

**Memòria de la  
intervenció  
arqueològica a  
Mirambó (Sant  
Martí de Maldà,  
Urgell)**

Direcció: Núria Armentano i Oller  
Barcelona, 31 de març de 2016



**Promotor:** Servei d'Arqueologia i Paleontologia

**Expedient:** R/N: 494/K0121-N-728-2013/1-9589

**Data autorització:**

**Dates execució:** 13 al 16 de març de 2013

**Realització:** ATICS

**Direcció tècnica:** Núria Armentano i Oller

**Confecció memòria:** Nuria Armentano Oller, Cesc Busquets Josep Gallart  
Fernández, Maria i Miquel Torres Benet

**Dibuix materials:**

1. Introducció i antecedents.
2. Situació del jaciment. Marc geogràfic i geològic.
3. La intervenció arqueològica, motivació, mètode i sistema de registre
4. Característiques i tipologia de les sepultures
5. Els materials ceràmics i metal·lics.
- 6. Cronologia.**
- 7. Estudi antropològic de les restes.**
- 8. Consideracions antropològiques generals**
- 9. Bibliografia**



## 1. Introducció i antecedents.

L'any 2012, després d'un règim de pluges generoses, poc habituals al territori, Jordi Benet, membre del Grup de Recerques de les Terres de Ponent, es passejava amb el seu gos de caça pel tossal de Mirambó quan va observar que en el tall d'un petit ressalt de terra blanquinosa, a la part est del tossal, si podia veure unes restes òssies que sobresortien del tall vertical en direcció sud-est, cap al fons fluvial de la vall del riu Corb.

Diem tall, perquè és el resultat de la intervenció humana en el lloc, atès que el propietari a la dècada dels anys setantes del segle XX va retallar part del ressalt amb una excavadora, formant un tall vertical tot escapçant algunes de les sepultures existents.

Miquel Torres, com a president del Grup de Recerques fou informat de la descoberta, i verificà que efectivament, es tractava d'una necròpolis amb sepultures amb lloses que d'entrada, es presentava amb una cronologia incerta d'ampli aspecte cultural. Pel fet de ser una necròpolis fins ara desconeguda a la zona, i gairebé afectada pel traçat del canal Segarra-Garrigues, es va posar en coneixement de l'arqueòleg dels Serveis Territorials del Departament de Cultura a Lleida Josep Gallart, que hi va efectuar una visita i va acabar de confirmar l'existència de la necròpolis i el seu estat de precarietat, amb el qual es va proposar de realitzar una excavació, per tal que .

L'interès de l'excavació no queia exclusivament en la salvaguarda de les restes i la seva catalogació, sinó que les recents excavacions al proper jaciment de la Fogonussa, de la necròpolis del Mas de Sant Pere, també al terme de Sant Martí de Maldà, i l'estudi endegat sobre necròpolis rupestres, feia necessari ampliar el testimoni i recollir dades a nivell territorial. Amb tot, quedava a l'aire, una possible vinculació amb la necròpolis excavada de la Fogonussa que restava per investigar, per la seva proximitat.

Per tant, era necessari ampliar la recerca i la catalogació corresponent del jaciment, també pel fet de la possible modificació dels terrenys. Ja que aquests, estan compresos dins el marc d'explotació del canal Segarra-Garrigues que s'està construint i la futura reconversió del territori, el qual pot comportar un greuge a nivell arqueològic.

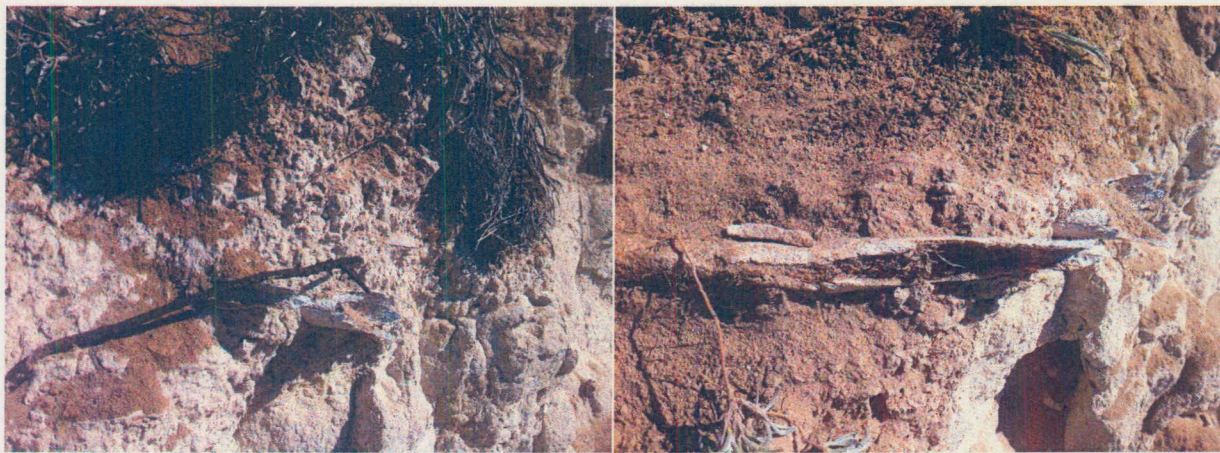
Des del Servei d'Arqueologia i Paleontologia es va donar el permís per a realitzar una excavació arqueològica d'urgència<sup>1</sup> amb l'objectiu de recuperar i documentar les restes,

---

<sup>1</sup> La direcció de la intervenció arqueològica l'assumeix Núria Armentano (ATICS, SL), i s'efectua entre el 13 i el 16 de març del 2013.



donat que quedaven visibles i exposades tant a les inclemències climatològiques com a la resta d'agents erosius i eventuais actuacions incontrolades.





### 1. Situació del jaciment. Marc geogràfic i geològic.

La necròpolis es situada en un petit altiplà, al cim d'una estreta i allargassada serra a la vora del riu Corb, prop de Sant Martí de Maldà, a la comarca de l'Urgell. La geografia de les serres amb els seus petits turons que conformen el tradicional paisatge segarrenc, són a la vall del Corb, el final de la serra del Tallat abans d'endinsar-se a la plana de l'Urgell.

Aquesta serralada suau, ja més planera que a la capçalera del riu Corb, planeja per la dreia fluvial cap a la plana d'Urgell i a l'alçada de Sant Martí de Maldà, un trep o petit coll en fa una bifurcació cap al nord que ha esdevingut un pas natural durant la història més recent dels últims mil·lennis. Ja que des del lloc de Sant Martí, fins al final de la serralada, al peu de la plana, a uns tres quilometres a l'est del poble, s'hi ha localitzat des fa molt temps vestigis de diverses cultures, sobretot, en l'indret del tossal i l'altiplà superior que s'estén cap nord, on es situa el conegut jaciment iberoromà de la Fogonussa.

És precisament, entre el poble de Sant Martí de Maldà, passada ja l'ermita de Sant Roc, i abans d'arribar al poblat iberoromà de la Fogonussa, on és localitza un turonet amb un petit pla conegut localment com a Mirambó, una subpartida de petites dimensions enclavada dins l'antic bosc de la Guixera, avui partida de Sant Roc. On, en la vessant meridional d'aquest turonet s'hi localitzen les restes de diverses sepultures en lloseta.

Per a accedir a la necròpolis s'ha d'agafar el camí que surt de Sant Martí en direcció a l'ermita de Sant Roc. El camí s'obre pas per la carena de l'esmentada serra en direcció a l'ermita, al tossal de Mirambó i al pròxim jaciment iberoromà de la Fogonussa.

La necròpolis es situa en un petit recer, al costat esquerre del tossal de Mirambó, mirant a la vall del riu Corb en sentit meridional i es situada en un petit ressalt d'argila blanca i de llims de textura molt fina. El qual devia facilitar al seu moment, la feina d'excavació i condicionament de la pròpia necròpolis i les sepultures allí localitzades.



### **3. La intervenció arqueològica, motivació, mètode i sistema de registre.**

En vista de l'estat que presentava el jaciment i davant la possibilitat que l'erosió de les aigües pluvials i altres agents atmosfèrics destruïssin les restes que es conservaven des del Servei d'Arqueologia i Paleontologia del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya es va projectar una intervenció arqueològica d'urgència per tal d'excavar i documentar el jaciment. La qual es va encarregar a l'empresa ÀTICS, S. L., Gestió i Difusió del Patrimoni Cultural. Aquesta actuació, que s'executa del 20 al 23 de març de 2008, fou coordinada pels Serveis Territorials de Cultura i Mitjans de Comunicació a Lleida.

La intervenció arqueològica es va iniciar amb la neteja de les terres que cobrien la UF 1 i a continuació es va documentar les lloses que cobrien les restes de la sepultura conservada, a continuació es van treure les lloses de coberta i es va procedir a l'excavació i garbellat de les terres que farcien l'interior de la cista, fins arribar a assolir el nivell de les restes esquelètiques que es van excavar amb molta cura. Un cop es van tenir perfectament netes les restes esquelètiques es va procedir a la seva documentació gràfica i fotogràfica, així com les lloses laterals i de la capçalera i un cop documentades exhaustivament les restes òssies es va procedir a la seva recuperació per al seu estudi antropològic al laboratori. Aquest mateix procés d'excavació es va seguir en les altres dues sepultures (UF 2 i UF 3).

El mètode de registre emprat es basa en el sistema proposat per E. C. Harris i A. Carandini, modificat a partir de la pràctica arqueològica en aquest tipus d'estructures funeràries.

Els elements arqueològics exhumats (materials ceràmics, restes òssies, etc.) es van situar mitjançant dos eixos de coordenades per cada element, a fi de situar els materials dins cada nivell i dins l'estructura i es van acotar respecte un mateix punt zero.

Es va garbellar tota la terra extreta del rebliment intern, així com les terres del munt que hi havia davant la balma i es van guardar mostres de sediment. Per al registre objectiu dels elements i estrats, es va realitzar una numeració per unitats estratigràfiques (UE) que individualitzava cada un dels elements documentats.

En el decurs de la intervenció es va efectuar la documentació i registre minuciosos de les restes òssies humanes i de l'espai funerari on estaven situades, amb una atenció especial a la tafonomia, la posició de cada os, les agrupacions que presentaven, així com als altres elements arqueològics localitzats en el decurs dels treballs.



Així mateix es va realitzar una planta general amb les estructures funeràries i seccions (figures 3.1, 3.2 i 3.3) que faciliten la comprensió de la necròpolis.

#### **4. Característiques i tipologia de les sepultures.**

Es van documentar tres tombes en caixa de lloses i coberta de llosa plana, situades a la vessant i peu d'un petit tossal de terra blanquinosa. Les estructures es troben excavades en un subsòl geològic.

Respecte a l'orientació que segueixen les tombes, aquestes es disposen en direcció est-oest, amb el cap a l'oest i els peus a l'est, amb petites variacions que s'expliquen per les diferents gradacions de la sortida del sol en el decurs de l'any, amb l'individu sempre inhumat en decúbit supí (Ollich i Vives, 1986).

##### **Unitat Funerària 1.**

Restes d'un esquelet d'individu adult articulat en decúbit supí orientat SW-NE, amb el cap al SW. Semi-flexió de braç dret, sobre abdomen. A nivell esquelètic està representat per la meitat superior del cos, i el fèmur esquerre. No es troben elements de mans ni peus, ni costelles. La tomba es troba afectada pels rebaixos de terres i la contínua activitat agrícola, seccionada a nivell de la meitat inferior (figures 1). No es troba llosa superior de l'estructura. Part dels ossos llargs de les extremitats presenten signes evidents de la meteorització, alteracions tafonòmiques vinculades amb l'erosió de la superfície cortical. Aquestes alteracions es deuen a una continuada exposició dels ossos a la intempèrie (figures 2 i 3).

Les restes esquelètiques que es mantenen dins l'estructura es troben articulades de forma molt laxa. El material es presenta fragmentat a nivell de les zones epifisàries, i manquen bona part dels elements de l'esquelet axial. L'húmer esquerre es troba desplaçat, localitzat a nivell del fèmur esquerre. No es troba la meitat inferior de l'individu (figures 1).

##### **Unitat Funerària 2.**

Restes esquelètiques parcials d'un individu adult articulat en decúbit supí, orientat SW-NE, amb el cap al SW, de sexe masculí, i de 40-44 anys d'edat. La tomba es troba afectada pels rebaixos de terres i la contínua activitat agrícola, seccionada a nivell de les extremitats inferiors de l'individu (figures 8). El crani presenta una lateralització dreta; les extremitats superiors i inferiors es troben en extensió, amb les mans als costats de la part baixa de l'abdomen (figures 8 i 9). La part superior conservada del cos es troba en



un estat de conservació i articulació anatòmica molt bons (figura 10). Majoritàriament les articulacions es mantenen de forma laxa, tot i que també s'observen facetes articulars mantingudes de forma més estricta (figura 9). Malgrat que els fragments diafisaris de tibia i peroné esquerres presenten alteracions tafonòmiques vinculades amb la meteorització (figura 11), la resta d'elements esquelètics recuperats es presenten gairebé íntegres i en bon estat<sup>2</sup>. Les zones més malmeses corresponen a les parts esquelètiques que tenen més teixit esponjós. No es recupera la cama dreta ni els elements del peu (figura 10).

### **Unitat Funerària 3.**

Correspon a les restes esquelètiques molt malmeses d'un individu articulat, d'edat adulta indeterminada, i de sexe probable femení. Es recuperen fragments de diàfisis d'os llarg, elements de mà, petits fragments corresponents a crani i coxals (figures 17), i dentició inferior (figura 18) (fitxes dentals de l'annex). L'individu va ser enterrat en decúbit supí, amb extensió d'extremitats superior i inferiors, orientat SW-NE, amb el cap al SW. L'estat de conservació dels elements esquelètics és molt pobre: els ossos han perdut les zones epifisàries i de més teixit esponjós, quedant pràcticament en només la part cortical diafisària. No es recuperen elements dels peus, costelles, ni vèrtebres. Per altra banda, les restes presenten un nombre important de fractures, i desplaçaments. La major part de les facetes articulars es mantenen de forma molt laxa o desplaçada (figures 19).

Es recuperen diversos elements d'aixovar funerari vinculats amb les restes esquelètiques: una gerreta de ceràmica a la part esquerra de la capçalera, un conjunt d'agulles entre els elements cranials fracturats, un anell al coll del fèmur esquerra, i una agulla a l'avantbraç dret (figures 20).

### **5. Els materials ceràmics i metal·lics.**

**Làmines 1 i 2:** Base amb peu marcat i cos de gerreta monoansada, d'època tardoantiga o visigòtica, possible boca estreta, cos globular lleugerament carenat, pasta groguenca, elaborada a torn ràpid, estampillada a la panxa amb motiu vegetal puntillat<sup>3</sup>, datable

<sup>2</sup> Els elements ossis del braç dret s'aporten al laboratori de Datació per Radiocarboni de la UB (Octubre 2013).

<sup>3</sup> Segons la terminologia de J. Rigoir, 1968: 51, es tracta d'una variació de la nervadura divergent sense nervi central. Es tracta de decoracions derivades de les sigil·lades



entre els segles IV al VII dC. Aquest tipus de ceràmica es caracteritza per la qualitat de les seves pastes, acabats i decoracions. S'assembla a la Terra Sigillata, però sense estar realitzada a motlle ni portar una capa de vernís. El més característic són les seves decoracions, a base d'estampilles que es realitzen sobre la peça quan encara no és cuita. Els motius decoratius més comuns són geomètrics, cercles, solars, vegetals (com palmetes), sanefes, puntillats, etc. Al jaciment de Gózquez (San Martín de la Vega, Madrid) es localitzaren gerres, gerretes i ampolles amb pastes depurades en una fase tardana, moment en el qual aquests objectes constitueixen els únics ítems elaborats a torn ràpid. Sembla que aquestes formes tenen paral·lels amb els vasos ceràmics que formen part dels aixovars funeraris d'època tardo visigòtica (a partir del segle VII)<sup>4</sup>. A la necròpolis de l'Almoina (València) es troben exemplars de similars característiques en contextos funeraris, també amb paral·lels a El Ruedo (Almedinilla, Córdoba)<sup>5</sup>, Dehesa de la Casa - Los Balconcillos (Cuenca)<sup>6</sup>, o El Pelao (Jorquera, Albacete)<sup>7</sup>. Tots ells se situen entre els segles VI i VII.

Pel que fa a la forma, l'exemplar té similituds amb el tipus 13B d'Izquierdo Benito (1977<sup>8</sup>), que correspon amb una gerreta de coll alt i cos globular, amb una cronologia del segle VII. No obstant, a diferència de la forma 13B, el cas que ens ocupa té el peu marcat. En relació amb la seva funció, molt probablement es devia utilitzar com a part d'un ritual funerari, amb reminiscències paganes, que requeria el vessament de líquids sobre l'inhumat. La seva situació dins de la fossa, entre el cap i l'espatlla, ocupant el terç

---

paleocristianes e la Península Ibèrica. "Les sigillées paléochrétiennes grises et orangées". *Gallia*. XXVI: 177-244. Paris.

<sup>4</sup> VIGIL-ESCALERA GUIRADO, A. (2008). "[Evolución tectotipológica de la cerámica de Gózquez de Arriba \(San Martín de la Vega, Madrid\) entre los siglos VI y VIII A.D.](#)". DIOGO, J.M. (coord.). *Actas das 4ª Jornadas de Cerâmica Medieval e Pós-Medieval. Métodos e resultados para o seu estudo (Tondela, 24-27 outubro de 2000)*: 23-26. Porto. Câmara Municipal de Tondela.

<sup>5</sup> CARMONA BERENQUER, S. (1990). "La necrópolis tardorromana de El Ruedo Almedinilla. Córdoba". *Anales de Arqueología Cordobesa*. 1: 155-172.

<sup>6</sup> LÓPEZ REQUENA, M.; BARROSO CABRERA, R. (1994). *La necrópolis de La Dehesa de la Casa-Los Balconcillos. Una aproximación al estudio de la época visigoda en la provincia de Cuenca*. Serie Arqueología Conquense: XII. Publicaciones de la Diputación Provincial de Cuenca.

<sup>7</sup> PASCUAL, J.; RIBERA, A.; ROSSELLÓ, M. (2004). "Cerámicas de la ciudad de Valencia entre la época visigoda y omeya (siglos VI- X)". CABALLERO, L.; MATEOS, P.; RETUERCE, M. (Eds.). *Cerámicas tardorromanas y altomedievales en la Península Ibérica. Ruptura y continuidad*. *Anejos de AEspA*. XXVIII: 67-117. Instituto de Arqueología de Mérida- CSIC. Junta de Extremadura. Madrid.

<sup>8</sup> IZQUIERDO BENITO, R. (1977). "Cerámica de necrópolis de época visigoda del Museo Arqueológico Nacional". *Revista de archivos, bibliotecas y museos*. LXXX: 569-595.



superior, l'apropa a tradicions hispanoromanes (Cerrillo, 1989)<sup>9</sup>, però també mostra influències de noves cultures en introduir objectes personals, rarament constatats en les grans necròpolis tardorromanes de la Península Ibèrica (Fuentes, 1989)<sup>10</sup>.

**Làmina 3:** 6 peces lenticulars de vidre. Presenten la superfície inferior plana i convexa la superior. Aquesta morfologia s'aconsegueix tot dipositant una gota d'aquest material, mitjançant la fosa del vidre a temperatura baixa, sobre una superfície plana. Les seves petites dimensions suggereixen una possible funció com a caboixó, formant part de la indumentària o col·locats com a decoració en algun objecte bastit amb materials peribles.

**Làmina 4:** 3 peces esfèriques de pasta vítria, de dimensions inferiors als 5mm. Potser s'empraren de forma combinada com a caboixó. Dues són de color verd groguenc i una de color negre.

**Làmina 5:** 1 fragment circular de metall indeterminat.

**Làmina 6:** 1 peça cònica gallonada d'aliatge indeterminat, possiblement formaria part d'un xató.

**Làmina 7:** 1 anell de cinta amb possible front eixamplat de metall indeterminat, sense ornamentació.

**Làmina 8:** 1 perfil sencer d'agulla de cap de bronze. 7 agulles de cap de bronze fragmentades, una d'elles amb porció de ferro enganxat transversalment. Possiblement pertanyen sudari.

**No dibuixat:** 2 fragments d'artefacte indeterminat de ferro amb matèria orgànica adherida.

<sup>9</sup> CERRILLO M. DE CACERES, E. (1989). "El mundo funerario y religioso en época visigoda". *III Congreso de Arqueología Medieval Española*: 89-110.

<sup>10</sup> FUENTES DOMINGUES, A. (1989). *La necrópolis tardorromana de Albalate de las Nogueras (Cuenca) y el Problema de las denominadas 'Necrópolis del Duero'*. Diputación Provincial de Cuenca.



## 6. Cronologia.

A la tomba 3 apareix un vaset de ceràmica i elements de bronze, compatibles amb material dels seles VI-VII dC.

S'ha efectuat una datació per radiocarboni<sup>11</sup> a partir d'una mostra formada un fèmur de la UF 2, amb el següent resultat:

MR12 UF2 UBAR 1303: 1500±30 BP calibrada a 2 Sigma (85% de probabilitat) es troba en un interval entre 552-640 cal dC.

Les datacions relatives i absolutes ens situen la necròpoli de Mirambó entre mitjans del segle VI i mitjans del VII dC.

## 7. Estudi antropològic de les restes.

L'estudi antropològic va començar durant l'excavació i exhumació de les restes. *In situ* es van registrar dades i característiques útils per a l'anàlisi de les restes al laboratori; la fitxa realitzada durant el treball de camp antropològic inclou una primera aproximació a l'edat i al sexe de cada esquelet, la determinació de mesures dels principals ossos llargs, i la presa de dades referides a aspectes tafonòmics. El reconeixement de la posició dels elements ossis i el manteniment de les articulacions és bàsic per a poder determinar la posició original dels individus a la tomba, el tipus de descomposició que va tenir el cos a l'estructura funerària, i entendre els processos i agents tafonòmics que ha intervingut al llarg del temps sobre les restes.

Després de l'exhumació, s'ha realitzat la neteja del material i la seva reconstrucció<sup>12</sup> i preparació per a la futura conservació al laboratori d'ANTROPÒLEGS.LAB (Barcelona). Tots els elements ossis d'un mateix individu han estat siglats amb les sigles del nom del jaciment (MR), seguides de l'any d'excavació (13), i del número d'unitat funerària al qual pertanyen.

La metodologia utilitzada en la determinació de l'edat i el sexe de les restes ha estat l'habitual en els estudis antropològics i forenses, utilitzant tots els elements esquelètics possibles que permeten un diagnòstic, prioritzant aquells criteris més fiables com els

---

<sup>11</sup> L'anàlisi de radiocarboni ha estat afectuat pel Dr. Joan S. Mestres i Torres del Laboratori de Datació per Radiocarboni de la Universitat de Barcelona, dins del conveni de datacions amb el Servei d'Arqueologia i Paleontologia del Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació de la Generalitat de Catalunya (núm informe 05012/2008; R7N LDR/UB K117-U09 C14-2008 NL-1128).



canvis morfològics en la símfisi púbica (Krogman i Isacan, 1986), els canvis en la superfície auricular de l'ílium (Lovejoy i col. 1985). De manera secundària també s'ha utilitzat el grau de sinostosi de les sutures cranials (Masset, 1982), i el desgast de les peces dentals (Brothwell, 1987). Per la determinació del sexe s'han considerat les característiques sexuals de crani, mandíbula i especialment de l'os coxal (Ferembach *et al.* 1980); addicionalment també s'han fet servir els criteris clàssics de en funció de robustesa, grandària i relleus musculars dels ossos postcranials (Martin i Saller, 1975; Olivier, 1960), així com les característiques mètriques dels ossos llargs (Black, 1978; Alemnán *et al.*, 1997).

S'ha calculat el grau de preservació o índex de preservació (IP) de cada esquelet a partir de la fórmula determinada per Walker *et al.* (1988), i modificada per Safont i col (1999) per tal de valorar el nombre d'ossos preservats. També s'ha deixat constància de l'estat de conservació de les restes, que fa incidència en al qualitat de les restes òssies, i en l'estat en què es troba l'os.

Per a l'estudi morfomètric de l'esquelet s'han pres les mesures craniomètriques i osteomètriques usades habitualment en Antropologia Biològica (Martin i Saller, 1975; Krogman i Iscan, 1986; Olivier, 1960; Scheuer *et al.* 2000). Aquestes mesures s'utilitzen per a calcular índexs esquelètics per tal de descriure la forma, la mida dels ossos i algunes proporcions corporals. Per al càlcul de la talla s'ha usat el programa **T Estimación de la Talla SRV v.1.1** de la Unidad de Antropología Forense de l'IMELGA (Instituto de Medicina Legal de Galicia). Per l'estudi dental mètric i patològic s'ha utilitzat les indicacions i la fitxa tipus publicada per Chimenos, *et al.* (1999).

Quan ha estat possible, s'han documentat aquelles característiques epigenètiques, caràcters no mètrics, observades tant al crani (Hauser i DeStefano, 1989) com a l'esquelet postcranial (Brothwell, 1987); aquests caràcters apareixen com a resultat de la combinació de l'acció de determinats gens i de la influència de l'ambient.

S'ha realitzat una observació macroscòpica de l'esquelet complet per tal d'observar la presència d'eventuals signes de patologia (Campillo, 2001; Etxeberria, 2003) i indicadors d'estrès muscular, els quals ens poden donar informació del tipus de vida de

<sup>12</sup> Neteja en aigua i acetona, i l'ús de raspalls i punxons. S'ha usat *Pegamento Imedio* per a enganxar els ossos fragmentats, ja que permet la seva extracció -en cas necessari- mitjançant dissolvents.



l'individu (Capasso, 1998). Quan ha estat necessari s'ha procedit a la realització de radiografies per tal d'aportar un diagnòstic patològic més acurat de la lesió descrita.

Les restes estudiades corresponen a un nombre mínim de 3 individus adults (taula 1). Els esquelets presenten un grau mitjà de preservació del 69,3%, sent la UF1 l'estructura que es troba més afectada per la continuada actuació agrícola, i la que aporta menys material antropològic. Les inhumacions comparteixen una sèrie de característiques en relació al gest funerari: tombes de pedra, inhumacions de tipus primari individual, orientació del cos NE-SW, - amb el cap al SW- , i posició en decúbit supí i extensió d'extremitats. No s'evidencia la reutilització funerària en cap cas.

Les restes estudiades corresponen a individus d'edat adulta indeterminada. Cal destacar que les alteracions tafonòmiques vinculades amb les tasques agrícoles al llarg del temps han afectat l'estat del material antropològic, i per tant els diagnòstics al laboratori han estat limitats.

Taula 1. Relació del nombre d'individus de cada unitat funerària, amb el sexe, edat, i grau de preservació esquelètica que presenten.

UNITAT FUNERÀRIA	SEXE	EDAT	GRAU DE PRESERVACIÓ
UF 1	Indeterminat	Adult indeterminat	50%
UF 2	Masculí	40-44 anys	90%
UF 3	Probable femení	Adult indeterminat	68%

#### Unitat Funerària 1.

Restes d'un esquelet d'individu adult articulats en decúbit supí orientat SW-NE, amb el cap al SW. Semi-flexió de braç dret, sobre abdomen. A nivell esquelètic està representat per la meitat superior del cos, i el fèmur esquerre. No es troben elements de mans ni peus, ni costelles. La tomba es troba afectada pels rebaixos de terres i la contínua activitat agrícola, seccionada a nivell de la meitat inferior (figures 1). No es troba llosa superior de l'estructura. Part dels ossos llargs de les extremitats presenten signes evidents de la meteorització, alteracions tafonòmiques vinculades amb l'erosió de la superfície cortical. Aquestes alteracions es deuen a una continuada exposició dels ossos a la intempèrie (figures 2 i 3).



Les restes esquelètiques que es mantenen dins l'estructura es troben articulades de forma molt laxa. El material es presenta fragmentat a nivell de les zones epifisàries, i manquen bona part dels elements de l'esquelet axial. L'húmer esquerre es troba desplaçat, localitzat a nivell del fèmur esquerre. No es troba la meitat inferior de l'individu (figures 1).

L'estudi de les restes indica que l'esquelet correspon a un individu d'edat adulta indeterminada, probablement avançada, de sexe indeterminat per manca d'elements de diagnòstic (figura 3). El crani i la mandíbula són amples. No es recupera maxil·lar. S'observa una reabsorció alveolar de les peces posteriors mandibulars (figures 4). La sutura lambdoïdea es troba completament obliterated, i les sagital i coronal pràcticament invisibles. Tot i les alteracions tafonòmiques observables, a nivell posterior de crani, s'observa una porositat i un engruiximent diploic, compatible amb alguna alteració d'etiologia metabòlico-carencial. La imatge radiològica<sup>13</sup> no sembla confirmar tals alteracions (figures 5 i 6).

El fragment recuperat d'os coxal esquerre presenta una escotadura ciàtica que suggereix una morfologia més aviat femenina (figures 3). A nivell postcranial els ossos llargs són de mida mitjana (taules annex), i no s'observen marcats relleus de les insercions musculars.

A nivell de patologia s'observa una fusió de dos arcs vertebrals lumbar (figura 7).



Figures 1. Unitat funerària 1 de Mirambó. La tomba es troba seccionada per la meitat inferior. Detall del coxal i fèmur esquerre.

<sup>13</sup> S'agraeix la col·laboració de la Dra. Mercè Subirana (Institut de Medicina Legal de Catalunya).





Figura 2. Visió posterior de la part distal del fèmur esquerre. La zona més clara indica la seva llarga exposició a la intempèrie.

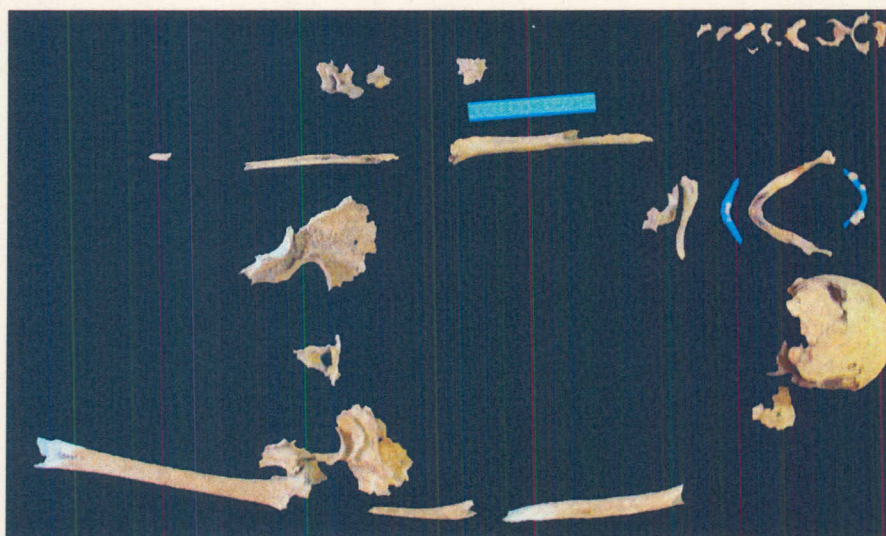
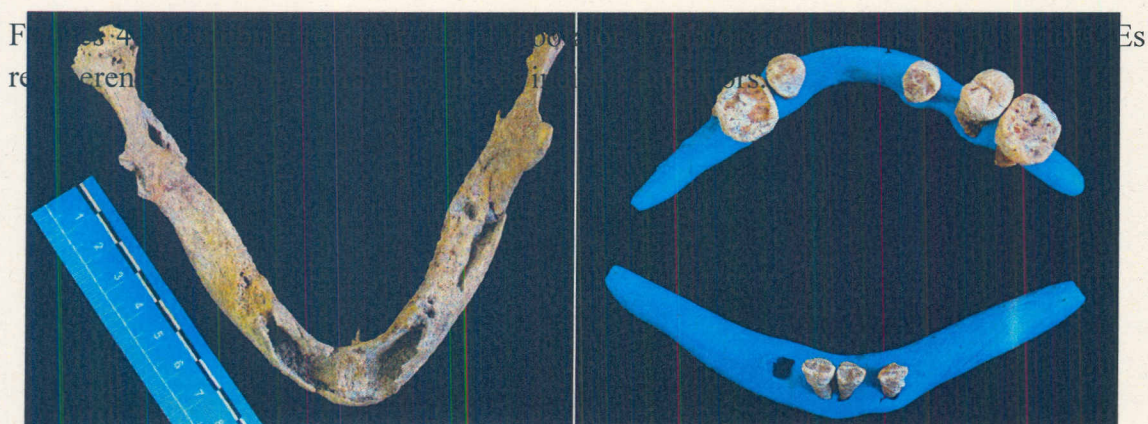
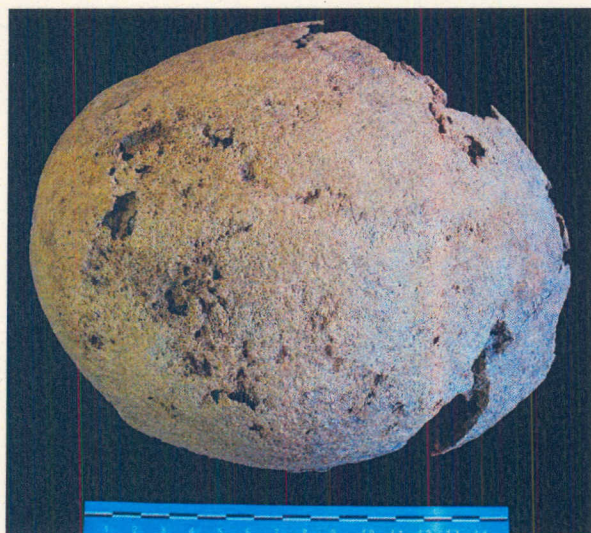
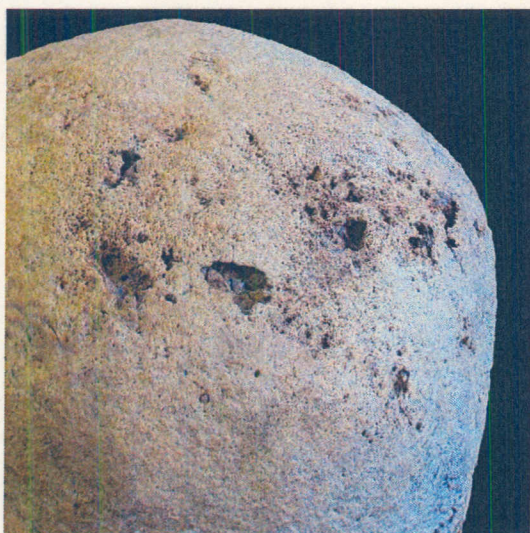


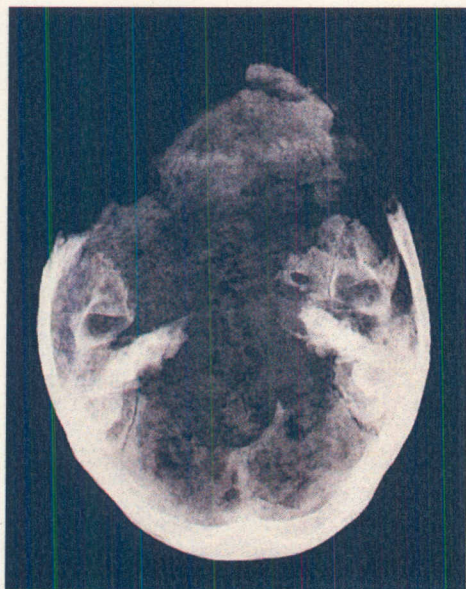
Figura 3. Reconstrucció de les restes esquelètiques de la UF1 al laboratori.







Figures 5. Norma superior de crani on es pot observar la obliteració de la sutura lamboideia, la pràctica obliteració de la sutura sagital, i les alteracions en forma de micro i macroporositat que afecten per la part extèrnia i posterior del crani.



Figures 6. Imatge de Rx de la norma inferior del crani. Detall de les alteracions a la part posterior del crani, properes a la sutura lambdoïdea.



Figura 7. Fusió de dos arcs vertebrals lumbar.



## **Unitat Funerària 2.**

Restes esquelètiques parcials d'un individu adult articulat en decúbit supí, orientat SW-NE, amb el cap al SW, de sexe masculí, i de 40-44 anys d'edat. La tomba es troba afectada pels rebaixos de terres i la contínua activitat agrícola, seccionada a nivell de les extremitats inferiors de l'individu (figures 8). El crani presenta una lateralització dreta; les extremitats superiors i inferiors es troben en extensió, amb les mans als costats de la part baixa de l'abdomen (figures 8 i 9). La part superior conservada del cos es troba en un estat de conservació i articulació anatòmica molt bons (figura 10). Majoritàriament les articulacions es mantenen de forma laxa, tot i que també s'observen facetes articulars mantingudes de forma més estricte (figura 9). Malgrat que els fragments diafisaris de tibia i peroné esquerres presenten alteracions tafonòmiques vinculades amb la meteorització (figura 11), la resta d'elements esquelètics recuperats es presenten gairebé íntegres i en bon estat<sup>14</sup>. Les zones més malmeses corresponen a les parts esquelètiques que tenen més teixit esponjós. No es recupera la cama dreta ni els elements del peu (figura 10).

El crani és allargat en norma superior (dollicocrani), amb una avançada obliteració de la sutura sagital. Presència dels forats obèl·lics o parietals. Presenta uns marcats arcs supraciliars, i la mandíbula robusta. Crestes frontals intermitges, front ample (eurimetop) (taules annex). Importants relleus a la base de l'occipital i fort desenvolupament de l'ini (figures 12). A nivell dental presenta totes les peces exceptuant els tercers molars superiors. Presència de càlcul, i malaltia periodontal generalitzada (fitxa dental annex; figura 13). El cos de l'esternó es presenta fusionat amb el xifoides (figura 14).

S' estima una talla aproximada a partir de la longitud diafisària del fèmur esquerre (424 mm) de 162,38 cm., segons les taules de Manuvrier, i de 162,29 segons Trotter i Glessner.

---

<sup>14</sup> Els elements ossis del braç dret s'aporten al laboratori de Datació per Radiocarboni de la UB (Octubre 2013).



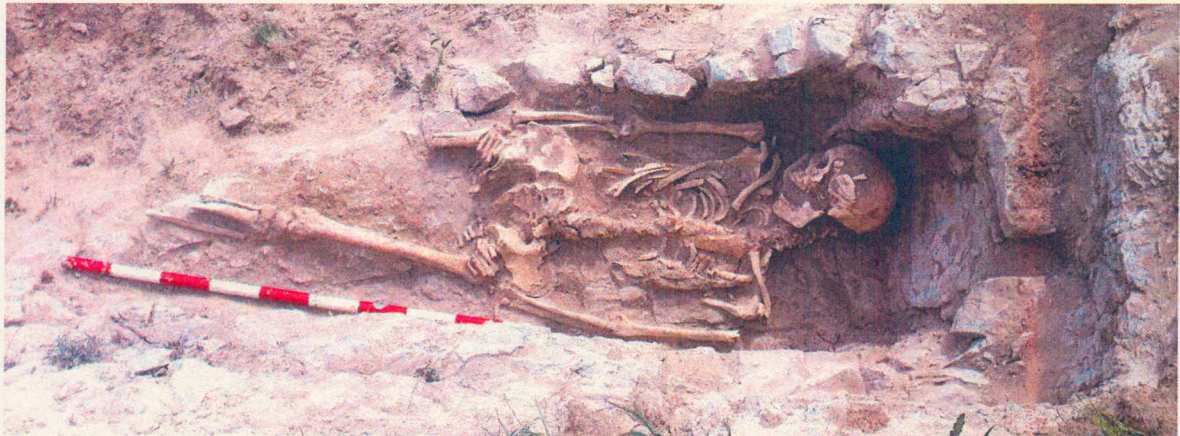


Figura 8. Unitat funerària 2 de Mirambó. La tomba es troba seccionada afectant la meitat inferior.

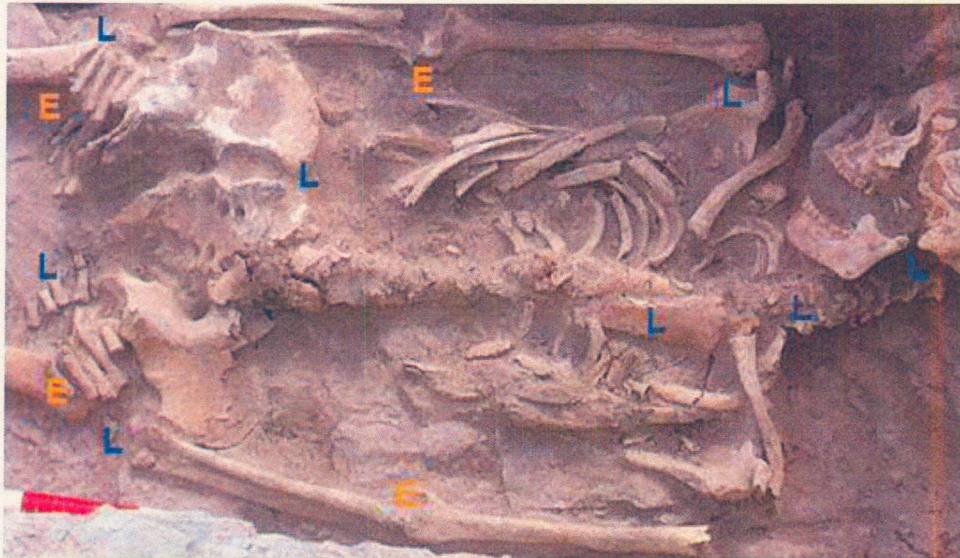


Figura 9. Detall del tipus d'articulació anatómica que mantenen les restes, L: laxa; E: estricte.



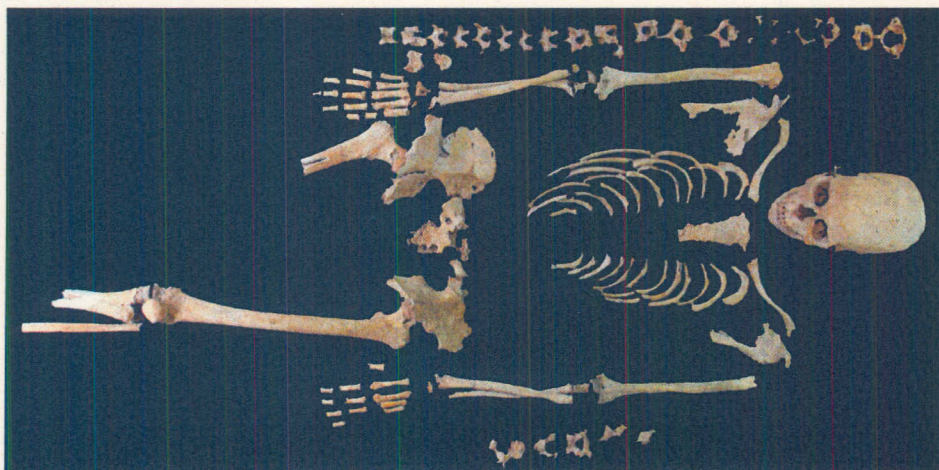


Figura 10. Reconstrucció de les restes esquelètiques de la UF2 al laboratori.

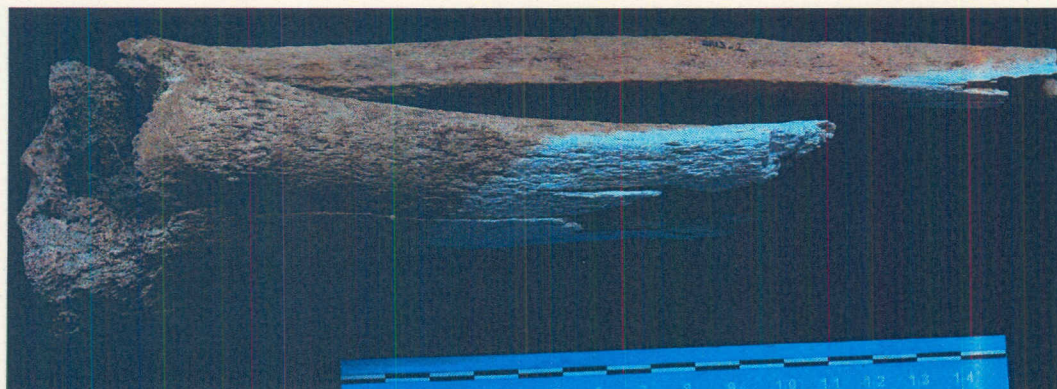
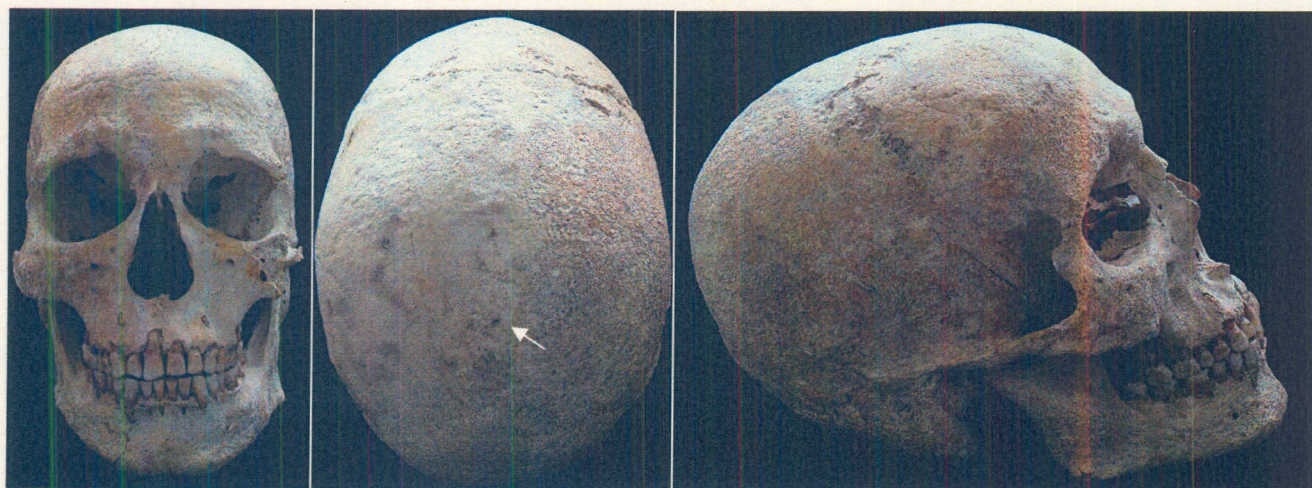


Figura 11. Detall del fragment de tibia i peroné esquerres recuperats. La part que quedava exposada a la intempèrie presenta una alteració de la seva coloració.



Figures 12. Norma anterior, postero-superior, i lateral dreta del crani. Correspon a un individu de sexe masculí. S'assenyalen els forats obèl·lics.





Figura 13. Detall de les peces superiors. S'observa el retrocés alveolar i càlcul dental de forma generalitzada.

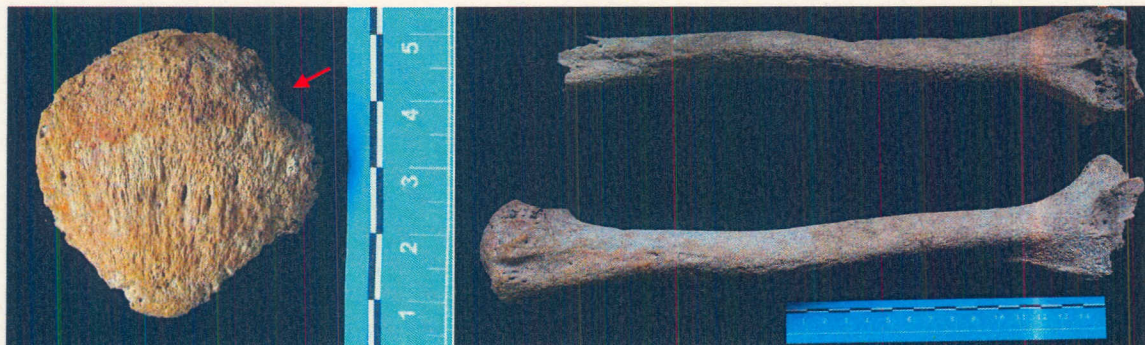
La secció diafisària femoral és aplanada (platimeria), mentre que la secció de la part superior de la tibia indica un aixafament diafisari poc marcat (mesocnèmia). La ròtula esquerra presenta una escotadura al marge lateral, característica que pot vincular-se amb una activitat que comporti un desenvolupament de la musculatura del genoll (figures 15). A nivell d'extremitats superiors presenta diàfisis arrodonides (euribràquia a húmer, eurolènia a cúbits), i marcats relleus de les insercions musculars a terç proximal d'húmer. Individu dextre (taules de l'annex, figures 15).

S'observen signes de patologia d'etiologia degenerativa a nivell de les vèrtebres cervicals, en forma de petits osteòfits. Per altra banda, a vèrtebres dorsals s'observa indicis de la calcificació de lligaments grocs (figura 16).



Figura 14. L'esternó presenta fusionat el manubri i el cos.





Figures 15. La ròtula esquerra presenta una escotadura al marge lateral. Signes de remodelació esquelètica atribuïda a un desenvolupament muscular important a terç diafisari humeral.



Figura 16. Calcificació de lligaments gross a vèrtebres dorsals.

### Unitat Funerària 3.

Correspon a les restes esquelètiques molt malmeses d'un individu articulat, d'edat adulta indeterminada, i de sexe probable femení. Es recuperen fragments de diàfisis d'os llarg, elements de mà, petits fragments corresponents a crani i coxals (figures 17), i dentició inferior (figura 18) (fitxes dentals de l'annex). L'individu va ser enterrat en decúbit supí, amb extensió d'extremitats superior i inferiors, orientat SW-NE, amb el cap al SW. L'estat de conservació dels elements esquelètics és molt pobre: els ossos han perdut les zones epifisàries i de més teixit esponjós, quedant pràcticament en només la part cortical diafisària. No es recuperen elements dels peus, costelles, ni vèrtebres. Per altra banda, les restes presenten un nombre important de fractures, i desplaçaments. La



major part de les facetes articulars es mantenen de forma molt laxa o desplaçada (figures 19).

Es recuperen diversos elements d'aixovar funerari vinculats amb les restes esquelètiques: una gerreta de ceràmica a la part esquerra de la capçalera, un conjunt d'agulles entre els elements cranials fracturats, un anell al coll del fèmur esquerre, i una agulla a l'avantbraç dret (figures 20).

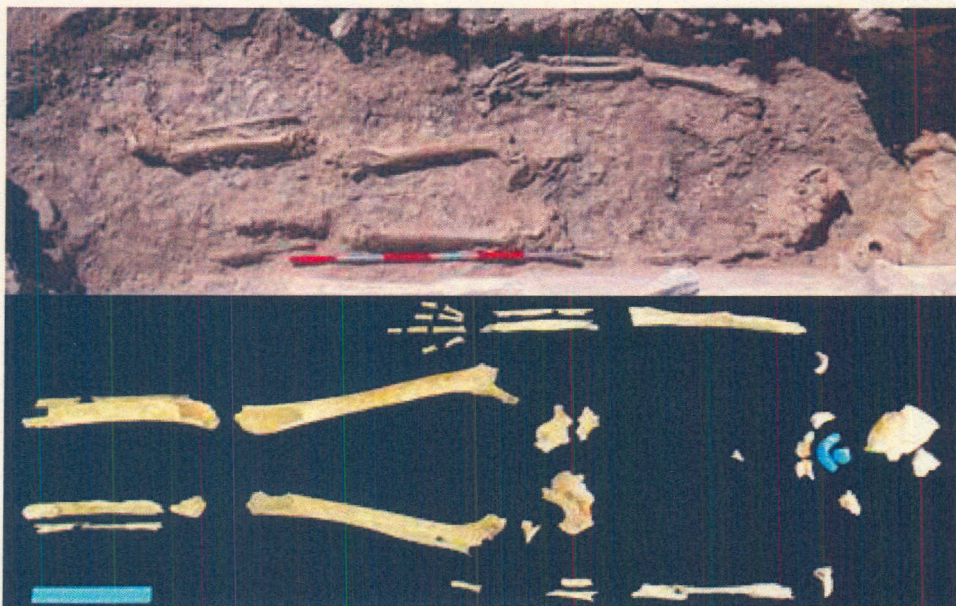


Figura 17. Unitat funerària 3 de Mirambó, i restes esquelètiques reconstruïdes al laboratori.

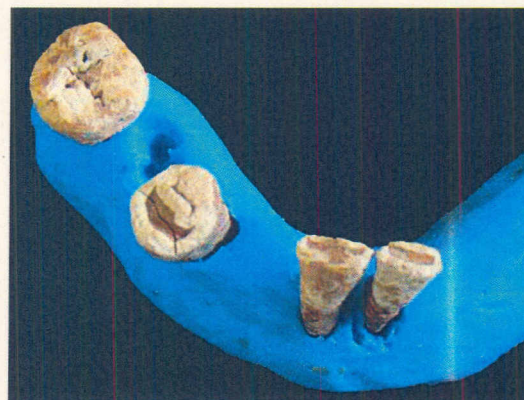


Figura 18. La dentició recuperada de la UF3 correspon a peces inferiors dretes amb un avançat desgast dentari de les peces anteriors.



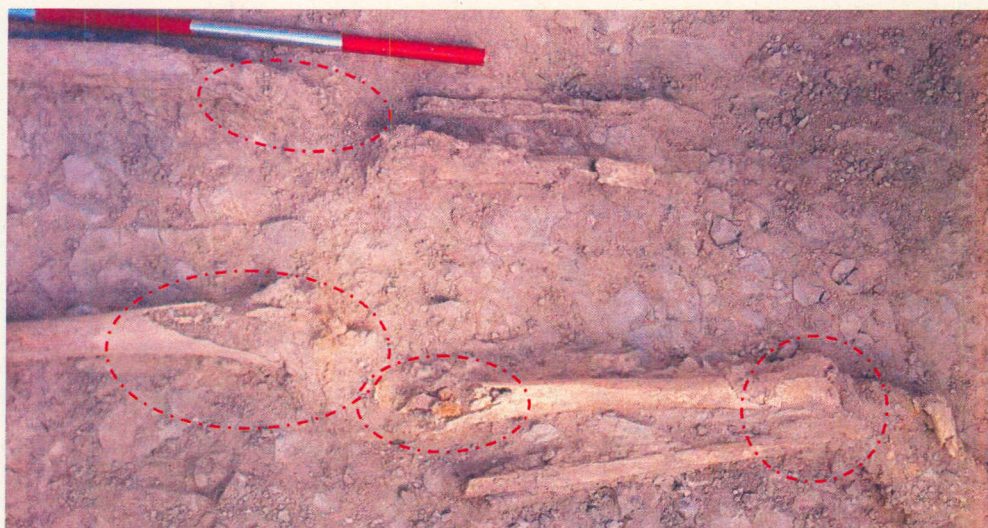
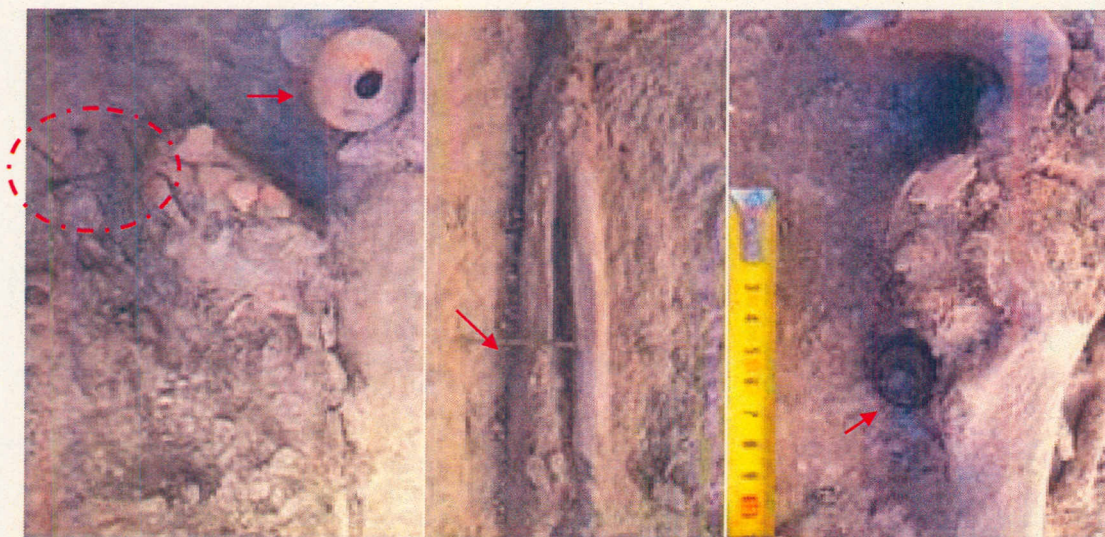


Figura 19. Detall de l'estat de les restes a nivell de les extremitats inferiors. Les zones epifisàries es troben molt malmeses, i tibia i peroné es troben lleugerament desplaçats.



Figures 20. Elements d'aixovar vinculats amb les restes esquelètiques: una gerreta i agulles de bronze properes a crani, una agulla a avantbraç dret, i un anell a mà esquerra.

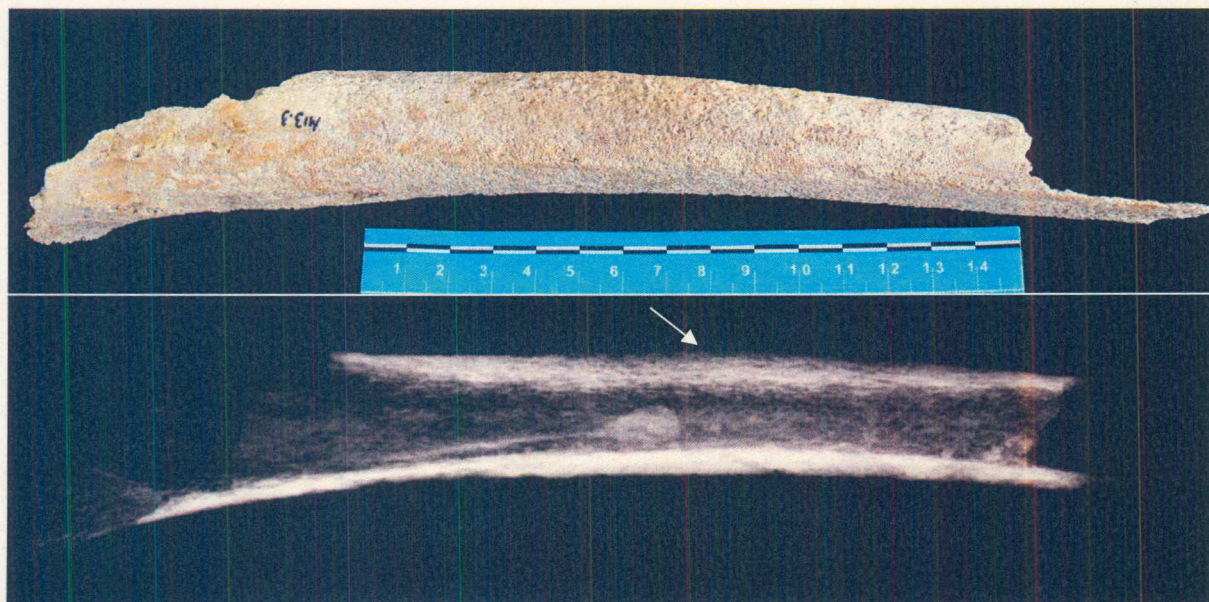
L'estudi de les restes al laboratori indica una morfologia esquelètica gràcil. Els perímetres i diàmetres obtinguts són menors que els altres dos individus estudiats del grup. Els húmers presenten un grau d'aplanament a terç distal de diàfisi important (platibràquia), així com un fort relleu de la tuberositat deltoidea, i els fèmurs també presenten un aixafament antero-posterior del terç proximal diafisari (platimeria). Per



altra banda, el grau de desenvolupament de la línia aspra és nul, i les tíbies presenten una secció diafisària arrodonida (euricnèmia).

La tibia dreta presenta una periostitis estriada a nivell anterior i lateral del terç distal de la diàfisi (figura 21). En aquesta zona s'hi pot observar una petita tumoració, molt lleu, compatible amb un call ossi. La imatge Rx mostra l'engruiximent de la cortical, i suggereix una fractura o fissura molt ben remodelada en vida de l'individu (figures 22).

Figura 21. Detall de la periostitis a terç diafisari distal de tibia dreta.



Figures 22. Tibia dreta amb la periostitis i la tumoració lleu, i imatge Rx corresponent. S'assenyala l'engruiximent de la cortical.



## **8. Consideracions antropològiques generals**

L'excavació de les tres tombes de la necròpolis de Mirambó (Urgell) indica la presència d'inhumacions primàries individuals en tomba de lloses, orientades en direcció SW-NE, amb el cap al SW, de tres individus adults, un de sexe masculí, un de probable femení, i un de sexe indeterminat. El material antropològic recuperat presenta mancances de conservació, així com importants alteracions tafonòmiques a nivell de la superfície cortical i en forma de fractures post-mortem antigues i recents; dues de les tombes excavades es trobaven tallades afectant de forma important la integritat dels elements ossis de la meitat inferior del cos.

A nivell de morfologia esquelètica el grup estudiat correspon a individus de tipologia mitjana (mesosoma), amb el crani allargat en norma superior (dolicoocrani). Destaquen les dimensions diafisàries dels perímetres dels ossos llargs, i els relleus marcats de les insercions musculars. En relació als índexs de les extremitats la petita mostra indica seccions transversals diafisàries més aviat aplanades i amb una forta remodelació, coherent amb les lesions entesopàtiques que es troben a extremitats inferiors.

Els signes de patologia observada majoritàriament corresponen a patologia degenerativa, i traumàtica, molt habitual en restes paleoantropològiques, compatibles amb els signes d'artrosi, osteocondritis i periostitis. Aquestes lesions poden ser indicatives d'activitats habituals que implicaven sobrecàrrega o moviments de forma continuada a nivell de les articulacions afectades. En aquest sentit, tant el tipus d'alteracions patològiques observades, com les característiques del sistema dental, més aviat suggereixen que aquests tres individus van viure fins a edat adulta avançada.



## 7. Bibliografia

- ALDUC-LE BAGOUSSE A (1988) Estimation de l'âge des non-adultes: maturation dentaire et croissance osseuse. Données comparatives pour deux nécropoles médiévales bas-normandes. En: *Actes des 3èmes Journées Anthropologiques. Notes et Monographies Techniques*, n°24. Ed. CNRS. Paris. pp: 81-103.
- BROTHWELL DR (1987) Desenterrando huesos. Fondo de Cultura Económica. México.
- CAMPILLO D (2001) *Introducción a la paleopatología*. Ed. Bellaterra. Barcelona.
- CHIMENOS E, SAFONT S, ALESÁN A, ALFONSO J y MALGOSA A (1999) Propuesta de protocolo de valoración de parámetros en Paleodontología. *Gaceta dental*.102: 44-52.
- CRETOT M (1978) *L'arcade dentaire humaine (Morphologie)*. Ed. Julien Prélat. Paris.
- FEREMBACH D, SCHWIDETZKY I y STLOUKAL M (1980) Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *J. Hum. Evol* 9: 517-549.
- KROGMAN WM e ISCAN YM (1986) *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Ed. Ch.C. Thomas. Springfield. Illinois.
- LACET J, FERREIRA J, SANTOS V i MARQUES E (2006) Síndrome de Eagle: Revisión de la literatura. *Acta odontológica Venezolana* 45 (2).
- MALGOSA A i ISIDRO A (2003) *Paleopatología. La enfermedad no escrita*. Ed. Masson. Barcelona.
- MARTIN R y SALLER K (1957) *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der Anthropologischen Methoden*. Ed. G Fischer. Stuttgart.
- OLIVIER G (1960) *Pratique Anthropologique*. Ed. Vigot Frères. Paris.
- RISSECH C i MALGOSA A (1991) Importancia Relativa de la longitud del pubis y la anchura del ilion en el estudio del dimorfismo sexual de los coxales. *Boletín de la Sociedad Española de Antropología Biológica*, 12:29-43.
- SAFONT S, ALESÁN A y MALGOSA A (1999) *Memòria de l'excavació realitzada a la tomba del carrer nou, 12 (Sant Bartolomeu del Grau, Osona)*. Antropología física. (Inèdit. Servei d'Arqueologia de la Generalitat de Catalunya).
- SCHEUER L i BLACK S (2000) *Developmental Juvenile Osteology*. Ed. Academic Press. London.
- SCHUTKOWSKI H (1993) Sex determination of infant and juvenile skeletons: I. Morphognostic features. *Am. J. Phys. Anthropol.* 90: 199-205.



STLOUKAL M i HANAKOVA H (1978) Length of Long Bones in Ancient Slavonic Populations - with Particular Consideration to Questions of Growth. *Homo*, 29, 53-69.

UBELAKER DH (1989) *Human Skeletal Remains. Excavation, analysis, interpretation.* Manual Archaeology 2. Ed. Taraxacum. Washington, D.C.

WALKER PL., DEAN, P i SHAPIRO P (1988) Age and sex biases in the preservation of human skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*. 76, 183-188.



## 8. Annexos

Taula 2. Mesures antropomètriques cranials (en mm, D= dret; E= esquerra).

ANTROPOMETRIA CRANIAL	UF1	Corda transversal (po-po)	104	106
Longitud màxima (g-op)		Altura de la mastoide (D)	34,44	47,76
Longitud de la base (n-ba)		Altura de la mastoide (E)	35,01	46,84
Amplada màxima (eu-eu)	127	Longitud de la cara (ba-pr)		99
Amplada frontal mínima (ft-ft)		Altura total de la cara (n-gn)		125,09
Amplada frontal màxima (co-co)		Altura de la cara superior (n-pr)		76,06
Amplada biastèrica (ba-b)	108,24	Amplada de l'òrbita D		40,13
Altura basio-bregmàtica (ba-b)		Amplada de l'òrbita E		41,8
Longitud po-ast D	42,69	Amplada de l'òrbita D		37,77
Longitud po-ast E	40,27	Amplada de l'òrbita E		37
Altura auricular (po-b) D		Amplada interorbitària		25,84
Altura auricular (po-b) E		Amplada biorbitària		114,69
Circumferència horitzontal		Altura nasal		
Longitud del forat occipital		Amplada nasal		27
Amplada del forat occipital		Amplada bicondília		114,61
Arc transversal (po-po)	324	Amplada bigoníaca		105,57
Arc sagital total (n-o)		Amplada de la branca mandibular D		33,41
Arc sagital frontal (n-b)		Amplada de la branca mandibular E		32,6
Arc sagital parietal (b-l)		Altura de la sínfisi mandibular		35,15
Arc sagital occipital (l-o)	112	Amplada de la sínfisi mandibular		15,44
Arc sagital escama occipital (l-i)	71	Altura a nivell del forat mentonià D		32,91
Corda sagital total (n-o)		Altura a nivell del forat mentonià E		33,75
Corda sagital frontal (n-b)		Amplada a nivell del forat mentonià D		12,06
Corda sagital parietal (b-l)		Amplada a nivell del forat mentonià E		11,98
Corda sagital occipital (l-o)	95	Amplada paladar		42,27
Corda sagital escama occipital (l-i)	71	73		

Taula 3. Mesures i índexs antropomètrics post-cranials (en mm, D= dret; E= esquerra).





UNIVERSITAT DE BARCELONA



**Centres Científics  
i Tecnològics**

C/. Lluís Solé i Sabarís, 1-3  
08028 BARCELONA  
Tel. 93 402 1693  
Fax. 93 402 1398  
E-mail: [info@sct.ub.es](mailto:info@sct.ub.es)  
Internet: [www.sct.ub.es](http://www.sct.ub.es)

**Laboratori de Datació per Radiocarboni**

Facultat de Química, 3a. planta  
C/. Martí i Franquès, 1 / Avda. Diagonal, 647  
08028 BARCELONA  
Tel. 93 403 46 88  
Fax 93 402 12 33  
Correu electrònic: [js.mestres@ub.edu](mailto:js.mestres@ub.edu)

Núm. Informe 03855/2013

R/N 437 K117 U009 C14-2013: NL-1393

Amb la finalitat de dur a terme la seva datació, autoritzada pel Servei d'Arqueologia i Paleontologia de la Generalitat de Catalunya, el Laboratori de Datació per Radiocarboni de la Universitat de Barcelona ha rebut de la Dra. Núria Armentano i Oller, d'Antropòlegs.LAB, una mostra de material ossi d'origen humà provinent de la Necròpoli de Mirambó (Sant Martí de Maldà, Urgell) Els material era identificat amb la referència **MR12/Tomba 2**.

## 1. CONTEXT ARQUEOLÒGIC I OBJECTIU DE LA DATACIÓ

La necròpoli de Mirambó es troba situada al capdamunt d'un tossal i se n'han excavat tres tombes de lloses que es troben al marge d'uns camps de conreu. A la tomba 3 s'ha trobat ceràmica i elements de bronze atribuïbles al segle III dC.

La finalitat de la datació és determinar el període d'ús de la necròpoli i comparar-lo amb la cronologia atribuïda a l'aixovar trobat a les tombes properes.

## 2. DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL

El material rebut que constituïa la mostra objecte de la datació era contingut en una bossa de plàstic amb la retolació

**MR-12-2  
FEMUR E**

que contenia un fèmur sencer de 342 mm de llargada, aparentment net, però amb presència d'inscripcions. La quantitat de material rebuda s'indica a la segona columna de la Taula I.

## 3. TRACTAMENT DEL MATERIAL

Els materials objecte de datació per radiocarboni se sotmeten a un tractament que té una doble finalitat. La primera finalitat és eliminar la contaminació produïda durant l'estada del material *in situ* en el subsòl, causada per compostos aliens a la seva pròpia naturalesa, d'edat diferent i procedents del medi exterior, així com l'eliminació de la contaminació deguda a la manipulació posterior a l'exhumació del material. La segona finalitat és recuperar amb la major integritat possible la fracció química més representativa de l'edat del material datat. En el cas del material ossi, atès que el col·lagen no és susceptible de bescanvi de carboni amb el medi exterior, aquest



## TAULA II

## Resultats de les mesures radiomètriques

Muestra	$\delta^{13}\text{C}$	Quantitat de benzè mesurada	Taxa de compte	Fons	Taxa neta de compte	Eficiència del compte	Taxa de compte normalitzada del benzè del material, $A_{\text{SN}}$	Taxa de compte normalitzada del benzè patró, $A_{0\text{N}}$
	(‰)	(g)	(cpm)	(cpm)	(cpm)	(%)	(cpm/g)	(cpm/g)
SMH12 Tomba 1	-18,704	4,3971	31,728±0,080	3,082±0,044	28,646±0,092	72,902±0,007	8,824±0,028	10,632±0,026

El càlcul de la data radiocarbònica es basa en els resultats experimentals mostrats a la Taula II i respon a l'equació següent:

$$R = \frac{T_{1/2}}{\ln 2} \times \ln \frac{A_{0\text{N}}}{A_{\text{SN}}} \quad (T_{1/2} = 5568 \text{ anys})$$

on  $A_{0\text{N}}$  representa l'activitat inicial i  $A_{\text{SN}}$  representa l'activitat residual en el material datat, corregida pel fraccionament isotòpic del  $^{14}\text{C}$  a un valor de referència de la relació isotòpica  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  definit per  $\delta^{13}\text{C} = -25\text{‰}$ . L'aplicació de l'equació anterior als resultats de la mesura radiomètrica de la fracció col·lagen permet calcular la data radiocarbònica. El resultat de la datació<sup>(1)</sup> i el codi de la data, assignat pel Laboratori, s'indiquen a continuació:

## - Necròpoli de Mirambó -

**MR12**                      **UBAR-1303**                      **1500 ± 30 BP**  
**Tomba 2**

El resultat present només dona fe de la mostra rebuda.

Tot i que el col·lagen dels ossos no és susceptible de bescanvi de carboni amb el medi exterior, sí que és possible l'adquisició d'aquest a través de la seva combinació química amb els àcids húmics del sòl per formar compostos húmico-proteics. Els àcids húmics combinats amb el col·lagen no poden separar-se d'aquest pels mitjans químics emprats i s'integren en el col·lagen extret de l'os en forma de gelatina. Atès que els àcids húmics del sòl poden ser de formació posterior a la de l'os, l'efecte de la seva presència en la gelatina derivada del col·lagen fóra un rejuveniment de la seva data radiocarbònica experimental i, conseqüentment, una disminució de l'exactitud de la data radiocarbònica. La probabilitat d'incorporació d'àcids húmics procedents del sòl augmenta amb el grau de deteriorament de l'os, el qual es fa palès amb un baix contingut de col·lagen. Atès que el contingut de col·lagen del material datat no és gaire elevat (vegeu columna cinquena de la Taula I), per tal d'estudiar la possibilitat



d'incorporació d'àcids húmics en el col·lagen extret, es va determinar la relació C/N a través de l'anàlisi elemental de la gelatina resultant de l'extracció del col·lagen. Per al col·lagen procedent d'ossos fòssils ben conservats la relació C/N ha de ser inferior al valor 3,6 (DE NIRO, 1985). La sisena columna de la Taula I mostra que el valor experimental de la relació C/N referida al material datat no supera el valor crític, la qual cosa demostra l'absència de compostos húmico-proteics en el col·lagen utilitzat per a la datació i proporciona la major confiança en l'exactitud de la data radiocarbònica obtinguda.

## 7. CALIBRATGE DE LA DATA RADIOCARBÒNICA

La datació per radiocarboni es basa en una hipòtesi fonamental que és la suposició que el contingut específic de  $^{14}\text{C}$  present en els materials susceptibles de datació s'ha mantingut constant en el transcurs del temps. Com que aquesta hipòtesi no és totalment exacta, sinó que hi ha hagut fluctuacions d'aquest contingut en el transcurs del temps, les dates calculades sobre la base d'aquesta hipòtesi tenen un caràcter convencional, ja que presenten desviacions respecte les dates expressades en la escala cronològica solar i defineixen l'anomenada escala cronològica radiocarbònica. La transformació d'una data radiocarbònica en una data expressada en l'escala cronològica solar s'anomena calibratge. Mesurant l'edat radiocarbònica d'anells d'arbres d'edat coneguda a través de la dendrocronologia, s'ha establert una corba, que actualment abasta els darrers 13900 anys (REIMER *et al.*, 2013), que relaciona la data radiocarbònica convencional amb la data expressada en l'escala cronològica solar. Aquesta corba, anomenada corba de calibratge, no és monòtona i no estableix una relació biunívoca entre l'escala cronològica radiocarbònica i l'escala cronològica solar, sinó que a cada data radiocarbònica pot correspondre més d'una data solar.

A causa del caràcter no lineal i de la complexitat de la corba de calibratge, la distribució de probabilitat de la veritable data calibrada a l'entorn de la data calibrada experimental no és normal, com és el cas de la distribució de probabilitat de la veritable data radiocarbònica a l'entorn de la data radiocarbònica experimental. La distribució de probabilitat de la veritable data calibrada és una distribució de probabilitat asimètrica i complexa que pot presentar distintes modes a l'entorn de les quals es defineixen un o diversos intervals de probabilitat, la suma dels quals és igual a una probabilitat del 68,3% (calibratge a  $1\sigma$ ) o bé del 95,4% (calibratge a  $2\sigma$ ) (STUIVER I REIMER, 1993). S'escullen aquests valors per analogia amb la distribució de probabilitat de la data radiocarbònica i corresponen a la probabilitat que la veritable data radiocarbònica caigui en un interval de temps que centrat en la data radiocarbònica experimental tingui una semiamplada equivalent a una o dues vegades la desviació típica, respectivament.

La Taula III mostra els resultats del calibratge aplicat a la data radiocarbònica mesurada, essent el significat de les columnes el que s'indica a continuació:

- Columnes A i B: Referència de la mostra i codi de la data radiocarbònica assignats pel Laboratori, respectivament.
- Columna C: Data radiocarbònica amb la seva incertesa expressada com la desviació típica.



- Columna D: Dates calibrades<sup>(2)</sup> experimentals corresponents a la intersecció de la data radiocarbònica experimental amb la corba de calibratge. Corresponen a les modes màximes de la distribució de probabilitat de la data calibrada i representen les dates amb més alta probabilitat que siguin les veritables dates calibrades, la qual cosa no significa, tanmateix, que siguin les veritables dates calibrades.
- Columnes E i F: Interval de la veritable data calibrada centrats en les modes de la distribució de probabilitat de la veritable data calibrada corresponents a una probabilitat total del 68,3% ( $1\sigma$ ) i probabilitat associada a cada interval, respectivament.
- Columnes G i H: Interval de la veritable data calibrada centrats en les modes de la distribució de probabilitat de la veritable data calibrada corresponents a una probabilitat total del 95,4% ( $2\sigma$ ) i probabilitat associada a cada interval, respectivament.

**TAULA III**  
Calibratge de la data radiocarbònica

A	B	C	D	E	F	G	H
MR12 Tomba 2	UBAR-1303	1500±30 BP	cal dC 569	cal dC 543-604	68,3%	cal dC 433-460 cal dC 466-489 cal dC 532-640	5,3% 5,1% 85,0%

Com a informació complementària, a l'Annex, la Figura 1 presenta la porció de la corba de calibratge en la regió cronològica particular i hi mostra la seva forma i incidències i també il·lustra el càlcul de la data calibrada experimental com la intersecció de la data radiocarbònica experimental amb la corba. La Figura 2 mostra la distribució de probabilitat de la veritable data calibrada i permet apreciar els intervals, indicats a les columnes E i G de la Taula III, amb més alta probabilitat de contenir la veritable data calibrada. Finalment, la Figura 3 mostra la corba de probabilitat acumulada que permet calcular la probabilitat que la veritable data calibrada es trobi en un interval de temps concret, determinada com la diferència entre les ordenades corresponents als extrems de l'interval. A tall d'exemple es mostra el càlcul de la probabilitat que la veritable data calibrada es trobi dins l'interval de temps que abasta els tres darrers quarts del segle VI, que és 69,5%.

## 8. DISCUSSIÓ DELS RESULTATS

La Figura 1 permet explicar el fet que malgrat la precisió acceptable de la data radiocarbònica experimental, els intervals de temps que contenen la data calibrada veritable amb una probabilitat determinada són molt més amples (vegeu columnes E i G de la Taula III). La discrepància és deguda a que la intersecció de la data radiocarbònica



experimental amb la corba de calibratge s'esdevé en un punt de la corba precedit d'una regió afectada de múltiples inversions del pendent que produeixen diversos cims i valls i l'aplanament de la corba. L'efecte del calibratge de la data radiocarbònica en aquesta regió cronològica implica l'existència de zones temporals amb probabilitat privilegiada que continguin la veritable data calibrada, que a més de la intersecció de la data radiocarbònica experimental amb la corba de calibratge, corresponen a les valls de la corba. Com a conseqüència d'aquesta circumstància, la veritable data calibrada pot trobar-se en una extensa regió temporal corresponent a la regió amb inversions del pendent i es manifesta com una àmplia distribució de probabilitat amb un caràcter marcadament multimodal (vegeu la Figura 2). L'amplada notable de la distribució de probabilitat explica també el fet que qualsevol interval de temps possible de la data arqueològica basat en evidències arqueològiques o històriques mostri una probabilitat no gaire elevada, ja que el dit interval pot representar només una petita fracció dins l'ampli interval de temps que abasta tota la distribució de probabilitat (vegeu Figura 3).

A causa de la seva mateixa naturalesa, la datació per radiocarboni data la formació dels materials i no els esdeveniments arqueològics en què participen aquests materials. La data experimental mesurada és una aproximació a una data física (MESTRES, 2000, 2003, 2008) que en el cas de la datació d'ossos es refereix a un moment lleugerament anterior a la mort de l'individu (GEYH, 2001) de qui procedeixen els ossos, si aquest era adult. En cap cas, però, la data física no es refereix a la data arqueològica que es pretén conèixer, si per aquesta s'entén la simple deposició dels ossos en el nivell arqueològic o estructura funerària o bé l'elaboració de la mateixa estructura funerària. Perquè la data física correspongui a la data arqueològica, s'ha de complir el requisit de la representativitat que inclou el compliment de les condicions de l'associació i la sincronia (*loc. cit.*).



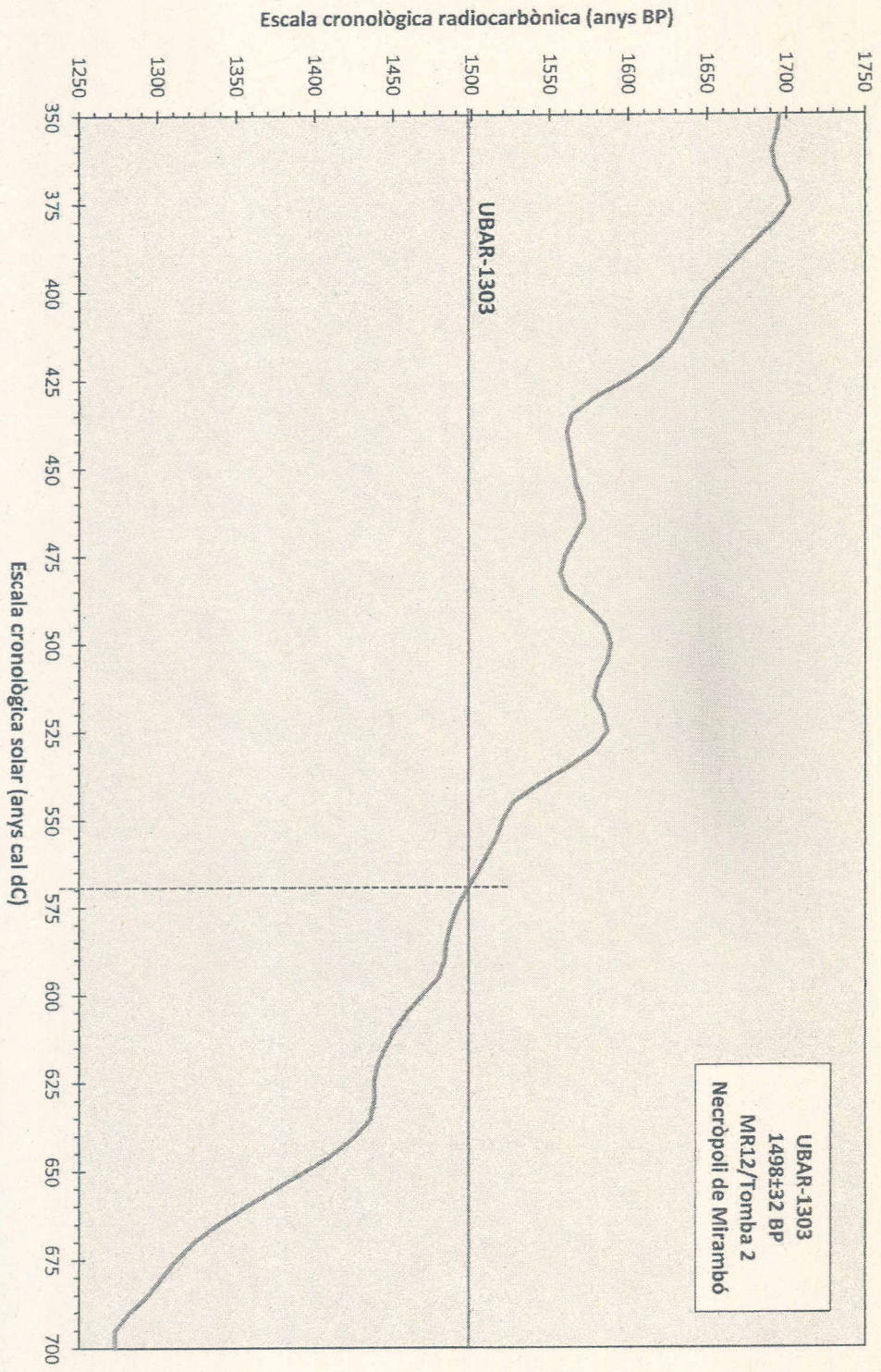


Figura 1



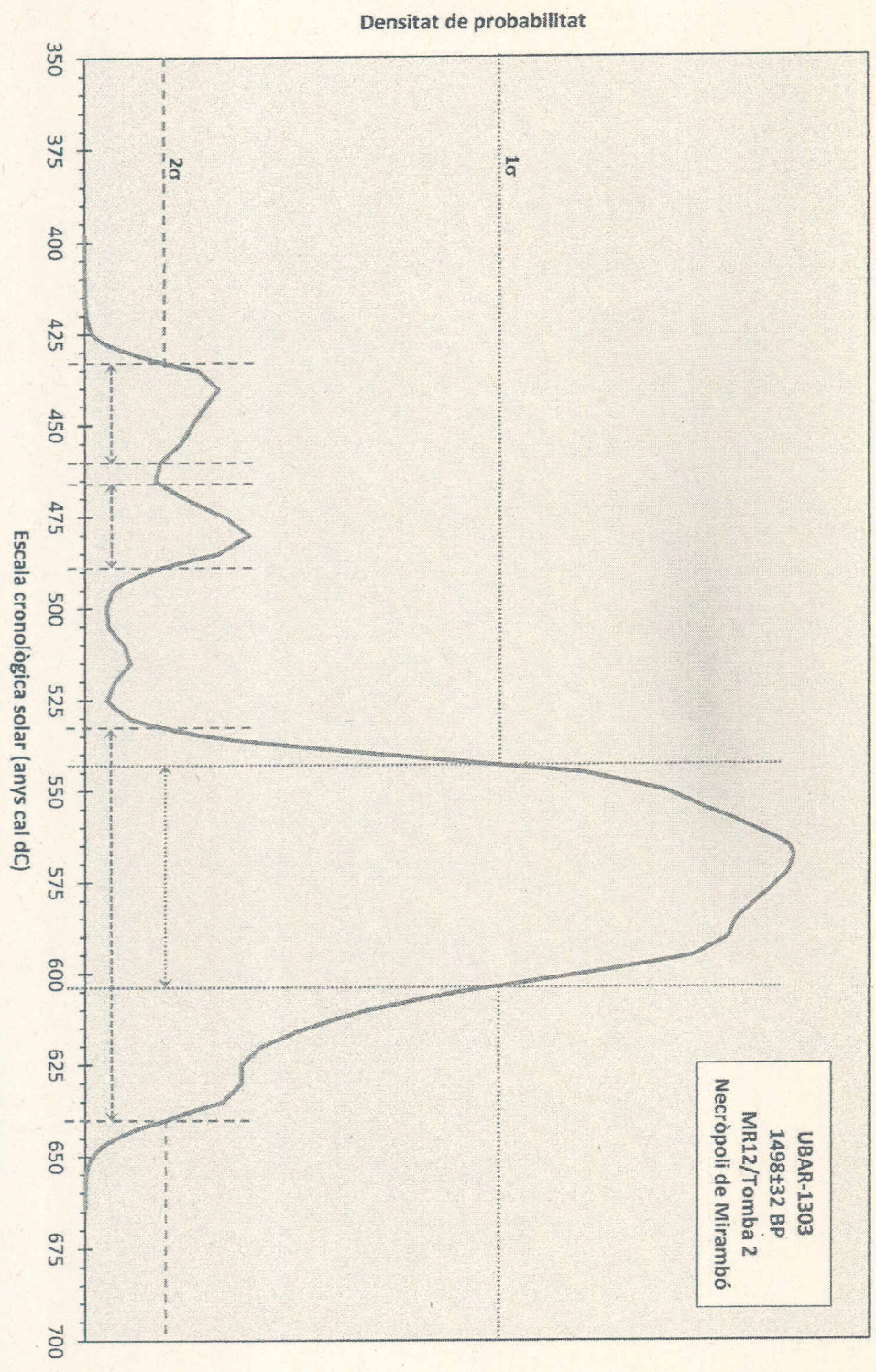


Figura 2



ANTROPOMETRIA POST-CRANIAL	UF 1	UF 2	UF 3
<b>HÚMER</b>			
Longitud màxima D			
Longitud màxima E			
Longitud fisiològica D			
Longitud fisiològica E			
Perímetre mínim D	63	68	59
Perímetre mínim E		64	
Perímetre a la meitat D	70	72	65
Perímetre a la meitat E		70	
Diàmetre mínim a la meitat D	16,82	20	16,09
Diàmetre mínim a la meitat E		19,41	
Diàmetre màxim a la meitat D	23,66	24	23,14
Diàmetre màxim a la meitat E		21,74	
Índex diafisari húmer D	71	86	70
Índex diafisari húmer E		89	
<b>CÚBIT</b>			
Perímetre mínim D	38	40	
Perímetre mínim E		40	
Perímetre a la meitat D		52	
Perímetre a la meitat E	45	52	
Diàmetre màxim a la meitat D		16,73	
Diàmetre màxim a la meitat E	12,31	16,40	
Diàmetre mínim a la meitat D		13,85	
Diàmetre mínim a la meitat E	15,01	13,92	
Diàmetre antero-posterior osca radial D		22,13	
Diàmetre antero-posterior osca radial E	20,76	22,46	
Diàmetre transversal osca radial D		18,50	
Diàmetre transversal osca radial E	16,03	17,94	
Índex platolènia D		84	
Índex platolènia E	77	80	
<b>RADI</b>			
Perímetre mínim D		42	38
Perímetre mínim E		41	
Perímetre a la meitat D		46	42
Perímetre a la meitat E		46	
Diàmetre mínim a la meitat D		12,74	11,72
Diàmetre mínim a la meitat E		13,00	
Diàmetre màxim a la meitat D		16,23	16,4
Diàmetre màxim a la meitat E		16,01	
Perímetre a la tuberositat radial D		53	
Perímetre a la tuberositat radial E		55	
Índex diafisari radi D		78	71
Índex diafisari radi E		81	



<b>CLAVÍCULA</b>			
Perímetre a la meitat D			38
Perímetre a la meitat E			39
<b>FÈMUR</b>			
Longitud fisiològica D			
Longitud fisiològica E			424
Perímetre a la meitat D			78
Perímetre a la meitat E	87	97	80
Perímetre subtrocantèric D		106	91
Perímetre subtrocantèric E	95	102	92
Diàmetre antero-posterior subtrocantèric D		28,99	24,08
Diàmetre antero-posterior subtrocantèric E	27,14	28,67	25,74
Diàmetre transversal subtrocantèric D		37,10	31,09
Diàmetre transversal subtrocantèric E	31,90	35,97	32,78
Diàmetre antero-posterior a la meitat D			24,39
Diàmetre antero-posterior a la meitat E	28,28	31,90	24,87
Diàmetre transversal a la meitat D			25,48
Diàmetre transversal a la meitat E	26,69	30,64	26,07
Índex robustesa II fèmur D			
Índex robustesa II fèmur E			15
Índex pilàstric D			96
Índex pilàstric E	106	104	95
Índex platimeria D		78	77
Índex platimeria E	85	80	79
<b>RÒTULA</b>			
Amplada màxima D			
Amplada màxima E			42,39
Altura màxima D			
Altura màxima E			
Gruix màxim D			
Gruix màxim E			21,05
<b>TÍBIA</b>			
Perímetre a la meitat D			77
Perímetre a la meitat E			
Diàmetre antero-posterior forat nutrici D			30,17
Diàmetre antero-posterior forat nutrici E		41,64	
Diàmetre transversal forat nutrici D			22,98
Diàmetre transversal forat nutrici E		26,32	
Diàmetre antero-posterior a la			28,56

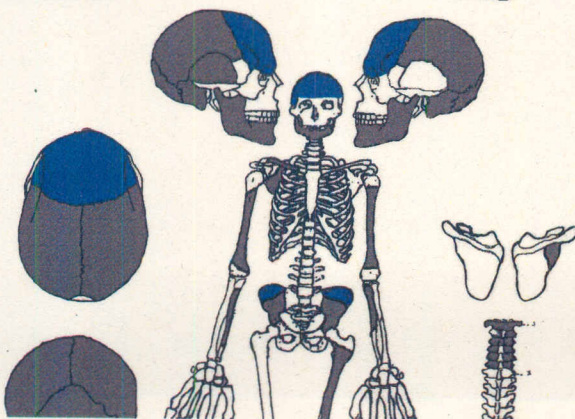


meitat D		
Diàmetre antero-posterior a la meitat E		
Diàmetre transversal a la meitat D		20,29
Diàmetre transversal a la meitat E		
Perímetre al forat nutrici D		85
Perímetre al forat nutrici E	106	
Índex cnèmic D		76
Índex cnèmic E	63	
Índex diafisari tibia D		71
Índex diafisari tibia E		
<b>PERONÉ</b>		
Perímetre mínim D		
Perímetre mínim E	40	

Inventaris (en gris os complet, en blau fragments)

ANTROPÒLEGS LAB

MR13\_1



Skeleton Number MR13\_1

Adult Skeletal Inventory

Bone	Right	Left	Bone	
Parietal	X	X	Frontal	X
Isoparietal	X	X	Occipital	X
Mandible			Sphenoid	
Nasal			Manner	
Zygomatic			Ethmoid	
Lacrimal			Hyoid	
Palatine			Cricoid	
Mandible	X	X	Thyroid	
Orbit				

C1	X	T6	
C2	X	T7	
C3	X	T8	
C4	X	T9	
C5	X	T10	
C6	X	T11	
C7	X	T12	
T1		L1	
T2		L2	X
T3		L3	X
T4		L4	X
T5		L5	X

Right ribs  Left ribs

Bone	Prox. IS	P 1/3	M1/3	D1/3	Dist. IS
Humerus		X	X	X	
Radius					
Ulna		X	X	X	
Femur					
Tibia					
Fibula					

Bone	Prox. IS	P 1/3	M1/3	D1/3	Dist. IS
Humerus		X	X	X	
Radius					
Ulna		X	X		
Femur		X	X	X	
Tibia					
Fibula					

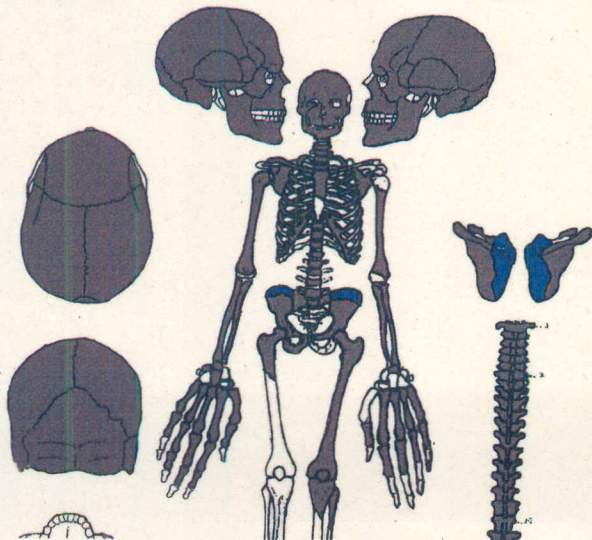
Bone	>75%	50-75	50-25	<25%
Ilium		X		
Iscium				
Pubis				
Scapula				X
Clavicle				

Bone	>75%	50-75	50-25	<25%
Ilium		X		
Iscium			X	
Pubis				
Scapula				
Clavicle				



ANTROPÒLEGS.LAB

MR13\_2



Skeleton Number **MR13\_2** Adult Skeletal Inventory

Bone	Right	Left	Bone	
Parietal	X	X	Frontal	X
Temporal	X	X	Occipital	X
Mastoid	X	X	Sphenoid	X
Nasal	X	X	Vomer	X
Zygomatic	X	X	Ethmoid	
Lacrimal	X	X	Hyoid	
Mandible	X	X	Cricoid	
Os hyoid	X	X	Thyroid	

C1	X	T6	X
C2	X	T7	X
C3	X	T8	X
C4	X	T9	X
C5	X	T10	X
C6	X	T11	X
C7	X	T12	X
L1	X	L1	X
L2	X	L2	X
L3	X	L3	X
L4	X	L4	X
L5	X	L5	X

Right ribs **12** Left ribs **12**

Bone	Prox. IS	P 1/3	M1/3	D1/3	Dist. IS
Humerus	X	X	X	X	X
Radius	X	X	X	X	
Ulna	X	X	X	X	
Femur	X	X			
Tibia					
Fibula					

Bone	Prox. IS	P 1/3	M1/3	D1/3	Dist. IS
Humerus		X	X	X	X
Radius		X	X	X	X
Ulna	X	X	X	X	
Femur	X	X	X	X	X
Tibia	X	X			
Fibula	X	X			

Bone	>75%	50-75	50-25	<25%
Ilium	X			
Isohium		X		
Pubis			X	
Scapula				X
Clavicle	X			
Patella				

Bone	>75%	50-75	50-25	<25%
Ilium	X			
Isohium		X		
Pubis			X	
Scapula				X
Clavicle	X			
Patella	X			

Bone	>75%	50-75	50-25	<25%
Sternum		X		
Coccyx				







**Llegenda fitxa dental:**

**ESTAT DENTARI** → 0: no observable; 1: presència *in situ*; 2: presència peça aïllada; 3: pèrdua *ante-mortem*;

4: pèrdua *post-mortem*; NE: no erupcionat

**ESTAT ALVEOLAR** → 0: no observable; 1: Absència; 2: presència; 3: reabsorbit

**CÀRIES** → 0: no observable; 1: Absència 2: Presència (oclusal); 3: presència (corona); 4: presència (LAC); 5: presència (arrel)

**GRADO DE CÀRIES** → A: esmalt B: dentina C: polpa

**RETROCÈS ALVEOLAR** → 0: no observable; 1: Absència 2: de 3-6 mm, 3: més 6 mm

**CÀLCUL** → 0: no observable; 1: Absència 2: presència

**FÍSTULES** → 0: no observable; 1: Absència 2: presència

**DESGAST** → Grau segons taula de Cretot

**HIPOPLASIA** → 0: no observable; 1: Absència 2: presència

**TIPOLOGIA** → A: línia; B: banda; C: pou; D: canvi coloració