrament de l'estat de les articulacions dels diferents individus i la seva distinció en tant que articulacions làbils i articulacions persistents.<sup>8</sup> Gràcies a aquest registre sistemàtic poguérem observar com les articulacions més làbils es mantien en la major part de casos en estat estricte tot i la col·locació d'altres individus al seu damunt. D'igual manera, gran part dels moviments observats en les articulacions persistents eren conseqüència de la desaparició dels teixits tous dels individus sobre els quals s'assentaven.

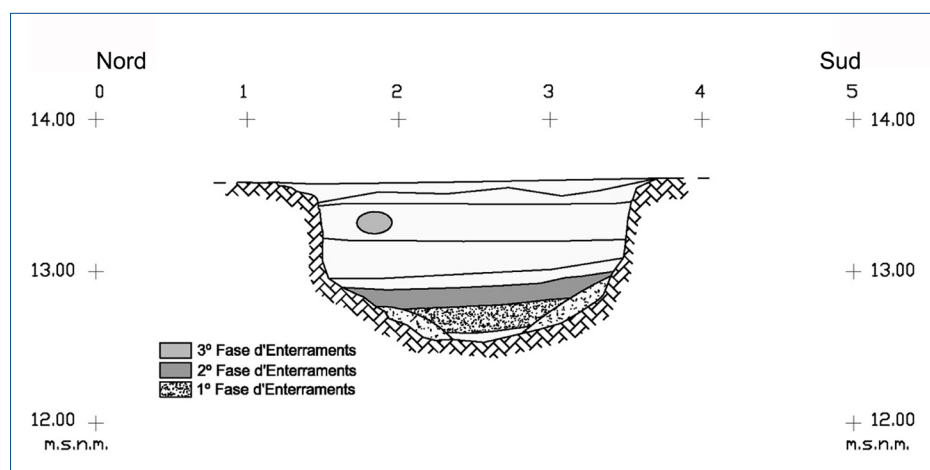
Un clar exemple d'aquesta simultaneïtat el trobem en la relació establerta entre els individus 2, 4 i 8. L'individu 2 recolzava directament el seu genoll dret sobre les mans de l'individu 4. No obstant això, en aixecar les restes de l'indi-

vidu 2 poguérem observar com les articulacions carpianes, metacarpianes, metacarpofalàngiques i interfalàngiques de l'individu 4 es trobaven en estat estricte. Tenint en consideració que aquestes articulacions, entre les quals sobretot les interfalàngiques, són de les més làbils del cos humà, hem de deduir que en col·locar l'individu 2 les mans de l'individu 4 disposaven encara de teixits connectius conservats. Aquesta mateixa relació és la que trobem entre l'individu 2 i l'individu 8. L'individu 4 recolzava directament el seu crani sobre el peu dret de l'individu 8. En produir-se l'aixecament del crani del primer individu poguérem observar com les articulacions interfalàngiques d'aquest peu es trobaven en estat estricte, fet que denota, novament, la presència de teixits connectius al peu en el moment en què es recolzà el crani.

Com a exemple de moviment per descomposició dels teixits tous de l'individu inferior trobem el cas dels individus 21 i 31. L'individu 21 es trobava en posició de decúbit pron amb cames flexionades i lateralitzades cap a l'esquerra. La seva cama esquerra recolzava directament sobre la cavitat abdominal i les extremitats inferiors de l'individu 31. El coxal d'aquest segon individu es trobava en estat d'articulació estricte així com el seu fèmur esquerre. Tenint en consideració que el coxal és una de les articulacions làbils, hem de pensar que quan es recolzà la cama esquerra de l'individu 21 sobre la cama esquerra de l'individu 31 aquest conservava encara els teixits connectius coxofemorals. En aquesta mateixa relació seqüencial destaca el fet que durant la descomposició de l'individu 21 és la tibia esquerra la que cedeix en direcció caudal mentre que l'articulació rotuliana es manté *in situ*. Aquest descens fou, sens dubte, provocat per l'aparició d'un espai buit amb la descomposició dels teixits tous de la cavitat abdominal de l'individu 31.

---

8. En arqueoantropologia, s'entén per articulacions làbils aquelles articulacions que cedeixen més ràpidament durant el procés de descomposició (les vèrtebres cervicals, les falàngiques-metacarpianes i carpianes (per aquest ordre), les falàngiques del peu, les costoesternals, les escapulotoràciques, les claviculoesternals i les coxals), mentre que les articulacions persistents serien aquelles que requereixen un major lapse de temps per descompondre's (l'articulació Atlanta-occipital, l'escapulohumeral, les lumbar, la sacrolumbar, la sacroilíaca, la rotuliana i les tarsianes) (Duday *et al.*, 1990).



**Figura 3.**  
**Reconstrucció de**  
**la secció Nord-Sud**

La simultaneïtat de les inhumacions és observable igualment, en el nostre cas, per la configuració del mateix gest funerari. N'és un clar exemple el conjunt configurat pels individus 18, 56 i 68. Es tracta en els tres casos d'individus adults masculins. Tant l'individu 56 com el 68 es troben en posició de decúbit lateral dret amb les cames flexionades. Sobre aquests dos individus fou dipositat l'individu 18, en *decúbit supí*. La voluntat del gest funerari ens la determina la posició de les seves extremitats superiors i, més concretament, de les seves mans. La mà esquerra es troba estesa sobre la cara de l'individu 18 mentre que la mà dreta ho fa sobre la cara de l'individu 68, en una clara actitud de relació interpersonal.

Aquest enterrament massiu en un curt espai de temps no fou acompanyat de la deposició de cap element d'aixovar. Al contrari, els escassos materials localitzats s'introduïren en la cambra sepulcral amb el mateix sediment, fet que impe-

deix cap lectura des del punt de vista ritual. Es tracta de diversos fragments ceràmics informes sense cap mena de decoració o element prèn-sil, una petita ascla de sílex blanc i un fragment informe de metall de base coure. Volem remarcar breument la importància d'aquest darrer element dins el context de l'origen de la metal·lúrgia al nord-est peninsular. En primer lloc, perquè a Catalunya la gran majoria d'objectes de metall d'aquest període no estan localitzats en context estratigràfic ni poden, per tant, desvincular-se tan clarament del grup Campaniforme, en què la metal·lúrgia es troba molt més documentada. En segon lloc, perquè existeixen encara menys jaciments que comptin amb datacions C14 associades a aquest metall.

Igual que en el cas del primer moment d'ús, les datacions radiocarbòniques disponibles per a aquest nivell ens situen el moment d'utilització de l'hipogeu com a lloc d'enterrament simultani entorn del 2800-2600 cal ANE.

Codi de laboratori CEDAD	Mostra	Valor BP	Desv. Tip.	Valor cal. ANE (1 sigma)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)
LTL12173A	7144-IND1	4184	± 45	2883-2680 cal ANE	-19,5 ± 0,5
LTL12677A	7144-IND27	3998	± 60	2620-2461 cal ANE	-25,3 ± 0,9
LTL12678A	7144-IND79	4125	± 45	2862-2590 cal ANE	-20,6 ± 0,5
LTL12679A	7144-IND106	4074	± 40	2836-2498 cal ANE	-17,9 ± 0,5

**Taula 2.** **Datacions radiocarbòniques corresponents al segon moment d'ús. El calibratge ha estat realitzat mitjançant el programari Calib 6.11**



En l'apartat corresponent analitzarem amb deteniment les característiques i la significació estadística d'aquestes datacions.

### ■ Primer i segon moment d'ús: la qüestió paleodemogràfica

Segons les observacions preliminars realitzades a camp, i a manca de l'estudi paleodemogràfic definitiu de laboratori, els dos moments d'ús diferenciats tindrien el seu correlat en la composició poblacional que els caracteritza. Els estudis sobre el patró de mortaldat de les poblacions preindustrials han reflectit com aquest es caracteritza per una elevada taxa de mortalitat infantil (Masset, 1975; Masset i Boquet, 1977). Un cop superada l'anomenada "crisi de la infància", però, les probabilitats de supervivència durant l'etapa juvenil són molt més elevades. Aquest fet es tradueix normalment en una presència molt reduïda d'aquest tipus d'individus en el registre funerari, que augmenta novament en arribar a la maduresa (Wood *et al.*, 2002). En poblacions funeràries prehistòriques, s'ha considerat la proporció 1/6 d'individus juvenils dins la població subadulta enterrada com la corresponent per a poblacions amb taxes de mortalitat "normals" (Rihuete, 2000). Aquest patró coincideix, a grans trets, amb l'observat a camp per al primer moment d'enterrament a l'hipogeu, amb una proporció 1/7 d'individus juvenils dins els subadults. En el segon moment, no obstant això, augmenta exponencialment la presència d'individus juvenils, amb una proporció 1/3 d'individus juvenils dins el grup dels subadults. Aquesta proporció trenca notablement amb la dinàmica poblacional estàndard per a aquest tipus de grups socials i ens fa pensar en un fet excepcional que hauria trencat la pauta natural.<sup>9</sup> Estaríem, doncs, davant el que s'ha anomenat una "anomalia demogràfica" (Castex, 2007).

Atès que la descomposició de la matèria orgànica és un fenomen relativament ràpid, l'en-

terrament simultani de diferents cossos sencers implica que els individus van morir aproximadament al mateix temps, dins un lapse de temps inferior al necessari perquè comenci la desarticulació del primer individu (Duday, 2008). Existeixen únicament dues causes principals que puguin provocar la mort simultània d'un grup poblacional tan nombrós: la mort violenta i les epidèmies. Durant el procés d'excavació es tingué especial cura a enregistrar les possibles fractures *perimortem* que poguessin denotar signes de violència. Totes les fractures obertes observades corresponien, principalment, a processos tafonòmics *postmortem*, fet que ens fa descartar, a manca d'un estudi antropològic exhaustiu, l'element bèl·lic com a fet causant. Igualment es procedí al garbellat de tot el sediment extret a fi i efecte d'assegurar-nos que no es perdia cap possible artefacte o fragment que pogués haver quedat allotjat al teixit muscular, sense deixar empremta als esquelets (puntes de sageta, fragments de punyals...). La seva total absència és un altre element que reforça la hipòtesi d'un episodi epidèmic com a causa més probable per a la defunció simultània de tots els inhumats.

Aquest enterrament massiu en un curt espai de temps no fou acompanyat de la deposició de cap element d'aixovar. Al contrari, els escassos materials localitzats s'introduïren a la cambra sepulcral amb el mateix sediment, fet que impedeix cap lectura des del punt de vista ritual. Es tracta de diversos fragments ceràmics informes sense cap mena de decoració o element prènsil, una petita ascla de sílex blanc i un fragment informe de metall de base coure.

### ■ La seqüència d'enterrament: el tercer moment d'ús

Un cop pràcticament reblert l'interior de l'hipogeu s'hauria produït el darrer moment d'ús. Es tracta d'un últim enterrament, a l'interior

9. Hem de recordar, però, que les tendències poblacionals aquí assenyalades es fonamenten en les observacions realitzades a camp. L'estudi poblacional exhaustiu de laboratori haurà de confirmar o no aquestes asseveracions.

de la cambra, en el seu extrem més occidental. L'individu, un home adult, es trobava en posició de decúbit supí amb les cames lateralitzades i hiperflexionades, i hauria estat enterrat dins d'una mortalla funerària. El seu sepeli en aquesta estructura, juntament amb la coincidència ritual de la seva posició, ens fa sospitar que pogués pertànyer a la mateixa comunitat

enterrada. Tal com es veurà en l'apartat corresponent, la datació radiocarbònica d'aquest individu no presenta diferències estadísticament significatives respecte de les datacions disponibles ara com ara per a l'interior de la cambra.

El fet que aquest individu hagi estat enterrat en un hipogeu ja reblert ens fa pensar en la possibilitat que es tractés d'un individu de la



Figura 4. Planta del primer moment d'ús i detall dels arraconaments i dels cranis secundaris

mateixa comunitat o, si més no, amb una clara relació de proximitat. L'absència de material arqueològic significatiu ens impedeix, però, valorar aquesta hipòtesi. Tan sols un estudi arqueoantropològic complet, sobretot pel que fa referència als trets epigenètics i a la caracterització genètica, ens pot portar informació fiable sobre la qüestió.

L'existència d'un darrer enterrament, únic i estratigràficament separat de la resta d'inhumats no és excepcional de l'hipogeu de la Sagrera. A l'hipogeu de Can Martorell (Dosrius, Maresme) en un moment posterior al col·lapse de la volta es realitzà una darrera ofrena, amb dos vasos, un de llis i un de campaniforme, així com un darrer enterrament format per un "farcell" d'ossos i un crani dipositat de costat i reposant sobre una lloseta que li feia de coixí (Mercadal, 2003, p. 57).

### **Del primer al tercer moment d'ús: la qüestió cronològica**

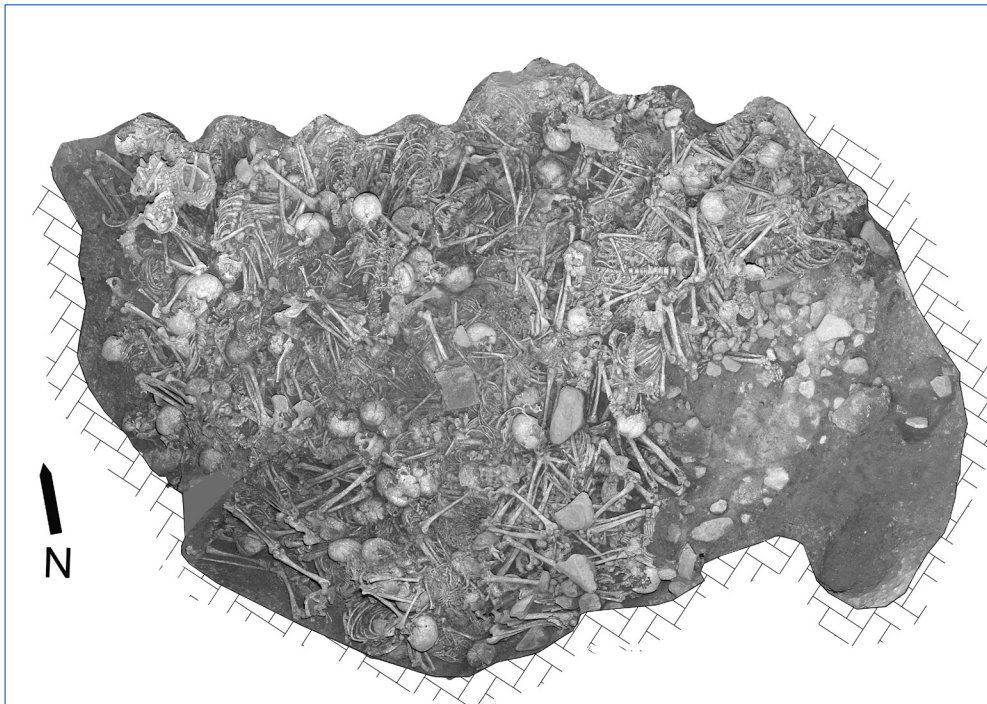
Des de l'inici de l'excavació de l'hipogeu de la Sagrera es plantejà la necessitat de dur a terme un programa de datacions ajustat a les característiques excepcionals del jaciment. L'objectiu que es plantejà era obtenir una àmplia sèrie de datacions absolutes que garantís la ubicació cronològica precisa dels enterraments. Només d'aquesta manera seria possible inferir la duració de l'ús de la cambra, la delimitació cronològica de les diferents fases observades arqueoantropològicament a camp i, a més, situar el jaciment en el context de la prehistòria catalana i europea. Per aquesta raó plantejarem un programa de datacions radiocarbòniques per AMS (espectroscòpia de masses amb accelerador). Aquesta tècnica garantia una major precisió en les datacions alhora que requeria una menor quantitat de mostra (2 g *versus* 300 g de la tècnica convencional) i, per tant, garantia la viabilitat dels estudis antropològics posteriors. Actualment comptem amb set de les onze datacions plantejades. Aquestes comprenen el lapse de temps transcorregut des de finals del primer mo-

ment d'ús fins al tercer moment d'ús. Resten encara per realitzar la majoria de datacions corresponents al primer moment d'ús, que ens permetran valorar l'interval d'ús primigeni de l'hipogeu.

Per tal d'interpretar correctament els resultats d'aquest conjunt de datacions hem de tenir present una sèrie de consideracions prèvies de gran importància.

En primer lloc, tot i emprar l'AMS en les nostres datacions, la desviació estàndard de la majoria d'aquestes oscil·la entorn dels  $\pm 45$  anys, fet que interferirà en el seu tractament estadístic i en les interpretacions que se'n puguin derivar. En segon lloc, hem de recordar que una datació radiocarbònica no equival a un únic valor sinó a una distribució probabilística de valors. En les datacions no calibrades la distribució de valors és normal, tot ajustant-se a una campana de Gauss. En canvi, un cop calibrades, i a causa de la sinuositat de la corba de calibratge, la seva distribució no és simètrica (Mestres, 1995 i 2000). Per molt ajustada que sigui la corba, les irregularitats són inevitables ja que corresponen a les fluctuacions ocorregudes en la quantitat de carboni atmosfèric al llarg del temps. El calibratge de les datacions, no obstant això, és del tot imprescindible, ja que és l'única manera que ens permet transformar una datació convencional en dates calendàriques reals (Bronk, 2008). Les datacions radiocarbòniques obtingudes per a l'Hipogeu de la Sagrera es concentren en un dels punts conflictius de la corba de calibratge, en el rang 3000-2600 cal ANE, corresponent sense calibrar a 4050-4350 BP (Reimer *et al.*, 2004). En aquest punt la corba presenta un pic seguit d'un altiplà. Aquesta morfologia tendeix a concentrar moltes dates en pocs anys calibrats (pic) i a ampliar la cronologia calibrada per a un limitat nombre de valors sense calibrar (altiplà) (Walanus, 2009). L'ampliació de la cronologia calibrada ens impedeix, des de l'estadística clàssica, l'anàlisi de la nostra sèrie de datacions.

De fet, si realitzem les proves de significació estadística dins dels tres grups de datacions radiocarbòniques, veurem com no existeixen



**Figura 5.**  
*Planta del  
segon  
moment d'ús*

diferències estadísticament significatives entre elles.<sup>10</sup> Aquest fet seria interpretable com a conseqüència de l'ús continuat i contemporani de l'estructura en els seus tres moments d'ús. No obstant això, som conscients que aquest resultat està fortament mediatitzat per l'amplada del rang de les datacions. Per aquesta raó hem volgut realitzar una primera aproximació des de l'estadística bayesiana<sup>11</sup> a la nostra sèrie de datacions. L'objectiu principal és minimitzar l'efecte de l'altiplà radiocarbònic partint d'una premissa científica bàsica i fonamental en arqueologia: el concepte estratigràfic d'anterioritat i posterioritat. Partint d'aquesta premissa hem processat les diferents datacions radiocarbòniques per mitjà del programari Bcal del Departament

d'Estadística i Probabilitat de la Universitat de Sheffield (Buck *et al.*, 1999).

Els resultats d'aquesta primera aproximació ens mostren clarament com el període de temps englobat dins del primer moment funerari és anterior al període englobat dins del segon moment<sup>12</sup> i que estem, per tant, davant dinàmiques cronològiques diferents. La qüestió, però, del temps transcorregut entre un i altre moment és encara difícil de quantificar, atès el nombre reduït de datacions disponibles ara com ara per al primer moment d'ús. No obstant això, no hi ha cap mena de dubte que entre un i altre moment transcorregué un lapse de temps relativament curt, tal com ja ens indicaven les observacions arqueoantropològiques realitzades. Així ho mostren les gràfiques de

10. Per al grup corresponent al primer moment d'ús: Test de T = 3,56442;  $X^2 = 3,84$ ; Gll = 1; per al grup corresponent al segon moment d'ús: Test de T = 7,06039;  $X^2 = 7,81$ ; Gll = 3.

11. La diferència fonamental entre l'estadística clàssica i la bayesiana és el concepte de probabilitat. Per a l'estadística clàssica és un concepte objectiu, que es troba a la natura, mentre que per a l'estadística bayesiana es troba en l'observador, que es basa en la informació aportada per aquest. D'aquesta manera, en estadística clàssica només es prenen com a font d'informació les mostres obtingudes. En el cas bayesià, en canvi, a més de la mostra també té un paper fonamental la informació prèvia o la història que es posseeix relativa als fenòmens que es tracta de modelitzar.

12. P = 0,99122936.

distribució de probabilitats resultants de l'anàlisi. En aquestes gràfiques es pot observar com la màxima probabilitat es concentra en els intervals curts de temps mentre que la probabilitat descendeix dràsticament a mesura que els intervals de temps augmenten. Caldrà esperar, doncs, l'obtenció de les darreres datacions radiocarbòniques per poder realitzar un estudi estadístic més acurat i poder establir amb major exactitud el lapse de temps transcorregut entre un i altre moment d'ús.

D'igual manera, l'estudi estadístic realitzat en la comparació entre el conjunt de datacions que caracteritza el segon moment d'ús i la datació del tercer moment ens mostra clarament com estem, novament, davant de dues dinàmiques cronològiques ben diferenciades.<sup>13</sup> D'igual manera que en el cas anterior, el fet que el tercer moment tan sols disposi d'una datació de radiocarboni (ja que només hi ha un individu enterrat) condiona en gran manera la possibilitat de quantificar amb exactitud el lapse de temps transcorregut entre un i altre moment. Novament, però, segons les gràfiques de distribució de probabilitats resultants de l'anàlisi, podem considerar que aquest interval de temps degué de ser relativament curt.

### ■ Aproximació del món funerari i al poblament del Neolític final

El Neolític final a Catalunya és considerat per alguns autors com un període de canvis en les estructures socials, econòmiques i religioses; transformacions culturals que suposaran una nova diversitat vers la uniformitat que marcava el període anterior, el Neolític mitjà (Martín, 2003; Tarrús, 1985). Aquests canvis es feren notar tant a la cultura material, a les pràctiques funeràries com també al patró d'assentament.

Des del punt de vista de la cultura material, trobem un trencament entre el Neolític mitjà i el Neolític final pel que fa a la ceràmica.

Observant els conjunts de materials ceràmics veiem que s'han produït canvis notables tant a les formes com a les decoracions. Les característiques morfològiques de la ceràmica del Neolític final són les següents:

Les formes són simples corbes, hemisfèriques, subesfèriques i cilindroides, de base còncava o aplanada. També hi ha perfils suaus en forma de S. Predominen els grans recipients respecte dels mitjans. Quant a les pastes, aquestes acostumen a ser majorment oxidants amb desgreixants, amb gran quantitat de quars, pissarra i materials vegetals. Els elements prènsils característics d'aquest període es caracteritzen pel predomini de mugrons simples, bessons i perforats i per prominències de tipus pastilla. Respecte a la seva decoració, aquesta es restringeix a aplicacions de cordons llisos, mugrons i orelles.

A Catalunya el grup cultural que sembla que té més presència és el Grup Veraza. Aquest grup es troba present al nord-est de la península Ibèrica i al sud de França (des de la conca d'Hérault, al Llenguadoc occidental, al nord, fins a la conca del riu Francolí al sud, incloent-hi des del litoral mediterrani fins a la conca de la Garona i del riu Segre), considerat per alguns autors com un grup unitari en tota aquesta zona.

La característica que defineix aquest tipus de ceràmica veraziana és la decoració-prensió de mugrons i orelles superposades que es disposen en dues o quatre fileres de dues a sis prominències cada una, tant en horitzontal com en vertical. A vegades aquestes decoracions es troben cobrint tota la superfície del vas (Martín, 2003).

Aquest tipus de ceràmica el localitzem en jaciments funeraris relativament propers com Cova del Frare (Matadepera, Vallès Occidental), Balma dels Ossos (Berga, Berguedà), Cova de les Encantades (Martís, Pla de l'Estany) o Cau d'en Calvet (Torroella de Montgrí), entre d'altres (Martín *et al.*, 1985; Castillo, 1962; Tarrús, 1982; Toledo i Rueda, 1991).

13. P = 0,98874474.

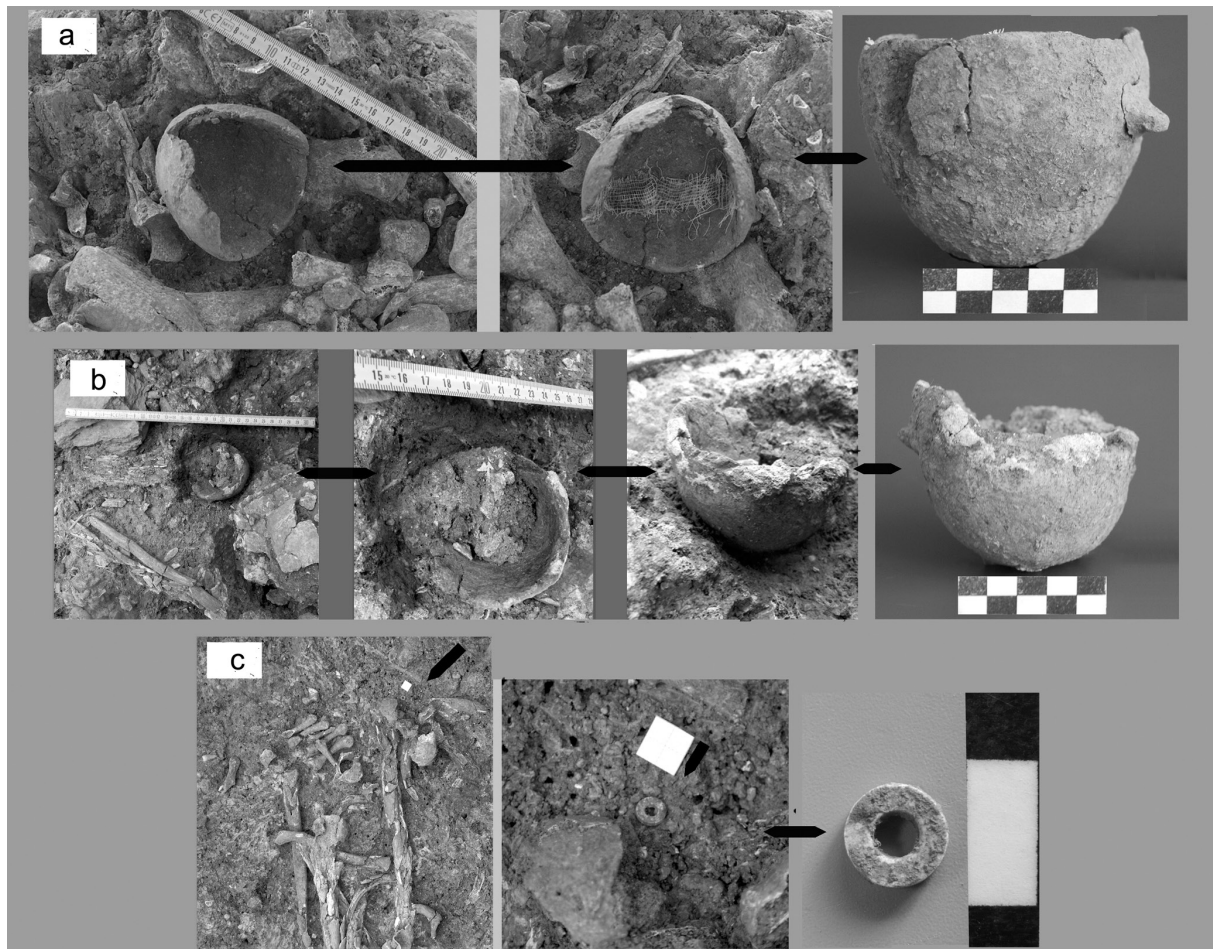


Figura 6. Aixovar funerari (a y b, vasos ceràmics; c, dena de collaret)

Sobre l'utilatge lític, hem de dir que també es produeix un canvi important respecte al Neolític mitjà. S'abandonen els geomètrics i les petites làmines de sílex i es passa a utilitzar làmines de sílex llargues, raspadors i puntes de fletxa laminars de gran varietat tipològica (foliàcies, pedunculades d'aleta incipient o desenvolupades uni i bifacials i rarament asimètriques).

Finalment, farem referència als objectes d'ornament, que tenen gran presència en el context funerari d'aquest període (Martín, Petit i Maya, 2002, p. 306-307). Trobem elements com braçalets, penjolls i denes treballats sobre diverses matèries (pedra, malacofauna i os) i amb gran varietat de morfologies. Destaquen en pedra les denes de variscita cilíndriques; les de calcària, lignit i esteatita també cilíndriques, discoïdals i bitroncocòniques, i els petits penjolls d'esquist (Cova de les Encantades de

Martís, Coveta del Marge del Moro). Pel que fa a la malacofauna, són recurrents les denes discoïdals de *Dentalia*, les denes de *Columbella* i els penjolls i denes de *Glycymeris*. Sobre els ornaments en os, tenim alguns penjolls i botons (Cova del Frare, Cova de Can Sadurní). Finalment, cal mencionar també la presència d'alguns elements com denes d'or i coure (Balma dels Ossos, Cau d'en Serra). Destaquem jaciments emblemàtics per la quantitat d'objectes recuperats com el Cau d'en Serra (Picamoixons, Alt Camp), la Cova de l'Arbonès (Pradell, Priorat) o la Coveta del Marge del Moro (Begues, Baix Llobregat).

Quant al món funerari, apareixen noves pràctiques d'enterrament que reflecteixen les transformacions socials que s'estaven produint en aquest període. Es deixen de realitzar les inhumacions individuals en fossa dins de grans necròpolis pròpies del període anterior, que es

troben situades a prop dels assentaments, per passar a enterraments col·lectius més allunyats dels hàbitats.

Aquests enterraments es troben representats en tota mena de sepulcres: coves, abrics, dòlmens, paradòlmens, grans fosses col·lectives, hipogeus, cistes megalítiques, etc.

Aquesta diversitat també la trobem en el ritual d'enterrament. Això es veu en la disposició dels cadàvers, que pot ser variada; en el fet d'amortallar o no els individus; en el cobriment o no dels cadàvers amb sediment i pedres, etc. Una característica d'alguns enterraments col·lectius és la reordenació i desplaçament d'ossos dins l'espai sepulcral per disposar nous cadàvers quan l'àmbit d'enterrament comença a estar massa ple (Cova del Frare) (Martín, 2011).

Atès que el jaciment que tractem aquí és un hipogeu, centrarem a continuació el nostre discurs en la definició d'aquest tipus concret de sepultura.

Segons M. A. Petit i M. Pedro es podria definir el terme *hipogeu* com a “tota cova artificial en la qual s'allotgen enterraments successius. Aquestes cavitats poden presentar mesures i aspectes molt variats, però les característiques arquitectòniques, d'un corredor que dona accés a una cambra, i el ritual col·lectiu són imprescindibles per definir-les com a tals” (Petit i Pedro, 2005).

Troben exemples d'aquest tipus de sepultura en diferents zones geogràfiques al llarg de tot el Mediterrani occidental, però volem fer referència als hipogeus més pròxims al de la Sagrera, com són els de Catalunya i sud de França.

A Catalunya els hipogeus es caracteritzen per ser constructivament simples i de petita mesura. Segons A. Petit i M. Pedro (Petit i Pedro, 2005), es poden diferenciar dos grups d'hipogeus segons el terreny en el qual es troben excavats: els excavats en roques dures (granit i sorrenca) i els excavats en roques toves (sauló i argila), com és en el cas que ens ocupa

de l'Hipogeu de la Sagrera. Els primers són de dimensions petites i tenen una estructura constructiva simple; en canvi, els segons, excavats en roca tova, tendeixen a ser de dimensions una mica més grans i més complexos.

Els hipogeus catalans localitzats fins ara es troben situats a la costa i el prelitoral. Les zones on podem documentar aquests jaciments són el Vallès, el Maresme, el Gironès i el Baix Empordà. A continuació passem a descriure dos dels exemples més significatius d'hipogeus que s'han estudiat fins ara a Catalunya: el del Carrer París (Cerdanyola, Vallès Occidental) i el de la Costa de Can Martorell (Dosrius, Maresme).

El primer, el Carrer París, és un sepulcre de petites dimensions, amb corredor i cambra subcircular (Francès *et al.*, 2004 i 2007). S'han pogut documentar diverses fases d'inhumació, separades per episodis de reorganització de l'espai. Aquestes fases estan relacionades, a excepció de la primera, per la presència de diversos tipus ceràmics amb decoració campaniforme (epimarítim, marítim i pirinenc). Tan sols durant la primera fase es documentaren diverses puntes de sílex, que, tot i relacionar-se directament amb la presència dels individus, a causa de l'absència de fractures clares d'impacte no poden ser vinculades amb la causa de la mort. Cronològicament, les dades radiocarbòniques situen aquest jaciment entre el 2702 i el 2372 cal ANE.<sup>14</sup> La datació més antiga d'aquest jaciment (UBAR-817), corresponent a l'únic nivell sense ceràmica campaniforme, és plenament contemporània al nostre jaciment.

El segon, l'hipogeu de la Costa de Can Martorell presenta una cambra subcircular a la qual s'accedeix per un corredor megalític amb llosa basculant (Mercadal, 2003). Aquest hipogeu es caracteritza per la inhumació en el seu interior de més de dos-cents individus i la troballa de seixanta-vuit puntes de sageta de sílex triangulars i amb aletes i peduncle, de morfologies variades, les quals es considera que haurien estat allotjades als cossos dels individus. És per això que es relaciona

14. UBAR-817 = 4110 ±60 BP; 2859-2578 cal ANE; UBAR-860 = 3870 ±45 BP; 2457-2292 cal ANE.



Figura 7. Exemples de simultaneïtat en la deposició

aquestes inhumacions amb un episodi de violència i enterrament massiu. Destaca un aixovar escàs, conformat únicament per una peça ceràmica circular perforada, una petxina, fragments ceràmics llisos i fauna variada. Sobre un gran bloc granític pertanyent a la caiguda de l'arcada de la cambra es localitzaren dos vasos ceràmics, un sense decoració i amb la superfície exterior brunyida i un altre amb decoració campaniforme impresa de tipus pirinenc. Les datacions radiocarbòniques disponibles marquen un rang entre el 2403 i el 2227 cal ANE.<sup>15</sup>

Al sud de França els investigadors han establert tres grans grups d'hipogeu, els del Baix Roine (Drôme i Vaucluse), els d'Arles (Bouches du Rhône) i els de Languedoc (Gard i Hérault) (Sauzade, 1983; Arnal *et al.*, 1953; Colomer, 1979). Entre tots aquests es coneixen prop d'una vintena de jaciments del Neolític final similars al de la Sagrera, si bé no en les seves característiques concretes sí en el caràcter hipogeu de l'estructura i en el caràcter col·lectiu d'aquesta. No obstant això, la morfologia de la cambra, el nombre d'inhumats i l'origen de la seva deposició és variable.

Volem destacar dos exemples d'hipogeu situats a la zona de Vaucluse, ja que són els que

s'assemblen més al de la Sagrera: El de Boileau (Sarrians) i el de Crottes (Roaix).

Quant al primer (Boileau), de planta ovalada, es van localitzar al seu interior una vuitantena d'individus, la majoria dels quals amb indicis d'haver estat amortallats. En aquest jaciment s'identificaren també algunes parts d'individus desplaçades del seu lloc original, fet que ha estat interpretat com a activitats de reordenació i reducció dels esquelets durant el seu procés de descomposició (Mahieu, 1987). El grup de materials recuperats a l'interior d'aquest hipogeu que han estat considerats com a aixovar està format per ceràmica, sílex i elements d'ornamentació. Pel que fa a la ceràmica, es localitzaren una quinzena de vasos ceràmics de tipus hemiesfèric, la majoria dels quals presenten un petit mugró solitari en el terç central o superior del cos. Quant als materials de sílex, aquests estan compostos per una quarantena de puntes o fragments de puntes de fletxa i una cinquantena d'ascles de sílex, la majoria sense retocar. Finalment, els elements d'ornamentació personal són nombrosos, amb més de tres-cents cinquanta denes discoïdals d'esteatita i un centenar de penjolls d'os, a més d'algunes denes discoïdals de calcària i d'altres de variscita (Mahieu, 1994).

15. UBAR-696 = 3920±80 BP; 2561-2144 cal ANE; UBAR-695 = 3875±50 BP; 2457-2295 cal ANE; LY-7837 = 3810±55; 2343-2143 cal ANE; LY-7838 = 3795±55; 2335-2042 cal ANE



Pel que fa al segon (Crottes, Roaix), aquest presentava dos nivells d'ús separats per un nivell estèril. Entre ambdós es pogueren identificar més de dos-cents cinquanta individus. El primer nivell d'ús es corresponia a un nivell d'enterraments successius amb diverses remocions i arranjaments. El segon s'identificà com un nivell pràcticament simultani que respondria a un fet bèl·lic atesa l'elevada presència de puntes de fletxa foliàcies, algunes de les quals foren localitzades, fins i tot, dins la caixa toràtica de certs individus. Hem de destacar, però, que revisions recents d'aquest jaciment posen en dubte la simultaneïtat de gran part dels individus del nivell superior (Chambon, 2003). A part de les puntes de fletxa, també es localitzaren un gran nombre de vasos ceràmics, de diversa tipologia, alguns amb elements de premsió tipus llengüeta o mugró solitaris. A banda d'aquest aixovar, es documentaren diversos elements d'ornamentació personal com ara denes toneliformes o discoïdals de diversos materials i dos penjolls trilobulars calcaris sense paral·lels coneguts (Beyneix, 2003).

Com hem vist, dins l'àmbit del món funerari la diversitat és una característica del període del Neolític final. És per això que també ho veiem reflectit en el patró d'assentament. A trets generals, podem dir que les poblacions es caracteritzen per una ocupació dispersa del territori. En aquest període veiem una continuïtat dels assentaments a l'aire lliure situats a les planes i replans, tal com succeïa en el Neolític mitjà, tot i que aquests ara són de dimensions més petites que els anteriors. Això podria ser degut al fet que la població era més itinerant a causa de les necessitats ramaderes de buscar pasturatge. Per això es troben vestigis en cavitats naturals com coves i abrics que estarien situats tant a mig vessant com en plena i alta muntanya. Aquestes cavitats naturals tindrien una funció d'habitació estacional o ocasional (refugi dins les xarxes ramaderes i/o bescanvi) en alguns casos, o també una funció sepulcral col·lectiva en d'altres (Martín, 2003).

Tot i que els assentaments de la plana deixen de ser tant nombrosos com en el període anterior, en els darrers anys s'han produït noves

troballes aïllades al pla de Barcelona que deixen constància de l'existència d'assentaments del Neolític final en aquesta zona. A la ciutat de Barcelona hi ha la presència de restes d'assentaments a dues grans àrees: a la zona de la Sagrera, com ja hem vist anteriorment, i al centre de la ciutat. Aquí destaquen les restes localitzades als jaciments de Reina Amàlia, 16-16 bis, i de la Riereta, 37-37 bis. Ambdós jaciments representen espais d'ús habitacional o domèstic.

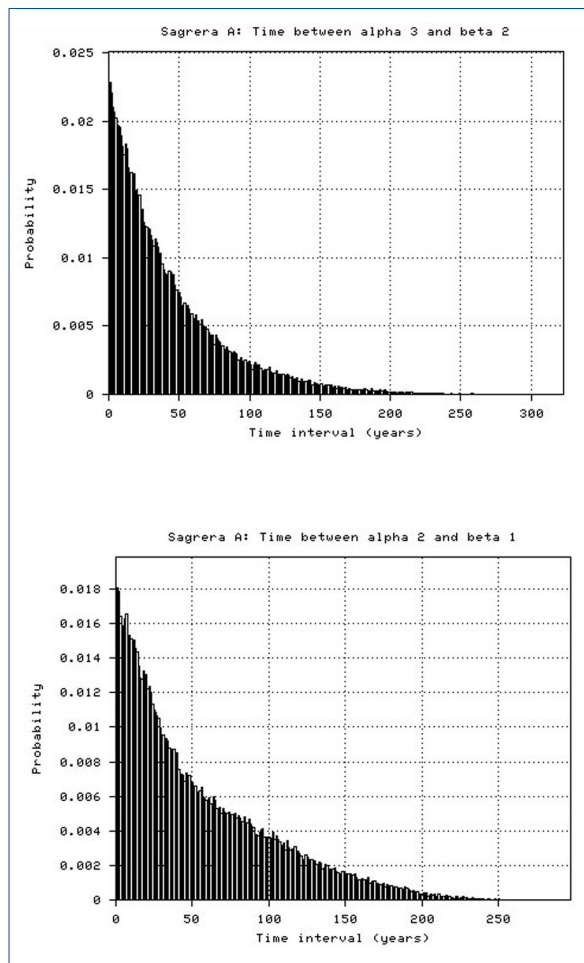
Del primer (Reina Amàlia) només resten unes acumulacions de pedres que es creu que podrien tenir la funció de fixar grans vasos ceràmics (Bordas i Salazar, 2006), i el segon (Riereta) es tracta d'un assentament a l'aire lliure, amb quatre fases d'ocupació, la primera de les quals se situa en el Neolític final. D'aquest període es localitzà una estructura de tipus cubeta de morfologia ovalada, reblerta de pedres amb alteracions tèrmiques, interpretada com una llar que transmetria l'escalfor a partir d'elements refractaris, similar als forns polinesis (Carlús i González, 2008).

Finalment, com a restes aïllades, cal esmentar els diversos fragments ceràmics d'estil verazià localitzats a l'excavació de la zona situada entre els carrers de Sant Pau, Reina Amàlia, Hort de la Bomba i de les Carretes (Griñó, 1998).

Caldrà, doncs, posar en relació les diverses restes trobades del període objecte d'estudi per tal de poder relacionar la població enterrada a l'hipogeu amb els assentaments contemporanis.

## ■ Perspectives de futur

L'hipogeu funerari de la Sagrera constitueix una troballa única i excepcional en l'arqueologia catalana dels darrers anys. Aquesta excepcionalitat rau tant en el tipus d'estructura documentada com en el seu estat de conservació. Igualment, el nombre d'individus enterrats de manera simultània tan sols troba paral·lels en territori català en l'hipogeu de Costa de Can Martorell. De fet, tant les característiques estructurals, com les deposicionals i artefactuals ceràmics ens remetent més aviat al món hipogeu del Neolític final de la vall del Roine.



**Figura 8. Representació gràfica de la probabilitat dels temps transcorreguts entre les diferents fases, segons l'estudi estadístic bayesià**

Hem vist anteriorment com el Neolític final a Catalunya es caracteritza per ser una època de canvis i d'interrelacions regionals. L'estudi de l'Hipogeu de la Sagrera ens haurà de permetre aportar dades per a l'estudi d'aquesta època. Per aquest motiu, hem dissenyat un esquema bàsic entorn del qual, més enllà de la memòria administrativa, hauria de desenvolupar-se la recerca bàsica d'aquest jaciment.

Els eixos principals que vertebraran aquest projecte són els següents:

a) Els nous patrons d'assentament i ocupació del territori. La relació grup social - medi com a reflex de les activitats econòmiques. La diversitat funerària del Neolític final com a reflex de la nova reordenació social.

b) La materialitat artefactual: l'aixovar i més enllà de l'aixovar.

c) L'estudi de la població. Condicions de vida, relacions socials inter i intragrups.

**a) Els nous patrons d'assentament i ocupació del territori. La relació grup social - medi com a reflex de les activitats econòmiques**

El descobriment de l'Hipogeu de la Sagrera al Pla de Barcelona no deixa de ser un reflex de l'avanç que en els darrers anys s'està duent a terme en el coneixement de la prehistòria de la ciutat. Ja hem vist com les excavacions recents han tret a la llum diversos, encara que escassos, punts d'ocupació del Neolític final a la ciutat. Això no obstant, en molts casos, a excepció dels dos principals jaciments del barri del Raval ja esmentats, es tracta de troballes aïllades de fragments ceràmics. Caldrà, doncs, en primer lloc realitzar una recerca sistemàtica de les troballes produïdes en els darrers anys per poder configurar un *mapa de distribució* que reflecteixi l'ocupació de l'espai del Pla de Barcelona durant el Neolític final. Aquest mapa serà la base fonamental a partir de la qual es podran analitzar les característiques d'aquesta ocupació de l'espai, la seva relació amb les característiques físiques del territori i la interrelació entre els diferents jaciments. Aquest patró d'assentament haurà de ser comparat amb l'ocupació dels territoris veïns.

**b) La materialitat artefactual: l'aixovar i més enllà de l'aixovar**

Les troballes artefactuals a l'hipogeu de la Sagrera han estat realment escasses. No obstant això, considerem que aquestes tenen un gran potencial informatiu, no només en tant que reflex d'un determinat ritual funerari, sinó també d'un determinat tipus de relacions socials de producció.

Com a aixovar, és evident que els vasos ceràmics foren dipositats a l'interior de l'hipogeu amb una clara intencionalitat. Formaven part del ritual funerari. L'anàlisi de continguts (principalment fitòlits i lípids) ens ajudarà a determinar si podem considerar aquests vasos com la pròpia ofrena o simplement com els seus contenidors (Zurro, 2006). Aquest punt serà de gran importància a l'hora de valorar la importància social d'aquest tipus de pro-

ducció ceràmica i del seu ús o amortització funerària.

En tant que producte, hem d'assenyalar que els més recents estudis de la materialitat del Neolític final han determinat que la característica principal de la producció artefactual del període és el seu origen local.

Les restes ceràmiques localitzades al primer moment d'ús de l'hipogeu poden ser un reflex d'aquesta localitat. Així, plantegem la necessitat de realitzar una *anàlisi morfotecnològica i petrogràfica* d'aquestes per tal de poder definir les seves característiques principals (composició de pastes i desgreixants) i relacionar-les amb les produccions localitzades en l'entorn immediat de l'hipogeu (Clop, 2004). Es pot establir una relació entre unes i altres? Presenten característiques comunes prou properes com per determinar una mateixa manufactura local? Podem determinar si les ceràmiques dels jaciments habitacionals propers foren manufacturades per la mateixa comunitat que les de l'hipogeu?

D'igual manera, l'*anàlisi morfotecnològica, petrogràfica i de traces d'ús* de la dena de collaret ens permetrà posar-la en relació amb les altres denes localitzades als jaciments funeraris contemporanis (Ontañón, 2003). Es pot establir un mateix patró productiu per a totes elles? Existeix una producció especialitzada d'aquests objectes d'ornament? Es tracta d'objectes d'ornament d'ús quotidià o una producció específica amb finalitats rituals funeràries?

Hem de recordar que no tot el material artefactual documentat a l'interior de l'hipogeu correspon a l'aixovar pròpiament dit. El segon moment d'ús es caracteritza, precisament, per l'absència d'aquest. Això no obstant, existeix tot un seguit de material la presència del qual, tot i no formar part de cap ritual, no deixa de ser enormement interessant. Entre aquest destaquem especialment la petita peça metàl·lica de base coure que aparegué al sediment que cobria aquest primer moment d'ús. Ja hem comentat com la importància d'aquesta troballa rau en el fet que es tracta d'una de les escasses evidències metàl·liques clarament precampaniformes de Catalunya. En aquest sentit, plantegem com a prioritari l'estudi de

la seva composició química, de la procedència del metall i del procés de producció (*espectrometria de fluorescència de raig X (ED-XRF), anàlisi d'isòtops de plom, metal·lografies*) (Montero, 2011) per tal d'aprofundir en el coneixement de les possibles àrees d'avituallament del mineral emprat així com de les possibles vies de relacions o intercanvi entre els grups poblacionals contemporanis.

### c) *L'estudi de les poblacions. Condicions de vida, relacions socials inter i intragrups*

L'ús del ritual d'inhumació col·lectiva com a tipus característic del Neolític final ha estat llegida en tant que reflex d'una organització social basada en comunitats autàrquiques amb una virtual absència de desigualtats socials que s'agruparien per a fins esporàdics sota la direcció d'individus distingits (Martín, 2003). Paral·lelament, la recerca arqueològica en els darrers anys ha plantejat l'existència d'una plataforma d'intercomunicació a banda i banda dels Pirineus occidentals. Aquesta interrelació seria de tipus socioeconòmic i facilitaria el pas de productes subsistencials i materials. L'anàlisi de les restes òssies humanes ens permet aportar dades significatives amb relació a una i altra hipòtesis. Igualment, l'anàlisi de les restes ens ha de permetre aportar dades que expliquin la casuística del segon moment d'ús del dipòsit funerari. Per a aquest fi s'han establert diferents sublinies de recerca.

#### *Caracterització paleodemogràfica de la població inhumada*

L'estudi comparatiu de la *composició poblacional en termes de sexe i edat* entre els diferents nivells d'ús de l'hipogeu i entre aquests i els jaciments funeraris contemporanis ens permetrà caracteritzar el tipus de comunitat. Igualment l'anàlisi dels patrons de mortaldat ens possibilitarà aprofundir en la casuística d'un enterrament del tipus del segon moment d'ús de l'hipogeu.

#### *Anàlisi de les relacions de filiació entre els individus inhumats*

Es proposa realitzar un programa d'anàlisi d'*ADN mitocondrial* que porti dades qua-

litatives que permetin valorar les relacions de parentiu entre els diferents individus d'un mateix moment d'ús i entre els individus dels dos moments d'ús diferenciats. Aquesta anàlisi ens permetrà caracteritzar les possibles vinculacions amb poblacions contemporànies. L'estudi proposat serà complementat pel registre sistemàtic dels diferents *trets discrets (epigenètics)* i la seva comparació amb aquest tipus d'estudi d'abast europeu (especialment epigenètics dentals) (Desideri, 2007; Haak *et al.*, 2008).

#### *Estimació de les condicions de vida de la població enterrada*

Es tindran en consideració els diferents indicadors que permeten posar en relació la càrrega patògena del medi amb el tipus i la qualitat de la dieta així com les càrregues laborals que deixen la seva empremta en el sistema esquelètic.

Per a l'estudi de la dieta es proposa tant l'anàlisi *paleoestomatològica* de les diferents peces dentàries com l'aplicació d'anàlisis de *carboni i nitrogen*. L'anàlisi de la dieta ens permetrà caracteritzar no només les estratègies de subsistència (ramadera, agrícola) i de les seves formes de vida (sedentària, mòbil), sinó també l'existència o no d'accés diferencial als aliments per grups d'edat, sexe o posició social, entre d'altres (Buikstra i Rihuete, 2006).

Per a l'anàlisi de la càrrega patògena del medi posarem especial èmfasi en els *indicadors inespecífics d'estat de salut* (criba orbitalia, hiperostosis poròtica i hipoplasia de l'esmalt) així com de *malalties infeccioses*. Aquestes, juntament amb l'anàlisi detallada de la presència/absència de patologies *perimortem* ens permetran dilucidar l'origen del dipòsit simultani. En aquest sentit, volem remarcar que està previst realitzar anàlisis paleoparasitològiques de les mostres sedimentàries extretes de l'interior de diferents coxals, com a mètode complementari per a la dilucidació de la causa del dipòsit.

Per a la dilucidació de les càrregues laborals es preveu l'estudi sistemàtic dels diferents *marcadors musculoesquelètics, entesopaties i processos degeneratius*. Paral·lelament, es realitzaran els *estudis biomecànics* pertinents. Tot això a fi

i efecte d'esbrinar les transformacions del cos humà provocades per la seva implicació en la realització de les diferents activitats productives.

#### *Reconstrucció de moviments migratoris i patrons de residència*

Les restes humanes constitueixen una gran font d'informació que ens permeten anar més enllà de les comparacions dels trets morfològics i estilístics distintius dels artefactes mobles o l'arquitectura. Per això proposem realitzar anàlisis dels *isòtops d'estronci i oxigen* com a mètode per valorar l'història de residència dels individus inhumats (Buikstra i Rihuete, 2006; Haak *et al.*, 2008). Aquest tipus d'anàlisi ens permetrà determinar la procedència i la mobilitat dels individus en funció de patrons de patrilocalitat o matrilocalitat o bé de pràctiques de desplaçament com la transhumància o l'estacionalitat.

#### *Estudi poblacional comparatiu*

Comparació dels resultats amb els diferents grups socials contemporanis localitzats tant en el mateix context geogràfic com a escala peninsular i europea. L'estudi estadístic de totes les variables poblacionals i la seva comparació inter i intrapoblacional resulta un pas definitiu i imprescindible per valorar la importància de la població de la Sagrera i entendre la causalitat històrica que va poder portar a la configuració final d'un dipòsit tan singular.

## **Bibliografia**

- AGUSTÍ, B. (1998). *Els rituals funeraris en el període Calcolític - bronze final al nord-est de Catalunya*. Tesi doctoral. Universitat de Girona. Departament de Geografia, Història i Història de l'Art.
- AGUSTÍ, B.; MERCADAL, O. (2002). "Rituals funeraris i antropologia entre el neolític final i l'edat del bronze inicial en el marc català i els territoris veïns". A: *XII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*, Puigcerdà, p. 591-642

- ARMENTANO, N.; MALGOSA, A.; POU, R.; MARTÍ, M. (2010). "L'hipogeu del bronze inicial del jaciment de Mas Vilalba (la Roca del Vallès, Vallès Oriental). Estudi antropològic de les restes". *Pyrenae*, núm. 41, vol. 2, p. 55-96.
- ARNAL, J.; LATOUR, J.; RIQUET, R. (1953). "Les hypogées et stations néolithiques de la région d'Arles-en-Provence". *Études Roussillonnaises*, t. III, 1, p. 27-69.
- BALSERA, R.; MATAS, O.; ROIG, J. (2009). "Els Pinetons, un assentament prehistòric i medieval a la plana del Vallès (Ripollet, Vallès Occidental)". *Tribuna d'Arqueologia. 2009-2010*, p. 237-284.
- BEYNEIX, A. (2003). *Traditions funéraires néolithiques en France Méridionale. 6000-2200 avant J.-C.* París: Errance. (Collection des Hesperides)
- BORDAS, A.; SALAZAR, N. (2006). "Vestigis del neolític final al barri del Raval de Barcelona: estudi de les restes trobades al carrer Reina Amàlia". *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona. Quarhis* [Barcelona: MHCBC], 02, p. 24-35.
- BRONK, C. (2008). "Radiocarbon dating: revolutions in understanding". *Radiocarbon*, 50.2, p. 249-275.
- BUCK, C. E.; CHRISTEN, J. A.; JAMES, G. N. (1999). "BCal: an on-line Bayesian radiocarbon calibration tool". *Internet Archaeology*, 7 [en línia]. <<http://intarch.ac.uk/journal/issue7/buck/>>
- BUIKSTRA J.E.; RIHUETE, C. (2006). "Isòtops i arqueologia: investigació del consum alimentari i dels historials de residència". *Cota Zero*, 21, p. 96-107.
- CARLÚS, X.; GONZÁLEZ, J. (2008). "Carrer de la Riereta, 37-37bis: Un nou assentament prehistòric al pla de Barcelona. Primers resultats". *Cypselà*, 17, p. 91-114.
- CASTEX, D. (2007). "Les anomalies démographiques: clefs d'interprétation des cimetières d'épidémies en archéologie". A: CASTEX D., CARTRONI I. (2007). *Epidémies et crises de mortalité du passé*. Paris: Institut Ausonius (Bordeaux) et librairie De Boccard, p. 109-138.
- CASTILLO, A. (1962). "La Balma dels Ossos de Berga". A: *VII Congreso Nacional de Arqueología*. Saragossa, p. 201-208.
- CHAMBON, Ph. (2003). "Les morts dans les sépultures collectives néolithiques en France. Du cadavre aux restes ultimes". XXXV supplément à *Gallia Préhistoire*, CNRS Editions. Paris.
- CLOP, X. (2004). *Materia prima, cerámica y sociedad: la gestión de los recursos minerales para manufacturar cerámicas del 3100 al 1500 ANE en el noreste de la Península Ibérica*. BAR International Series 1660. Oxford. Archeopress.
- COLOMER, A. (1979). "Les grottes sépulcrales artificielles en Languedoc oriental". *Archives d'Ecologie Préhistorique* [Tolosa de Llenguadoc], 4, 117, p. 30.
- DESIDERI, J. (2007). *L'Europe du 3e millénaire avant notre ère et la question du Campaniforme: histoire des peuplements par l'étude des traits non métriques dentaires*. These de doctorat : Univ. Genève, 2007, no.Sc.3905.
- DUDAY, H. (2008). "Archaeological proof of an abrupt mortality crisis: Simultaneous deposit of cadavers, simultaneous deaths?" A: RAOULT, D.; DRANCOURT, M. (ed.). *Paleomicrobiology: Past Human Infections*. Marseille: Université de la Méditerranée, p. 49-54.
- DUDAY, H.; COURTAUD, P.; CRUBÉZY, E.; SELLIER, P.; TILLIER, A. M. (1990). "L'Anthropologie de terrain". *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, N. S., t. 2, núm. 3-4, p. 29-50.
- FRANCÈS, J.; GUARDIA, M.; MAJÓ, T.; SALA, O. (2007). "L'Hipogeu calcolític del carrer París de Cerdanyola del Vallès". *Tribuna d'Arqueologia. 2006* [Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya], p. 315-333.
- FRANCÈS, J.; MAJÓ, T.; SALA, O.; GUARDIA, M.; HERNÁNDEZ, J. (2004). "Hipogeu calcolític del carrer París (Cerdanyola del Vallès)". *Cota Zero*, núm. 19, p. 7-9.

- GRINÓ, D. (1998). *Memòria de la intervenció arqueològica al solar comprès entre els carrers Sant Pau, Reina Amàlia, Hort de la Bomba i de les Carretes (el Raval, Barcelona)* (codi MHC B 036b708). Memòria inèdita dipositada al Centre de documentació del Museu d'Història de la Ciutat de Barcelona.
- HAAK, W.; BRANDT, G.; JONG, H.N.; MEYER, CH.; GANSLMEIER, R.; HEYD, V.; HAWKESWORTH, CH.; PIKE, A.W.; MELLER, H.; ALT, K.W. (2008). "Ancient DNA, Strontium isotopes, and osteological analyses shed light on social and kinship organization of the Later Stone Age". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 105, núm. 47.
- LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C.; RISCH, R. (1999). *La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol: Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca*. Consell Insular de Menorca.
- MAHIEU, E. (1987). "L'hipogée des Boileau (Vaucluse). Vers une meilleure connaissance des rites funéraires du Néolithique provençal". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 84, 1, p. 5-7.
- (1994). "L'hipogée des Boileau (Vaucluse, France). Organisation, fonctionnement, comparaisons". A: (2000). *L'Ipogeismo nel Mediterraneo: origini, sviluppo, quadri culturali: atti del Congresso Internazionale, 23-28 maggio 1994, Sassari-Oristano, Italia*. Università degli studi di Sassari, Facoltà di Lettere e Filosofia, Istituto di Antichità, Arte e Discipline Etnodemologiche. Dipartimento di Scienze Umanistiche e dell'Antichità. Vol. 2. Sassari, p. 591-606.
- MARTÍN, A. (2003). "Els grups del neolític final, calcolític i bronze antic. Els inicis de la metal·lúrgia". *Cota Zero*, 18, p.76-105.
- (2011). "El Baix Vallès i zones limítrofs durant la segona meitat del IV mil·lenni i el III mil·lenni ane". *Notes*, 26, p. 103-119.
- MARTÍN, A.; BIOSCA, A.; ALBAREDA, J. M. (1985). "Exacavacions a la Cova del Frare (Matadepera, Vallès Occidental). Dinàmica ecològica, seqüència cultural i cronologia absoluta". *Tribuna d'Arqueologia*. 1983-1984, p. 97.
- MARTÍN, A.; PETIT, M. A.; MAYA, J. L. (2002). "Cultura material, economia i intercanvis durant el III mil·lenni a Catalunya". A: *XII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà*. Puigcerdà: Institut d'Estudis Ceretans, p. 295-321.
- MASSET, C. (1975). "La mortalité préhistorique". *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques* [Paris: Université de Paris I], 4, p. 63-90.
- MASSET, C.; BOQUET, J. P. (1977). "Estimateurs en paléodémographie". *L'Homme*, t. 17, núm. 4, p. 65-90.
- MERCADAL, O. (coord.) (2003). "La costa de Can Martorell (Dosrius, el Maresme). Mort i violència en una comunitat del litoral català durant el tercer mil·lenni aC". *Laietania* [Mataró: Museu de Mataró] 14, p. 256.
- MESTRES, J. S. (1995). "La datació per radiocarboni i el calibratge de les dates radiocarbòniques. Objectiu, problemes i aplicacions". *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 5, p. 260-275.
- (2000). "La datació per radiocarboni. Una visió actual". *Tribuna d'Arqueologia*. 1997-1998, p. 195-239.
- MONTERO, I (2011) *Manual de arqueometal·lúrgia*. Madrid: Comunidad Autónoma de Madrid. Servicio de Documentación y Publicaciones.
- ONTAÑÓN, R. (2003) "Materiales líticos utilizados para la elaboración de elementos de adorno y uso personal". A: ONTAÑÓN, R. *Caminos hacia la complejidad: El Calcolítico en la Región Cantábrica*. Santander: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria.
- PETIT, M. A.; PEDRO, M. (2005). "Hipogeos durante el III Milenio AC en el Nordeste de la Península Ibérica". *Mayurqa*, núm. 30, p. 203-223.

- PONS, E. (1991). "El Cau d'en Calvet, un enterrament del Neolític". *Papers del Montgrí*, núm. 9, p. 15-29.
- REIMER, P. J.; BAILLIE, M. G. L.; BARD, E.; BAYLISS, A.; BECK, J. W.; BERTRAND, C. H. J.; BLACKWELL, P. G.; BUCK, C. E.; BURR, G. S.; CUTLER, K. R.; BAMBON, P. E.; EDWARDS, R. L.; FAIRBANKS, R. G.; FRIEDRICH, M.; GUILDERSON, T. P.; HOGG, A. G.; HUGHEN, K. A.; KROMER, B.; MCCORNAC, G.; MANNING, S.; BRONK, Ch.; REIMER, R. W.; REMMELE, S.; SOUTHON, J. R.; STUIVER, M.; TALAMO, S.; TAYLOR, F. W.; PLICHT, J.; WEYHENMEYER, C. E. (2004). "Intcal04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0-26 CAL KYR BP". *Radiocarbon*, vol. 46, núm. 3, p. 1029-1058.
- RIHUETE HERRADA, C. (2000). *Dimensiones bio-arqueológicas de los contextos funerarios: Estudio de los restos humanos de la necrópolis prehistórica de la Cova des Càrritx (Ciutadella, Menorca)*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. Divisió de Prehistòria. Departament d'Antropologia Social i Prehistòria.
- SAUZADE, G. (1983). *Les sépultures de Vaucluse du Néolithique à l'âge du Bronze*. París: Université de Provence: Editions du LPHP/IPH.
- SERRA VILARÓ, J. (1927). *Civilització megalítica a Catalunya: Contribució al seu estudi*. Solsona: Musaeum Dioecesanum Archaeologicum.
- TARRÚS, J. (1982). "L'Alta i la Baixa Garrotxa del Neolític al Calcolític". *Ausa*, vol. 10, 102-104, p. 131-151.
- TOLEDO, A.; RUEDA, J. M. (1991). "Estudi de la Cultura material del Cau d'en Calvet". *Papers del Montgrí. El Cau d'en Calvet, un enterrament del neolític*, 9, p. 15-29.
- WALANUS, A. (2009). "Systematic bias of radiocarbon method". *Radiocarbon*, vol. 51, núm. 5, p. 433-436.
- WOOD, J.W.; HOLMAN, D.J.; O'CONNOR, K.A.; FERREL, R.J. (2002). "Mortality models for paleodemography". A: HOPPA, R.D; VAUPEL, J.W (ed.). *Paleodemography, age distributions from skeletal samples*. Cambridge University Press.
- ZURRO, D. (2006). "El análisis de fitolitos y su papel en el estudio del consumo de recursos vegetales en la prehistoria: bases para una propuesta metodológica materialista". *Trabajos de Prehistoria*, 63, núm. 2, p. 35-54.