



# Patrons d'acumulació de restes de fauna del Plistocè superior al nord-est peninsular (àrea del Massís del Garraf-Ordal)

Montserrat Sanz Borràs

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) i a través del Dipòsit Digital de la UB ([diposit.ub.edu](http://diposit.ub.edu)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) y a través del Repositorio Digital de la UB ([diposit.ub.edu](http://diposit.ub.edu)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) service and by the UB Digital Repository ([diposit.ub.edu](http://diposit.ub.edu)) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

**PATRONS D'ACUMULACIÓ DE RESTES DE FAUNA  
DEL PLISTOCÈ SUPERIOR  
AL NORD-EST PENINSULAR  
(ÀREA DEL MASSÍS DEL GARRAF-ORDAL)**

Tesi doctoral presentada per:

**Montserrat Sanz Borràs**

Dirigida per:

**Dr. Josep Maria Fullola Pericot**

**Dr. Jean-Philip Brugal**

Barcelona, 2013

# ÍNDIX

<b>1. INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>9</b>
1.1. INTRODUCCIÓ .....	3
1.2. ESTRUCTURA DEL TREBALL .....	5
<b>2. OBJECTIUS.....</b>	<b>7</b>
2.1. OBJECTIUS .....	9
<b>3. MARC GEOGRÀFIC I GEOLÒGIC .....</b>	<b>11</b>
3.1. MARC GEOGRÀFIC.....	13
3.2. MARC GEOLÒGIC.....	16
3.2.1. <i>El funcionament del carst i dels principals dipòsits</i> .....	16
3.3. LES OSCIL·LACIONS DEL MAR .....	19
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
4.1. INTRODUCCIÓ .....	23
4.2. MATERIALS ESTUDIATS.....	25
4.3. REGISTRE DE CAMP .....	26
4.4. TAFONOMIA .....	27
4.4.1. <i>Esqueletonització i desarticulació</i> .....	27
4.4.2. <i>Acumulacions</i> .....	28
4.4.2.1. Processos geològics .....	28
4.4.2.1.a Transport hídric.....	29
4.4.2.1.b Acumulacions accidentals .....	30
4.4.2.1.c Acumulacions per agents biològics .....	32
4.4.3. <i>Agents biològics</i> .....	32
4.4.3.1. Carnívors.....	33
4.4.3.2. Activitat antròpica .....	38
4.4.3.2.a Marques de tall.....	38
4.4.3.2.b Cremació.....	39
4.4.3.3. Rosegadors.....	40
4.4.3.4. Ocells .....	42
4.4.4. <i>Meteorització</i> .....	44
4.4.5. <i>Processos químics</i> .....	45
4.4.5.1. Òxids.....	45
4.4.5.2. Dissolució .....	46
4.4.5.3. Concrecions .....	46
4.4.5.4. Marques d'arrels .....	47
4.4.6. <i>Tramplng</i> .....	47
4.4.7. <i>Abrasió</i> .....	48
4.4.8. <i>Deformació</i> .....	50
4.4.9. <i>Bioturbacions</i> .....	50
4.5. COPRÒLITS.....	52
4.6. ESTUDI ZOOARQUEOLÒGIC.....	55

4.6.1. Identificació anatòmica i taxonòmica .....	55
4.6.2. Determinació de l'edat .....	56
4.6.3. Quantificació .....	58
4.6.4. Fragmentació i fracturació del material .....	61
<b>5. COVA DEL RINOCERONT .....</b>	<b>67</b>
5.1. DESCRIPCIÓ DEL JACIMENT .....	69
5.1.1. Situació .....	69
5.1.2. Context geològic i geomorfològic.....	71
5.1.3. Antecedents .....	73
5.1.4. Història de les intervencions .....	76
5.1.5. Descripció de la Cova del Rinoceront.....	79
5.1.5.1. Metodologia de les intervencions .....	81
5.1.5.2. Les col·leccions de la Cova del Rinoceront .....	82
5.1.6. Estratigrafia.....	83
5.1.7. Cronoestratigrafia de la seqüència .....	85
5.1.8. Registre paleontològic i arqueològic.....	87
5.1.8.1. Fauna.....	87
5.1.8.2. Paleoambient.....	88
5.1.8.3. La indústria lítica .....	89
5.2. PRESENTACIÓ DE DADES .....	92
5.2.1. Descripció estratigràfica del nivell I.....	92
5.2.1.1. Tafonomia.....	96
5.2.1.2. Copròlits .....	106
5.2.1.3. Identificació anatòmica i taxonòmica.....	110
5.2.1.3.a Distribució de les restes .....	124
5.2.1.3.b Elements articulats.....	127
5.2.1.3.c El gènere <i>Haploidoceros</i> .....	128
5.2.1.3.d Estudi de les restes d' <i>Haploidoceros</i> del nivell I.....	132
5.2.1.4. Interpretació de les dades.....	142
5.3. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS .....	156
<b>6. COVA DEL GEGANT .....</b>	<b>161</b>
6.1. DESCRIPCIÓ DEL JACIMENT .....	163
6.1.1. Situació .....	163
6.1.2. Context geològic .....	165
6.1.3. Descripció de la cavitat .....	167
6.1.4. Història de les intervencions .....	171
6.1.4.1. Metodologia de les diferents intervencions .....	174
6.1.4.2. Les col·leccions de la Cova del Gegant.....	176
6.1.5. Estudis i publicacions derivades .....	177
6.1.6. Estratigrafia.....	178
6.1.7. Cronoestratigrafia del dipòsit .....	182
6.1.8. Registre paleontològic i arqueològic.....	186
6.1.8.1. Fauna.....	186
6.1.8.2. La indústria lítica .....	188

6.1.8.3. Les restes humanes .....	189
6.1.8.4. Paleoambient.....	191
6.2. PRESENTACIÓ DE DADES .....	194
6.2.1. <i>Galeria Principal 2 (GP2)</i> .....	194
6.2.1.1. Nivell IIIa.....	196
6.2.1.1.a Tafonomia .....	196
6.2.1.1.b Copròlits .....	198
6.2.1.1.c Identificació anatòmica i taxonòmica .....	200
6.2.1.1.d Interpretació de les dades.....	203
6.2.1.2. Nivell XXIV .....	205
6.2.1.2.a Tafonomia .....	205
6.2.1.2.b Identificació anatòmica i taxonòmica.....	208
6.2.1.2.c Interpretació de les dades.....	212
6.2.1.3. Nivell IVa .....	213
6.2.1.3.a Tafonomia .....	213
6.2.1.3.b Copròlits .....	214
6.2.1.3.c Identificació anatòmica i taxonòmica .....	215
6.2.1.3.d Interpretació anatòmica i taxonòmica.....	218
6.2.1.4. Nivell V .....	218
6.2.1.4.a Tafonomia .....	218
6.2.1.4.b Copròlits .....	224
6.2.1.4.c Identificació anatòmica i taxonòmica .....	226
6.2.1.4.d Interpretació de les dades.....	230
6.2.2. <i>Galeria lateral 1 (GL1)</i> .....	235
6.2.2.1. Col·lecció mossèn Santiago Casanova i Giner.....	235
6.2.2.1.a Tafonomia .....	235
6.2.2.1.b Identificació anatòmica i taxonòmica.....	238
6.2.2.2. La col·lecció Asensio .....	242
6.2.2.2.a Tafonomia .....	243
6.2.2.2.b Identificació anatòmica i taxonòmica.....	246
6.2.2.3. Intervenció de l'any 2007 (Grup de Recerca del Quaternari)..	251
6.2.2.3.a Tafonomia .....	251
6.2.2.3.b Identificació anatòmica i taxonòmica.....	253
6.2.2.4. Materials del Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (ICP) .....	258
6.2.2.4.a Tafonomia .....	258
6.2.2.4.b Identificació anatòmica i taxonòmica.....	259
6.2.2.5. Col·lecció de Paleontologia del Nat-Museu de les Ciències Naturals de Barcelona (MGB).....	259
6.2.2.5.a Tafonomia .....	260
6.2.2.5.b Identificació anatòmica i taxonòmica.....	264
6.2.2.6. Síntesi de la GL1 .....	272
6.2.2.6.a Tafonomia .....	273
6.2.2.6.b Identificació anatòmica i taxonòmica.....	273
6.2.2.6.c Interpretació de les dades.....	282
6.3. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS .....	288

<b>7. COVA DEL COLL VERDAGUER .....</b>	<b>297</b>
7.1. DESCRIPCIÓ DEL JACIMENT .....	299
7.1.1. <i>Situació</i> .....	299
7.1.2. <i>Context geològic</i> .....	301
7.1.3. <i>Descripció de la cavitat</i> .....	302
7.1.3.1. Origen i formació de la cavitat .....	305
7.1.4. <i>Història de les intervencions</i> .....	308
7.1.4.1. Metodologia de les diferents intervencions .....	309
7.1.4.2. Les col·leccions de la Cova del Coll Verdaguer .....	310
7.1.5. <i>Estratigrafia de la Sala de la Sal de Llop</i> .....	311
7.1.5.1. Unitats estratigràfiques de la Sala de la Sal de Llop .....	317
7.1.6. <i>Estratigrafia de la Sala dels Ursus</i> .....	318
7.1.7. <i>Cronoestratigrafia del dipòsit</i> .....	321
7.1.8. <i>Registre paleontològic i arqueològic</i> .....	323
7.1.8.1. Fauna.....	324
7.1.8.2. La indústria lítica .....	326
7.1.8.3. Paleoambient.....	327
7.2. PRESENTACIÓ DE DADES .....	328
7.2.1. <i>Unitat 1</i> .....	328
7.2.1.1. Tafonomia.....	329
7.2.1.2. Copròlits .....	332
7.2.1.3. Identificació anatòmica i taxonòmica .....	335
7.2.1.4. Interpretació de les dades.....	342
7.2.2. <i>Unitat 2</i> .....	343
7.2.2.1. Tafonomia.....	344
7.2.2.2. Copròlits .....	345
7.2.2.3. Identificació anatòmica i taxonòmica .....	346
7.2.2.4. Interpretació de les dades.....	355
7.2.3. <i>Unitat 3</i> .....	356
7.2.3.1. Tafonomia.....	356
7.2.3.2. Copròlits .....	361
7.2.3.3. Identificació anatòmica i taxonòmica .....	363
7.2.3.4. Interpretació de les dades.....	375
7.2.4. <i>Anàlisi de les dues tipologies de copròlits</i> .....	378
7.3. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS .....	380
<b>8. SÍNTESI I DISCUSSIÓ .....</b>	<b>391</b>
8.1. INTRODUCCIÓ .....	393
8.2. SÍNTESI .....	393
8.2.1. <i>Situació geogràfica i medi natural dels jaciments</i> .....	393
8.2.2. <i>Diversitat taxonòmica dels conjunts</i> .....	395
8.2.3. <i>Alteracions tafonòmiques d'origen geològic</i> .....	398
8.2.4. <i>Varietat de les acumulacions de fauna</i> .....	401
8.2.5. <i>Perfil de mortalitat</i> .....	402
8.2.6. <i>Representació anatòmica</i> .....	404
8.2.7. <i>Activitat dels carnívors</i> .....	406
8.2.8. <i>Copròlits</i> .....	408

8.2.9. <i>Presència humana</i> .....	412
8.3. DISCUSSIÓ.....	414
<b>9. CONCLUSIONS .....</b>	<b>419</b>
9.1. CONCLUSIONS .....	421
<b>10. AGRAÏMENTS .....</b>	<b>425</b>
10.1. AGRAÏMENTS .....	427
<b>11. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>429</b>
11.1. BIBLIOGRAFIA.....	431
11.2. COMUNICACIONS PERSONALS .....	466
<b>ÍNDEX DE FIGURES .....</b>	<b>467</b>
<b>ÍNDEX DE GRÀFICS .....</b>	<b>479</b>
<b>ÍNDEX DE TAULES .....</b>	<b>485</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>493</b>
<b>CONCLUSIONS (ENGLISH) .....</b>	<b>495</b>





# **1. INTRODUCCIÓ**



## 1.1. Introducció

La present tesi *Patrons d'acumulació de restes de fauna del Plistocè superior al nord-est peninsular (àrea del Massís del Garraf-Ordal)* s'emmarca en els projectes de recerca *Els primers pobladors del massís del Garraf-Ordal i eix del riu Llobregat* (anys 2004-2010) i en l'actual *Humans, carnívors i medi natural durant el Plistocè al massís del Garraf-Ordal i curs baix del riu Llobregat* (2010-2016). Ambdós s'insereixen dins el programa de recerca marc desenvolupat pel Grup de Recerca del Quaternari del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP) del departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia (Universitat de Barcelona), sota la direcció del catedràtic Josep Maria Fullola i Pericot.

Aquest projecte de recerca arqueològica es centra en l'estudi del Plistocè a l'àrea del massís del Garraf-Ordal, programa iniciat el 2000, sota la direcció de Joan Daura i Montserrat Sanz. Els objectius principals són la localització i estudi de les ocupacions humanes durant el Plistocè, especialment en el Paleolític mitjà, determinar la relació entre carnívors i humans, discernir la variabilitat dels jaciments i el tipus de funcionalitat, elaborar una seqüència estratigràfica durant el Plistocè al litoral mediterrani amb l'estudi dels jaciments que fins al moment abracen els estadis isotòpics 7 i 2, i, finalment, la reconstrucció del medi natural (fauna i vegetació).

A l'inici d'aquest projecte les dades arqueològiques eren escasses i tan sols hi havia algunes intervencions de caire esporàdic en jaciments plistocens del Garraf, com la Cova del Gegant de Sitges (Viñas i Villalta, 1975; Martínez *et al.*, 1985, 1989) o la Cova Fumada de Castelldefels (Cebrià, 1989). Més abundants eren les notícies de troballes de restes de fauna i de lítica, tant en avencs com a l'aire lliure, especialment per col·lectius espeleològics (Daura, 2008; Daura i Sanz, 2009a). El conjunt d'aquestes escasses dades indicava un gran potencialitat del territori i avalava el plantejament d'un treball més sistemàtic, centrat en l'estudi, datació i revisió d'aquestes localitats conegudes així com la localització de nous dipòsits.

La primera part d'aquest projecte es va centrar en l'estudi de diverses col·leccions procedents de diferents localitats del massís del Garraf-Ordal i, paral·lelament, es van realitzar prospeccions amb l'objectiu de situar localitzacions antigues o de localitzar nous jaciments. Resultat d'aquests treballs és la localització de nous jaciments, alguns dels quals els continuem excavant i/o estudiant en l'actualitat, com la Cova del Rinoceront, la Cova del Coll Verdaguer o les terrasses de la Riera dels Canyars. Així mateix s'han reprès les excavacions en jaciments tan rellevants com la Cova del Gegant. Aquests treballs queden recollits àmpliament en la tesi de Daura (2008), en la qual es proposa una visió sincrònica i diacrònica dels diferents jaciments del massís del Garraf-Ordal, així com quins han estat els ecosistemes o el medi que ha estat explotat tant per humans com per carnívors i una primera caracterització de la funcionalitat dels jaciments. D'aquesta recerca també n'han derivat publicacions que citem en els apartats corresponents.

La possibilitat d'estudiar registres arqueològics inèdits amb una seqüència estratigràfica completa, com la Cova del Rinoceront amb 11 m de potència, o la Cova del Coll Verdaguer, junt al descobriment de restes de rellevància, com les restes neandertals de la Cova del Gegant de Sitges, així com el conjunt lític de les dolines de

les Alzines, han demostrat el potencial del territori, i, per tant, la continuació dels treballs arqueològics.

Amb l'avenç de la recerca, molts són els interrogants que es plantegen i que se centren en aspectes molt amplis tant de la vida dels homínids com de l'evolució del medi natural. Fins al moment, tots els jaciments objecte d'estudi corresponen a acumulacions generades per carnívors amb una presència humana molt esporàdica (Daura, 2008), excepte el jaciment de la Dolina de l'Esquerda de les Alzines (Daura *et al.*, 2011), que correspondria a un assentament a l'aire lliure on s'han recuperat unes 2.000 restes lítiques.

D'aquí en deriven nombroses qüestions, com el rol dels diferents agents biològics en les acumulacions, especialment per part de grans carnívors i humans, els diferents usos dels jaciments a nivell sincrònic, i des del punt de vista del medi natural, l'anàlisi de la diversitat regional i l'estudi diacrònic de les espècies.

Aquests temes són els que han motivat la present tesi, en la que s'ha realitzat un estudi tafonòmic i zooarqueològic de les restes òssies per tal de caracteritzar el rol dels diferents agents biològics, especialment el paper dels homínids, i a partir dels diferents processos tafonòmics discernir si hi ha hagut un palimpsest entre les diverses accions dels agents biològics o bé si realment hi ha un aprofitament de les carcasses per part dels homínids.

Per assolir aquest objectiu s'han escollit els tres jaciments més representatius que conformen el registre en cavitats de l'àrea de recerca, són la Cova del Rinoceront, la Cova del Gegant i la Cova del Coll Verdaguer.

## 1.2. Estructura del treball

El treball s'estructura en tres blocs principals. El primer correspon a la presentació del treball, amb la introducció i els objectius, seguit del marc geogràfic i geològic on es localitzen els tres jaciments objecte d'estudi. Aquest bloc tanca amb el capítol de metodologia on es desglossen els aspectes zooarqueològics i tafonòmics que s'han aplicat en l'anàlisi.

El segon bloc correspon al *corpus*, on es tracten per ordre cronològic els jaciments de la Cova del Rinoceront (Castelldefels), la Cova del Gegant (Sitges) i la Cova del Coll Verdaguer (Cervelló). De cadascun es realitza una descripció general, on s'inclou la situació, el context geogràfic i geològic, la història de les intervencions arqueològiques, l'estratigrafia i cronologia així com les dades arqueològiques. Aquests aspectes s'exposen de manera sintètica, ja que el treball exhaustiu sobre aquests està recollit en la tesi de Daura (2008). Seguit de la presentació de cada jaciment es tracten els nivells i/o col·leccions estudiats per separat on es desenvolupen les característiques tafonòmiques (modificacions d'índole geològica i per part dels agents biològics), s'analitzen els copròlits i s'identifiquen anatòmica i taxonòmicament les restes òssies. De cada nivell i/o col·lecció es realitza la corresponent discussió i conclusions, i al final de cada capítol es recullen les de cada jaciment.

El darrer bloc correspon, per una banda, a la síntesi dels jaciments analitzats des dels principals aspectes tractats, així com la discussió i debat general on s'inclouen. Per altra banda, les conclusions, de caràcter sintètic, es centren en l'aportació d'aquest treball en el debat i en les problemàtiques actuals centrades en el rol dels humans en els jaciments on els carnívors són els principals agents acumuladors.



## **2. OBJECTIUS**





## 2.1. Objectius

Aquesta tesi doctoral sobre els *Patrons d'acumulació de restes de fauna del Plistocè superior al nord-est peninsular (àrea del Massís del Garraf-Ordal)* té l'objectiu de caracteritzar una sèrie de conjunts faunístics procedents de jaciments del litoral català amb una mateixa problemàtica zooarqueològica: la presència d'una gran quantitat de conjunts de grans vertebrats principalment acumulats i/o modificats per carnívors amb una escassa presència humana.

Daura (2008) apunta a què els assentaments humans del Garraf no es localitzen en els caus, i que part de les ocupacions podrien ser a l'aire lliure, com al jaciment de la dolina de l'Esquerda de les Alzines. Els materials lítics recuperats en els jaciments ocupats principalment per carnívors es caracteritzen per percentatges elevats de configurats, i, pel contrari, en els jaciments amb més ocupació humana la cadena operativa està ben representada.

Aquesta poca presència humana en els conjunts del Garraf-Ordal s'insereix en la problemàtica sobre l'aprofitament o no de carronya per part dels grups humans del Plistocè, debat *grosso modo* focalitzat, per una banda, en què l'acumulació de restes de fauna i de indústria lítica són resultat de processos diferents i que, per tant, s'han de tenir en compte els diferents processos tafonòmics i sedimentològics que generen palimpsestos (Villa i Soressi, 2000). Per tant, els humans no accedirien a les cavitats per aprofitar carcasses ja siguin acumulades de manera natural o per carnívors. Dins d'aquest bloc, el jaciment més emblemàtic és el de la Bois Roche, on es proposa una acumulació independent entre les restes de fauna i indústria lítica. En aquesta línia es trobaria també el treball de Costamagno (1999), qui, a partir de l'estudi tafonòmic d'alguns dels nivells superiors del jaciment de la Coudoulous II observa la no-presència de marques de tall.

Per altra banda, hi ha la postura que recolza una activitat de carronyeig per part dels grups humans, sobretot durant el Paleolític mitjà i inferior, de carcasses acumulades per diferents processos a l'interior de cavitats (Brugal i Jaubert, 1991). Pel que fa a la bibliografia europea, aquest darrer treball és el que més ha quallat al voltant d'aquest model de jaciments, classificats com a "jaciments paleontològics amb índex de freqüentació humana". Molts són els exemples de jaciments en els quals es troben aquestes associacions, a la Península Ibèrica en destaquen alguns jaciments d'Atapuerca, com Galeria i Gran Dolina (Brugal *et al.*, 2006; Díez *et al.*, 1999; Huguet, 2007; Rosell, 2001). També podrien associar-se a aquesta tipologia un bon nombre de localitats franceses que s'estenen des de la vall del Roine fins a la costa atlàntica, tals com la Coudoulous I i II, Igue des Rameaux, Peyre II, entre d'altres (Brugal i Jaubert, 1991; Coumont, 2006; Coumont i Castel, 2007; Rouzaud *et al.*, 1990).

A partir d'aquesta problemàtica els objectius principals d'aquest treball es centren en diversos punts. En primer lloc en identificar diferents esdeveniments dins dels nivells arqueològics, per tal de discernir diferents ocupacions ja sigui per carnívors i/o humans. El fet de què les cavitats es caracteritzin, en general, per una taxa de sedimentació lenta i en un ús repetit de la mateixa superfície al llarg de centenars d'anys per diversos agents genera dipòsits de baixa resolució. Per aquest motiu és imprescindible l'estudi de les alteracions tafonòmiques, especialment les d'origen geològic, relacionades amb el context estratigràfic així com amb la situació i dispersions dels materials, entre d'altres. Així mateix són nombrosos els processos tafonòmics d'aquesta índole que poden alterar la conservació dels conjunts i esbiaixar les dades pel que l'anàlisi tafonòmica és essencial.

En segon lloc, en identificar els agents biològics que han acumulat i/o modificat les restes òssies. En els dipòsits objecte d'estudi s'analitzen especialment els agents que acumulen i/o modifiquen grans vertebrats, com cànids, felins i hiènids.

En tercer lloc, l'establiment de les estratègies de subsistència dels grups humans. Localització de marques i fractures antròpiques que relacionin o no la presència d'indústria lítica amb la fauna, juntament amb l'anàlisi dels patrons de mortalitat, la representació esquelètica i els taxons representats.

En quart lloc, discernir si els grups humans realitzen un aprofitament dels recursos faunístics acumulats a les cavitats ja sigui de forma accidental o bé portats per carnívors o si pel contrari utilitzen les cavitats com a llocs per a "estades-refugi".

En darrer lloc, avaluar la possible competència-interacció entre carnívors i humans. El fet de què humans i carnívors comparteixin parcial o totalment les fonts d'alimentació és rellevant per determinar el tipus d'accés (primari o secundari) als recursos.

### **3. MARC GEOGRÀFIC I GEOLÒGIC**



### 3.1. Marc geogràfic

Els jaciments estudiats en el present treball es localitzen al massís del Garraf-Ordal, motiu pel qual es dedica aquest apartat a una breu descripció de les característiques geogràfiques i geològiques d'aquesta àrea. Aquesta regió, situada al sud de la ciutat de Barcelona i dins de les actuals comarques del Baix Llobregat i del Garraf, rep diversos noms, com Costa Central, massís del Garraf, serres del Garraf-Ordal o massís del Garraf-Ordal. En aquest treball majoritàriament s'utilitzen els termes massís del Garraf-Ordal o massís del Garraf.

L'àrea on es localitzen els jaciments objecte d'estudi formen part de la Serralada Litoral Catalana i també de la Plana Litoral, unitats alhora englobades dins el Sistema Mediterrani o Catalànids (Llopis, 1943). Aquest és un espai relativament extens, amb una amplada màxima aproximada d'uns 30 km on dominen els relleus muntanyosos, abruptes i poc transitables del massís del Garraf-Ordal, un espai més aviat inhòspit enfront la vall baixa del riu Llobregat i la plana litoral, únics corredors i eixos de comunicació de la zona.

Les roques carbonatades del mesozoic del massís han afavorit la formació d'un sistema càrstic de coves i avencs al Garraf-Ordal (vegeu Taula 1), que és gairebé inexistent en serres pròximes, com la de Collserola. Les nombroses cavitats, especialment avencs, han estat objecte d'una llarga tradició espeleològica d'exploració iniciada ja a finals del segle XIX (Daura i Sanz, 2009a). Aquesta formació geològica dels terrenys ha sigut un condicionant indispensable per poder localitzar rebliments sedimentaris del Plistocè amb restes arqueològiques i paleontològiques.

	Número			Densitat	
	Km <sup>2</sup>	Cavitats	Dolines	Cavitats	Dolines
Massís del Garraf-Ordal	315	434	29	1,38	0,09

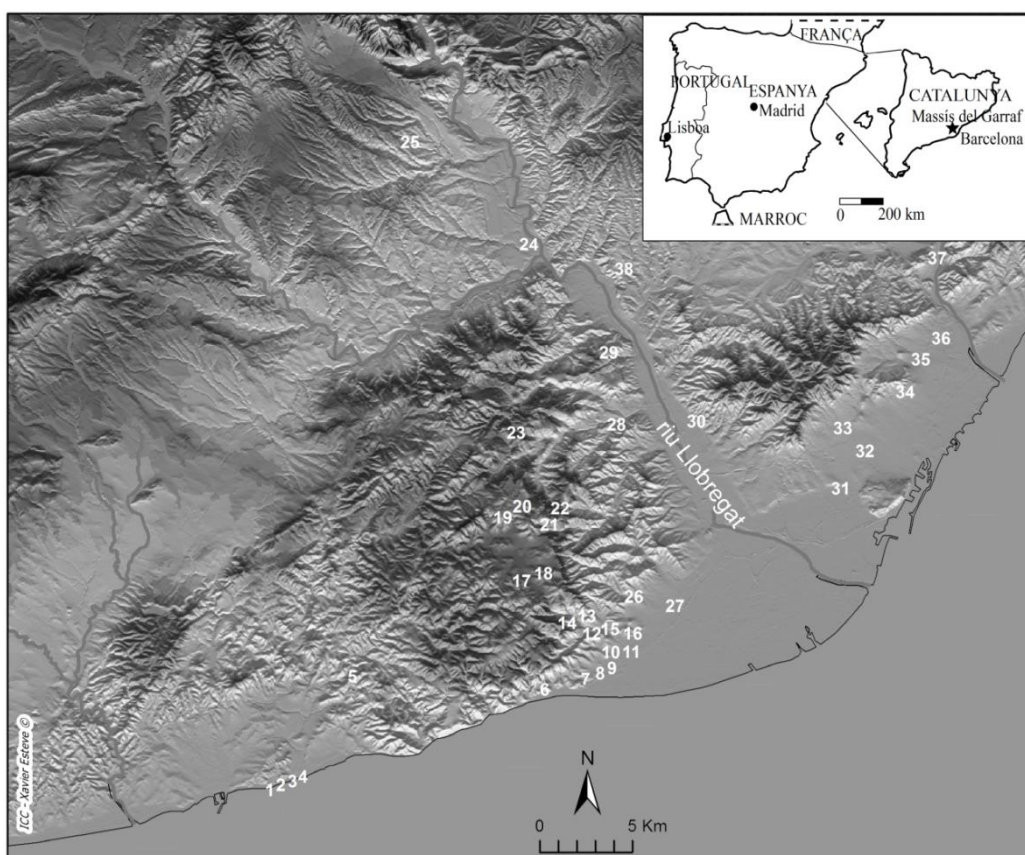
**Taula 1.** Densitat de cavitats (coves i avencs) i dolines en l'àrea del massís del Garraf-Ordal, amb una superfície aproximada de 315 km<sup>2</sup>. A partir de Llopis (1941), Borràs (1974), Rubinat (2004) i Daura (2008). Pel que fa a les dolines conegudes aquestes es centren en tres àrees: la part central del massís del Garraf, el Pla d'Ardenya-Sot d'Ossos-Pla del Sotarro i, la darrera, el Coll d'Ordal-Lledoner.

L'extrem sud d'aquesta àrea d'estudi ve marcat per la desaparició del massís muntanyós del Garraf dins del mar Mediterrani. Actualment és un límit força clar, fruit de l'abrupte contacte que hi ha entre els penya-segats de les costes del Garraf i el mar, malgrat que al llarg del Plistocè aquest ha estat força variable per les oscil·lacions que ha tingut el nivell del mar, fruit dels diferents moviments de regressió i transgressió.

Al Garraf hi ha força jaciments situats en el tram costaner, com les cavitats de la Punta de les Coves de Sitges, on es localitza la Cova del Gegant, o les cavitats de Castelldefels, com la Cova del Centenari, la Cova del Rinoceront o la Cova Fumada, ja que el litoral és una zona d'importants transformacions i un espai propici per a la formació de cavitats horitzontals relacionades amb el nivell freàtic. A nivell de

jaciments en terrasses fluvials, aquesta part és força rica en dipòsits, com la Riera de Sant Llorenç (Viladecans) o les Terrasses de la Riera dels Canyars (Gavà), zona que es caracteritza pel curs de diverses rieres que capten les aigües al massís i que desemboquen directament al mar (vegeu Figura 1).

L'extrem oest es situa a la desembocadura del riu Foix, en la zona que hi ha entre els municipis de Cubelles i Vilanova i la Geltrú. L'extrem nord està situat just en el contacte entre el massís del Garraf i la Depressió Prelitoral, en la fossa del Penedès, deixant de banda aquesta unitat en el present treball. Finalment, l'extrem est, molt més ben definit, ve marcat per la falla on s'encaixa el riu Llobregat, que divideix el massís del Garraf i la Serra de Collserola.



1: Cova del Gegant (Sitges). 2: Cova dels Musclos (Sitges). 3: Cova Verda (Sitges). 4: Cova de la Masia de les Coves (Sitges). 5: Roca Rubí (Sant Pere de Ribes). 6: La Ginesta (Sitges). 7: Cova Fumada (Castelldefels). 8: Morro del Gos (Castelldefels). 9: Jaciment Altissent (Castelldefels). 10: Cova del Rinoceront (Castelldefels). 11: Turó del Castell (Castelldefels). 12: Cova Bonica (Gavà). 13: Vall d'en Joan (Gavà). 14: Avenc de la Pepi (Gavà). 15 i 16: Terrasses de la riera dels Canyars (Gavà). 17: Bretxa de Begues (Begues). 18: La Desfeta (Begues). 19: Dolina de les Alzines (Begues-Vallirana). 20: Dolina de l'Esquerda de les Alzines (Begues-Vallirana). 21: Avenc Marcel (Vallirana). 22: Avenc del Marge del Moro (Begues-Vallirana). 23: Cova del Coll Verdaguer (Cervelló). 24: Font del Mamut (Martorell). 25: Terrassa d'Esparreguera (Esparreguera). 26: Riera de Sant Llorenç (Viladecans). 27: Bòbila Sales (Viladecans). 28: Mas Duran (Sant Vicenç dels Horts). 29: Forats de les Preses de l'Aigua (Pallejà). 30: Ca n'Albareda (Molins de Rei). 31: Bòbila Marquet (l'Hospitalet). 32: Les Corts de Sarrià (Barcelona). 33: Avinguda Pearson (Barcelona). 34: Coves de Gràcia (Barcelona). 35: Coves del Carmel (Barcelona). 36: Horta (Barcelona). 37: Cova de Montcada (Montcada). 38: Can Pedrerol de Baix (Castellbisbal).

**Figura 1.** Situació dels jaciments o localitats plistocenes del massís del Garraf-Ordal i zones properes (Daura i Sanz, 2009a).

El massís del Garraf està format per relleus baixos que normalment no superen els 600 m d'altitud i amb un descens suau de NE a SW. Aquests relleus són molt poc acollidors, mostra del qual n'és el seu despoblament actual. Es tracta d'un massís especialment despullat, en el qual la dissolució ha realitzat també un modelat de morfologies càrstiques en la superfície, com ara els lapiaz, les dolines i els pòlies. Tot i que al Garraf les morfologies càrstiques més habituals són les subterrànies, els avencs o bòfies. En canvi, les coves amb desenvolupament horitzontal són poc freqüents, i el seu origen es troba lligat tant a les formes anteriors com al carst litoral.

Apart de les aigües que circulen pel complex sistema càrstic del massís del Garraf, aquest conjunt muntanyós es troba travessat també per diferents cursos fluvials de cabals força diferents. Un d'ells és el riu Llobregat, el més important de tots, si bé es troba situat en un dels extrems; segueixen el riu Foix i la riera de Ribes amb el seu sistema de capçaleres i fondos tributaris. A l'interior del massís del Garraf no hi ha en l'actualitat massa recursos hídrics, com a conseqüència de la seva composició calcària molt absorbent i per la seva estructura de bloc compacte. En canvi, són força significatives les seves surgències marines, de les quals en destaquen la de l'Aigua Dolç o la Falconera. També són importants les fonts que es troben a l'interior, com les que hi ha a les vores del NE, la Font d'Armena, la Font de Sant Ponç o la del Marge del Moro, entre d'altres.

## 3.2. Marc geològic

### 3.2.1. *El funcionament del carst i dels principals dipòsits*

El massís del Garraf-Ordal està escassament estudiat des del punt de vista geomorfològic i càrstic, la major part dels treballs són cites que han esdevingut ja clàssiques amb poques aportacions recents al respecte (Llopis, 1947; Montoriol, 1950, 1951, 1954, 1964, 1966; Montoriol i Muntan, 1958, 1959, 1961 entre d'altres). En aquest treball sintetitzarem i seguirem l'estudi de Daura (2008), que amb l'objectiu de valorar la dinàmica sedimentària de les principals cavitats que tracta, examina part del funcionament del carst del Garraf-Ordal i proposa un model cronològic i evolutiu d'aquestes cavitats (Figura 2).

Una part important d'aquest desenvolupament càrstic és a la peneplana (Campgràs, Ardenya, Sot d'Ossos, Puig de l'Olla, entre d'altres) amb les dolines com a formes més rellevants de la gran superfície de la plana. En aquestes s'han localitzat jaciments com la Dolina (II) de les Alzines, la Dolina de l'Esquerda de les Alzines, l'avenc dels Arqueòlegs, les bretxes del Coll Sostrell, l'avenc Marcel, la Cova Bonica de Gavà (Daura, 2008) i el complex de Canal Negre (Guillén, 2010). Actualment, però, la visió és en part distorsionada a causa de l'evolució del sistema càrstic. Per exemple, l'avenc Marcel o el Coll Sostrell, estan decapitades per l'exposició subaèria, mentre que en d'altres augmenten l'acumulació sedimentària durant el Plistocè mitjà/superior i l'Holocè, com a la Dolina de l'Esquerda de les Alzines.

La dinàmica d'aquestes dolines, des del Miocè al Plistocè superior/Holocè, es sintetitza en les següents fases: formació de la peneplana del massís al Miocè superior, la segona durant el Pliocè/Plistocè inferior, amb formació de dipòsits sedimentaris amb restes arqueopaleontològiques. La tercera, durant el Plistocè mitjà i superior amb col·lapses dels nivells més antics, així com la sedimentació de nous estrats amb restes arqueològiques del Paleolític mitjà en endavant (Figura 2).

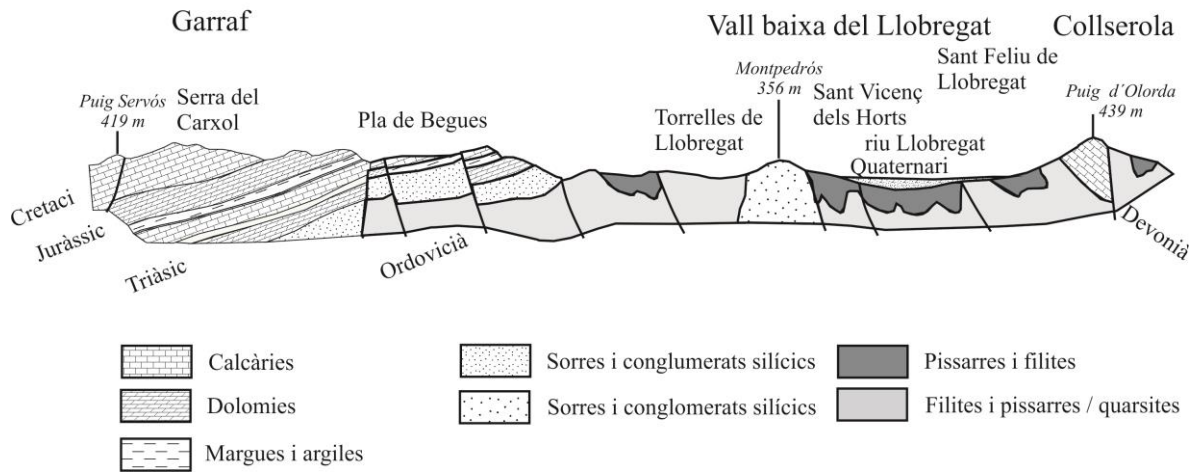
Al litoral s'observa una dinàmica diferenciada de la peneplana, ja que la geomorfologia marina implica altres processos juntament amb factors com la fracturació de la roca. Les cavitats amb rebliments preservats es localitzen fonamentalment als dos extrems del massís, ja que els deltes del Llobregat i de la Riera de Ribes els han preservat, en certa part, de l'erosió marina, al contrari del litoral central, on cavitats localitzades en els abruptes penya-segats han estat més sensibles a les oscil·lacions marines.

La major part de les cavitats amb recorregut horitzontal ben desenvolupat es localitzen principalment al litoral. Aquest fet indicaria el contacte entre les aigües del nivell freàtic i les marines que haurien pogut accentuar l'erosió química. Així bona part de les coves amb restes arqueològiques estan intrínsecament relacionades amb un nivell freàtic, com les cavitats de la Punta de les Coves (les coves del Gegant, Musclo, Verda, entre d'altres) o les del litoral de Castelldefels (les coves Fumada, del Centenari, ca n'Aymerich). El grup més nombrós de les cavitats es troba a una cota d'entre uns +0/+5 msnm, mentre que un segon bloc, format només per la cova de ca n'Aymerich, es trobaria al voltant dels +15 msnm, i, finalment, hi hauria el cas de les galeries inundades de la Falconera, a uns -20 msnm i -80 msnm.

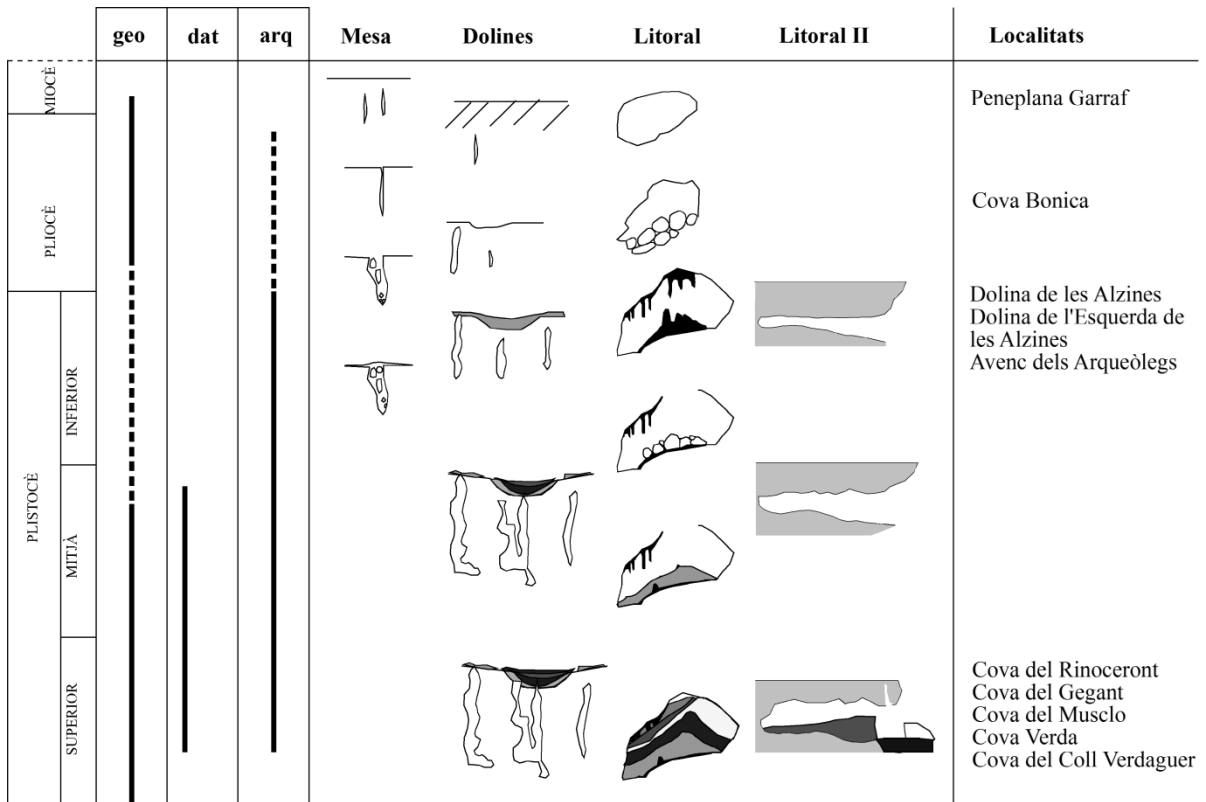


1.

Serralada Pre-litoral



2.



**Llegenda**  
 geo: geologia  
 dat: datacions  
 arq: arqueologia i palcontologia

**Figura 2. 1.** Secció geològica (NE-SW) del massís del Garraf-Ordal a partir de Marquès (1995).  
**2.** Proposta de l'evolució del carst del massís (Daura, 2008).

L'origen d'aquestes cavitats estaria molt vinculat a les oscil·lacions del nivell del mar, les quals tenen conductes horitzontals molt ben desenvolupats. Aquestes, però, no documenten registres anteriors a l'estadi 4. En el cas de la Cova del Rinoceront, però, el seu origen seria més local i clarament condicionat per la fracturació de la roca, amb un registre més antic que les pròpiament litorals entorn l'estadi 7 o anterior.

És significativa, tant dins del Garraf com de l'Ordal, la presència de dipòsits de sal de llop o calcita esparítica, tant en la base com en les parets d'algunes de les cavitats podria indicar una fase important de formació d'espeleotemes reomplint els buits formats en una fase de carstificació més antiga i cronològicament anterior. Aquesta, malgrat no és rellevant des del punt de vista arqueològic, si ho és per copsar el funcionament del carst.

Un altre fet destacat en algunes cavitats de l'Ordal, com la Cova del Coll Verdaguer, és l'acumulació de grans blocs paral·lelepípedes per damunt de la sal de llop i com a base dels sediments arqueològics. Aquests blocs vindrien de la caiguda de part del sostre fruit del col·lapse de les cavitats i la conseqüent obertura cap a l'exterior, amb l'entrada de sediments, d'humans i carnívors, posteriorment a l'estadi 3.

### 3.3. Les oscil·lacions del mar

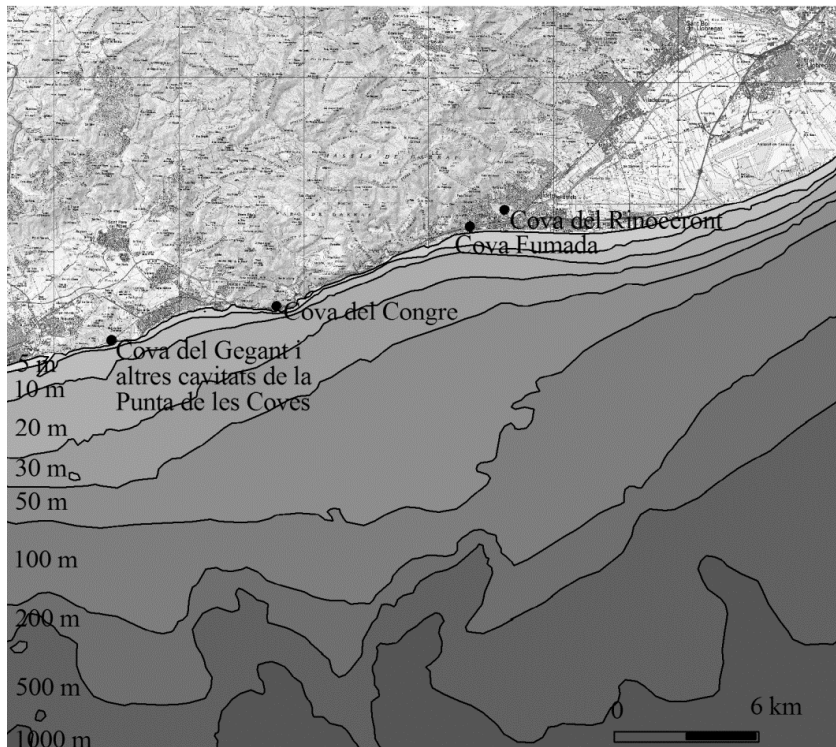
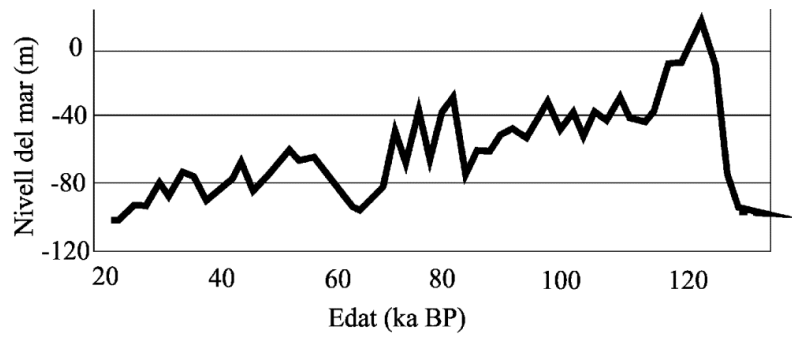
Dos dels jaciments que es presenten en aquest treball, la Cova del Rinoceront i la Cova del Gegant, es situen a la façana marítima, motiu pel que cal considerar l'afectació dels canvis climàtics en el nivell del mar d'aquesta àrea, si bé en el cas del Garraf els pocs treballs sobre aquesta temàtica es limiten a aplicar els models generals.

Aquestes oscil·lacions es troben extremadament vinculades amb els dipòsits amb restes arqueològiques i paleontològiques d'edat plistocena. En el cas del Garraf, les oscil·lacions del Mediterrani tenen una rellevància molt significativa, ja que la major part de cavitats de tipus horitzontal, i que, per tant, presenten bones condicions d'habitabilitat, es troben a la façana marítima. En alguns casos, però, els sediments provinents de planes al·luvials i sorres dunars (delta del Llobregat o delta de la riera de Ribes) emmascaren l'afectació real de les oscil·lacions del nivell del mar al llarg del Quaternari.

La situació de cavitats horitzontals en la zona costanera i no així en altres parts del massís es troba relacionada amb un carst de tipus litoral (Daura, 2008). A més, la dinàmica marina ha transformat la façana litoral amb el retrocés dels cingles i espadats propers al mar.

Les diferents regressions marines al llarg del Plistocè augmentaven el territori litoral, àrea que ve condicionada per la morfologia de la conca marina Catalanobalear, que a grans trets marca el relleu marí. Aquesta conca és una gran fossa, que en forma de vall submarina, davalla des de València fins a les planes abissals situades entre la Provença i Menorca, d'aquesta en destaca la plataforma continental, que s'estén des de la costa fins a la isòbata dels 200 m amb una amplada d'uns 15 km en el tram comprès entre Tarragona i el Maresme. En el cas del Garraf, les oscil·lacions del nivell del Mediterrani són importants per saber quan aquesta plataforma continental podria estar emergida.

En la Figura 3 es representen les isòbates del fons marí amb la situació dels jaciments litorals. Però la problemàtica sobre l'altimetria dels nivells del Mediterrani és un aspecte força complex entorn la qual hi ha nombrosa bibliografia al respecte.



**Figura 3.** Oscil·lacions del nivell del mar a partir de sondeigs realitzats al Mar Roig (modificat a partir de Siddall *et al.*, 2003). Mapa litoral del Garraf amb les isòbates del fons marí. Es senyalen els principals jaciments litorals (modificat a partir de Daura, 2008).

## **4. METODOLOGIA**



## 4.1. Introducció

La metodologia d'aquest treball s'emmarca dins les disciplines de la zooarqueologia i la tafonomia. Els jaciments objecte d'estudi es caracteritzen per ser conjunts amb abundants restes faunístiques i poques de lítiques (Daura, 2008), pel que un dels objectius principals d'aquesta tesi és determinar el rol dels grups humans i dels carnívors en aquestes acumulacions.

La disciplina de la zooarqueologia es centra en l'estudi de les restes òssies amb la finalitat d'establir les relacions entre humans i altres animals, a partir de diferents anàlisis interdisciplinàries (Díez, 1992). Aquest terme, en un principi més utilitzat a Amèrica, reflexa la perspectiva antropològica d'anàlisi de les restes òssies per obtenir dades sobre el comportament humà (Olsen i Olsen, 1981), mentre que l'arqueozoologia, concepte tradicionalment més emprat a Euràsia i Àsia, emfatitza la naturalesa biològica dels animals, des d'una perspectiva més paleontològica (Reitz i Wing, 2008).

La base d'aquest treball, però, és la tafonomia, disciplina pont entre la Paleontologia i la Geologia, que analitza els diferents processos des de la mort d'un individu, passant pels processos anteriors i al llarg l'enterrament fins a l'extracció de les restes. Justament del terme enterrament (*taphos* en grec) en neix aquest concepte encunyat per Efremov (1940). Els diversos processos tafonòmics s'agrupen *grosso modo* en dos etapes: la biostratinomia, que s'ocupa de les modificacions des de la mort de l'individu fins al seu enterrament i la fossildiagènesi, processos que afecten les restes un cop estan totalment o parcialment enterrades. Cal tenir present, però, que la fossilització no és un procés lineal (Fernández, 2000).

Ambdós disciplines alhora es nodreixen d'altres fonts com l'etologia, per valorar l'activitat dels carnívors, rosegadors o ocells, entre d'altres (Hill, 1980; Brain, 1981; Andrews, 1990), o l'etnografia (Binford i Bertram, 1977; Binford, 1978, 1981; Bunn, 1993; Lupo i Schmitt, 2005), per identificar models i estratègies dels grups humans. En aquest treball es contempen diferents estudis etològics, especialment relacionats amb caníds, hienes i grans felins. De fet, al llarg de l'elaboració d'aquesta tesi hem pogut consultar diferents tafoteques, i, en el cas dels grans felins, hem pogut participar d'un estudi sobre els patrons de consumició de cèrvids per part de pumes en la zona de New Mèxic i Texas (Stiner *et al.*, 2012).

Força nombrosos són també els treballs experimentals, ja sigui des de la modificació per part dels humans o dels carnívors, l'exposició atmosfèrica de les restes, la fracturació, la cremació, la desarticulació i dispersió de restes, el transport hídric, entre d'altres (Voorhies, 1969; Behrensmeyer, 1978; Andrews, 1990; Stiner *et al.*, 1995; Cáceres *et al.*, 2002). En aquest treball fem referència a alguns d'aquests experiments i actualismes, tot i que cal tenir reserves a l'hora de comparar-ho amb els conjunts fòssils ja que no es reproduïen els mateixos condicionants o factors actuals (Shipman, 1983; Cáceres, 2002).

Aquest capítol s'estructura en tres parts, la primera és la metodologia per a l'estudi tafonòmic, que a partir de les alteracions superficials separa les produïdes per agents biològics i les d'indole geològica (processos químics o mecànics). La segona correspon a l'anàlisi dels copròlits recuperats en els jaciments amb la finalitat de diferenciar morfologies i, en conseqüència, carnívors. I, la tercera, que correspon a l'estudi zooarqueològic que es centra en la identificació anatòmica i taxonòmica de les

restes, per tal d'obtenir la representació esquelètica de les diferents espècies, l'establiment de les edats, la quantificació de les restes i l'anàlisi de les fractures per tal de discernir els agents. A més, per aquest estudi es compta amb les dades del registre de camp, excepte dels materials procedents d'excavacions antigues de les quals no es disposa d'aquesta informació.

Finalment, la metodologia i estudi dels materials ha partit de les anàlisis zooarqueològiques i tafonòmiques desenvolupades per diversos investigadors com Díez (1992), Fosse (1994), Stiner (1994) i Coumont (2006), així com per l'equip de zooarqueologia del IPHES-Universitat Rovira i Virgili (Rosell, 2001; Cáceres, 2002; Huguet, 2007), a partir dels quals s'han modificat o incorporat diferents criteris, posant especial èmfasi en la caracterització dels carnívors.



## 4.2. Materials estudiats

En aquest treball s'estudien les restes de fauna dels jaciments plistocens de la Cova del Rinoceront (Castelldefels), la Cova del Gegant (Sitges) i la Cova del Coll Verdaguer (Cervelló). Actualment aquests jaciments són objecte d'excavacions sistemàtiques que es desenvolupen dins el projecte de recerca iniciat en aquesta àrea l'any 2000 per part del Grup de Recerca del Quaternari del SERP (Universitat de Barcelona).

El jaciment de la Cova del Rinoceront era inèdit abans de l'inici d'aquest projecte, pel que els materials objecte d'estudi d'aquesta tesi provenen íntegrament de les excavacions realitzades pel GRQ. En aquest treball s'estudien les restes del nivell I recuperades entre les campanyes del 2002 al 2007.

El segon jaciment en estudi és la Cova del Coll Verdaguer, que si bé hi ha una col·lecció procedent del Centre Excursionista de Vallirana (CEV), en aquest treball tan sols es tracten les restes en estratigrafia procedents de les excavacions del GRQ entre el 2004 i el 2011.

En tercer lloc, de la Cova del Gegant hi ha nombroses col·leccions fruit de les diferents intervencions i visites amb recollida de materials, així com els materials procedents de les excavacions reiniciades a la cavitat per part del GRQ el 2007. En aquest treball s'analitzen part d'aquestes diferents col·leccions i els material de les campanyes del GRQ entre els anys 2007 i 2011.

Previ a l'estudi d'aquests materials plistocens ha sigut imprescindible el coneixement de l'activitat de diferents carnívors en carcasses de grans vertebrats, amb aquest objectiu s'han consultat diferents tafoteques. En primer lloc, s'ha realitzat una estada breu a la Université de Toulouse le Mirail per consultar carcasses amb danys efectuats per llop procedents de Białowieża (Polònia) i de hiena (Djibouti). En segon lloc, s'han caracteritzat els danys produïts per grans fèlids a cèrvids, a partir de la tafoteca de la University of Arizona (School of Anthropology) així com dels nombrosos estudis sobre el puma a sud-Amèrica (Mondini, 2002; Borrero *et al.*, 2005). En aquesta universitat també s'ha consultat la col·lecció de Binford sobre els Nunamiut. Finalment, fruit d'una tercera estada a la University of Nevada, s'ha consultat la tafoteca amb nombroses restes de mamífers consumides per llop (Haynes, 1981; Prucca, 2003).

### 4.3. Registre de camp

De la majoria de materials estudiats disposem de la informació completa del registre de camp, ja que són excavacions arqueològiques realitzades pel propi grup de recerca. Ara bé, en alguns casos es tracta de materials procedents d'excavacions anteriors on no hi ha informació sobre la seva situació espacial i estratigràfica, com la col·lecció mossèn Casanova o la col·lecció del CEV, o bé no disposem de totes les dades de camp, com la col·lecció de la Cova del Gegant dins la Col·lecció de Paleontologia del Nat-Museu de les Ciències Naturals de Barcelona (MGB). Per aquest motiu en tots els jaciments analitzats es tracta també la metodologia de les diferents intervencions.

Les dades del registre de camp disponibles (excavacions GRQ) per a l'estudi zooarqueològic i tafonòmic són, en primer lloc, els objectes inventariats, tant els que fan referència a la presència humana (restes òssies, utillatge lític,...) com als agents biològics localitzats en l'excavació, com els que s'individualitzen dels corresponents garbells. Els que s'han coordinat al llarg de l'excavació estan, a més, dibuixats i situats en planta segons la seva posició original. A més, es registra l'orientació, el pendent i l'orientació del pendent de tots els materials amb certa magnitud, com els blocs ( $\geq 20$  cm de longitud) i els ossos llargs de macromamífers de talla mitjana. Aquesta metodologia ens permet determinar especialment els processos tafonòmics en les acumulacions de les restes, tals com les connexions anatòmiques entre les restes de les carcasses i els patrons de dispersió. Els copròlits així com les restes de lepòrids (mandíbules i cranis) i els fragments de carbons vegetals no es dibuixen en planta sinó que es projecten a partir de les seves coordenades. Les restes de microfauna i mesofauna (excepte els cranis i mandíbules de lepòrids) s'agrupen per quadres i subnivells. Tot i que en aquest treball no s'analitzen les restes de lepòrids, a partir de les dades de camp s'estableix un NMI preliminar.

## 4.4. Tafonomia

La preservació de la superfície òssia és fonamental per a l'estudi zooarqueològic, motiu pel qual l'anàlisi i valoració del seu estat han desenvolupat nombroses especialitats. Els diferents processos biostratigràfics o postdeposicionals poden esborrar o emmascarar qualsevol modificació feta pels agents biològics. D'aquesta manera cal considerar i avaluar el diferent grau de l'activitat de les arrels, l'exposició subaèria o l'abrasió, entre d'altres. Aquesta valoració ha de ser prèvia i tinguda en compte a l'hora de precisar/identificar els diferents agents biològics que han generat les acumulacions.

En el present treball la superfície òssia ha estat analitzada amb una lupa binocular model MOTIC SFC-12C-N2TG del Grup de Recerca del Quaternari (SERP-Universitat de Barcelona). En algunes col·leccions, com les del Nat-Museu de les Ciències Naturals de Barcelona (MGB), l'Arxiu Històric de Sitges i l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, l'anàlisi de les superfícies s'ha fet a partir d'una lupa marca Eschenbach de 9 augments (3+6). En alguns casos concrets s'ha utilitzat també un microscopi electrònic de rastreig (SEM), model ESEM Quanta 200 FEI, XTE 325/D8395, dels Serveis Científic-Tècnics de la Universitat de Barcelona.

L'anàlisi tafonòmica de les diferents alteracions s'ha fet a partir de la quantificació de l'afectació (feble, moderada i forta), així com de la localització de l'alteració, en el que s'ha emprat la divisió descrita en la Figura 4.

### 4.4.1. Esqueletonització i desarticulació

Aquest procés és la pèrdua dels teixits tous fins a la reducció a l'esquelet, que implica la separació dels elements esquelètics, per tant, del procés de desarticulació (Lyman, 1994). La causa d'aquesta desarticulació pot ser natural o produïda per causes externes. El procés natural implica la descomposició i, per tant, l'activitat de microorganismes. Les característiques ambientals on es desenvolupa, així com la condició física de l'individu o el medi en el qual es troba (enterrat, submergit,...) marcaran el ritme de descomposició.

Diferents treballs descriuen la desarticulació dels elements ja sigui a partir d'un individu o un grup (Hill, 1979; Hill i Behrensmeyer, 1984; Lyman, 1989). El primer autor senyala que la desarticulació s'inicia amb la separació dels elements apendiculars i el crani, i, per últim, les vèrtebres. Aquests treballs, però, van ser criticats posteriorment ja que no contemplaven el tipus d'articulació, ja que aquest procés està condicionat per nombrosos factors com la quantitat de múscul, el greix, el tipus d'os, la medulla òssia, entre d'altres (Blasco, 1992).

La dispersió dels elements, terme *scattering* (Hill, 1979), implica el desplaçament de part o de tots els elements, en el que l'ambient deposicional i el temps d'enterrament són dos factors que l'acceleraran o l'alentiran (Voorhies, 1969; Behrensmeyer, 1975; Hill, 1979, entre d'altres). Aquesta dispersió pot ser el resultat de diferents agents i processos. Per una banda, els agents biològics que aprofiten els teixits tous, i, per l'altra, el transport hídric, el *trampling* (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2009) i la gravetat, tots sense intencionalitat i en conseqüència amb una dispersió en funció de les característiques físiques.

#### 4.4.2. Acumulacions

Les acumulacions són el resultat d'un o diferents processos que agrupen restes, ja sigui de diferents elements de carcasses o de la seva totalitat així com de carcasses o elements isolats. Les agrupacions són el resultat de la intervenció d'agents biològics (humans, carnívors, rosegadors o aus, entre d'altres) i processos geològics (catàstrofes, transport hídric o acumulacions accidentals, entre d'altres) (Taula 2).

Els casos més extrems d'acumulació es caracteritzen per la mort d'un ramat o un grup d'animals conformat per diferents taxons (*mass death site*) que moren en un lapse curt de temps i resultat d'un mateix factor, ja sigui fruit d'una catàstrofe natural, un llarg estrès ambiental o la persecució d'un carnívor (Haynes, 1988).

Transport	Causa de mortalitat	Articulació	Associació	Presència de juvenils	Alteracions	Selecció hídrica
<b>Cap</b>	Depredador	Present	Majoria agrupats	Alta	<i>Pits, solcs</i>	Absent
	Trampa natural	Present	Agrupats	Moderada	Poc dany	Absent
	Desastre	Freqüent	Agrupats	Moderada	Poc dany	Absent
<b>Per depredadors o carronyaires</b>	Depredador	Variable	Alguns agrupats	Moderada-alta	<i>Pits, solcs</i>	Absent
	Trampa natural	Variable	Alguns agrupats	Baixa-moderada	<i>Pits, solcs</i>	Absent
	Desastre	Variable	Alguns agrupats	Baixa-moderada	<i>Pits, solcs</i>	Absent
<b>Per corrents</b>	Depredador	Absent	Desagrupats	Moderada	Poliment i abrasió	Present
	Trampa natural	Absent	Desagrupats	Baixa	Poliment i abrasió	Present
	Desastre	Absent	Desagrupats	Baixa	Poliment i abrasió	Present

**Taula 2.** Característiques tafonòmiques d'acumulacions hipotètiques, produïdes per una sola causa de transport i de mort (Badgley, 1986).

##### 4.4.2.1. Processos geològics

A diferència de les acumulacions produïdes per agents biològics, no hi ha una selecció de preses ni de parts esquelètiques, pel que la tanatocenosi pot ser representativa de l'ecosistema si es considera (1) la causa de l'acumulació, ja que pot ser un esdeveniment que afecti tant tota la població com a determinades edats, (2) la durada del reompliment, que pot acumular restes de diferents moments o bé d'un moment curt i (3) si està en posició primària o bé hi ha un desplaçament (Coumont, 2006).

Aquestes acumulacions poden ser el resultat de (1) successos catastròfics, com inundacions, sequera o malnutrició per superpoblació, entre d'altres (Kahlke i Gaudzinski, 2005), així com (2) una acumulació resultat d'una successió de fets accidentals, com animals que cauen en una trampa natural (Oliver, 1989) i (3)

acumulacions secundàries lligades a corrents hídrics o a d'altres processos càrstics (Voorhies, 1969; Coumont, 2006).

Una característica rellevant d'aquests contextos és l'elevat nombre de carnívors que es poden localitzar en els dipòsits, ja que aquests són atrets pels animals caiguts i cauen també dins la trampa (García *et al.*, 1997).

#### 4.4.2.1.a Transport hídric

No tots els elements esquelètics es transporten igual ni amb la mateixa velocitat, ja que depèn també de la forma, la mida i la densitat dels ossos (vegeu Taula 3) així com de les característiques pròpies de la corrent hídrica, des de la velocitat a la morfologia del canal, entre d'altres (Voorhies, 1969; Behrensmeyer, 1975, Irving *et al.*, 1989; Schick *et al.*, 1989). Un índex indicador de la selecció per transport fluvial és la ràtio dent/vèrtebra proposat per Behrensmeyer (1975), ja que les dents són els elements més densos i les vèrtebres els menys. Igualment, els elements articulats afavoreixen un transport més ràpid que a vegades un d'aïllat (Coard i Dennell, 1995).

La corrent hídrica porta a orientar de manera dominant algunes restes òssies, en el que s'estableix una relació entre longitud i orientació. D'aquesta manera els més llargs poden ser els més representatius en l'origen i orientació del jaciment (Alcalá *et al.*, 1999). A més un os llarg totalment submergit s'orienta amb la corrent de l'aigua, mentre que si no ho està del tot ho pot fer perpendicularment (Voorhies, 1969). Shipman (1981) parla de polaritat al referir-se a epífisis que tendeixen a estar dins les corrents i d'altres fora.

En aquestes acumulacions agrupades per corrents hídrics hi poden intervenir d'altres processos, com una posterior activitat per part d'agents biològics, especialment carronyaires (Kahlke i Gaudzinski, 2005).

Resistència al transport per corrent hídrica				
Immediat	Gradualment		No es transporten	
Grup I	Grup I-II	Grup II	Grup II-III	Grup III
Costella	Escàpula	Fèmur	Branca mandibular	Crani
Vèrtebra	Falange	Tíbia		Mandíbula
Sacre	Ulna	Húmer		
Estern		Metàpode		
		Pelvis		
		Radi		

**Taula 3.** Grups d'elements esquelètics segons la resistència al transport per corrent hídrica (Voorhies, 1969, Cáceres, 2002).

Badgley (1986) estableix diferents característiques en quatre contextos sedimentaris de caràcter fluvial (canal, esquerra, plana d'inundació i vora de canal). En aquests s'analitzen diferents caràcters: articulació dels elements, distribució espacial, equivalència hidràulica, ràtio dent/vèrtebra, potència estratigràfica i alteració dels ossos

(vegeu Taula 4). L'equivalència hidràulica per a un conjunt fòssil es calcula a partir de la velocitat dels diferents elements esquelètics amb el major volum de la fracció inorgànica, aquesta permet descartar quins elements han pogut ser o no transportats per l'aigua.

Característiques	Canal/esquerda	Plana d'inundació/vora de canal
Articulació	No	Escassa
Distribució espacial	Dispersos	Agrupats, alguns dispersos
Equivalència hidràulica	Majoritàriament equivalent	No-equivalent
Ràtio dent/vèrtebra	Significant reducció de vèrtebres	Poca reducció de vèrtebres
Potència estratigràfica	Alta	Poca
Alteració ossos	Poliment, abrasió	Estries, <i>pits</i> , vores irregulars
Inferències tafonòmiques	Canal/esquerda	Plana d'inundació/vora de canal
Acumulació	Transport per corrents	Activitat de depredadors i carronyers
Probabilitat d'associació	Baixa	Intermitja-alta

**Taula 4.** Característiques tafonòmiques de quatre contextos sedimentaris fluvials, a partir de les dades de Siwalik (Pakistan) (Badgley, 1986).

#### 4.4.2.1.b Acumulacions accidentals

Aquest terme neix amb l'objectiu de diferenciar-se de les acumulacions naturals, en les quals s'integren els caus de carnívors però no els homínids (Coumont, 2006). Són agrupacions resultat del transport en pendent o bé per una caiguda en una trampa natural, com un avenc.

En aquestes acumulacions, per tant, s'han de diferenciar el nombre d'esdeveniments (únic o múltiple) o els diversos orígens que ho han generat (simple o múltiple), així com dels possibles accessos secundaris. Un cop format, i, especialment en contextos càrstics, s'han de considerar les pertorbacions lligades a un carronyeig ja sigui antròpic o de carnívors, així com la possible existència de caus de carnívors, i, s'han de considerar també els processos postdeposicionals, especialment lligats al medi càrstic (Coumont, 2006, 2009). Aquests processos provoquen principalment fractures resultat de la compressió dels sediments, de les caigudes de blocs o del *trampling*, fracturació s'accentua a més profunditat (Oliver, 1989; Kos, 2003).

Un dels exemples àmpliament estudiats de trampa natural és el jaciment de Galería (Atapuerca), on els diferents estudis zooarqueològics han determinat que la cavitat funcionava com a trampa natural, on els homínids i carnívors accedien per aprofitar els recursos. En el cas dels humans, en la Unitat II, aquests processaven les carcasses *in situ* i s'enduien a l'exterior les parts més nutritives, com els elements apendiculars, especialment els posteriors (Díez, 1992; Huguet *et al.*, 2001).

En les trampes naturals, Brugal i Jaubert (1991) apunten a un domini de les edats més inexpertes o bé més dèbils, com els immadurs i senils. En canvi Wang i Martin (1993), a partir de l'estudi de Natural Trap Cave, consideren que no es pot relacionar amb un perfil de mortalitat determinat, ja que els animals cauen en diferents lapses temporals i no de cop. En aquest jaciment la majoria d'espècies representades

corresponen a animals adaptats a córrer, com el cavall o l'antílop americà, pel que el fet de quedar atrapat estaria intrínsecament lligat a la seva etologia.

Les característiques d'aquestes acumulacions es recullen a la Taula 5, Taula 6 i Taula 7.

Definició	
<b>Tipus 1</b>	Acumulació simple per trampa amb (a) absència de carronyeig, (b) carronyeig antròpic i (c) carronyeig de carnívors
<b>Tipus 2</b>	Acumulació complexa formada per trampa natural i per caus de carnívors
<b>Tipus 3</b>	Acumulació complexa formada per trampa natural, activitat antròpica i caus de carnívors

**Taula 5.** Tipus de jaciments en avencs o conductes verticals (Coumont, 2006).

Fauna	Perfils de mortalitat	Dissolució	Fragmentació
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Diversificat: ungulats i carnívors (especialment llops)</li> <li>▪Limitat: ungulats o carnívors</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Herbívors 1: domini juvenils</li> <li>▪Herbívors 2: domini adults</li> <li>▪Carnívors: domini adults</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Percentatge important de dissolució</li> <li>▪UTM hi ha correlació amb les densitats òssies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Alt percentatge d'indeterminats</li> <li>▪Presència baixa de l'axial i alta de les dents</li> <li>▪Correlació amb la diferent densitat òssia</li> </ul>
Modificacions al conjunt ossi	Carronyeig per llops	Carronyeig per hienes	Carronyeig per homínids
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Identificació elevada de les restes òssies</li> <li>▪Connexions anatòmiques</li> <li>▪Ossos sencers</li> <li>▪Circumferències senceres de les diàfisis</li> <li>▪Representacions anatòmiques homogènies</li> <li>▪Baixa representació de l'axial</li> <li>▪Representació alta de metàpodes i dents</li> <li>▪Restes lítiques escasses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪10% ossos consumits</li> <li>▪Absència de patrons de consumició</li> <li>▪UTM: alt nombre de fractures en espiral</li> <li>▪UTM: alt nombre d'elements indeterminats</li> <li>▪UTG: atacs a les epífisis dels ossos llargs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Percentatge variable d'ossos consumits</li> <li>▪Presència de cilindres</li> <li>▪% diferent entre epífisis de tibia</li> <li>▪Patró sistemàtic de consum en cada element</li> <li>▪Poca representació dels elements axials i carpians</li> <li>▪Correlació amb la diferent densitat òssia</li> <li>▪Presència de copròlits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Presència eventual de marques de tall o fractures</li> <li>▪Baixa presència de parts difícilment transportades (cranis, pelvis,...)</li> <li>▪Presència eventual de sèries lítiques importants</li> </ul>

**Taula 6.** Principals criteris que defineixen els dipòsits accidentals en avencs. En negre els caràcters més comuns. UTG: ungulats talla gran (cavalls i bòvids). UTM: ungulats talla mitjana (cervol, ren i tar) (Coumont, 2006).

Trets	Cova	Avenc
<b>Localització</b>	Valls	Plataformes
<b>Disposició</b>	Horitzontal	Vertical
<b>Accés</b>	Fàcil	Difícil
<b>Origen acumulacions òssies</b>	Humans o carnívors	Natural
<b>Espècie predominant</b>	Carnívors/herbívors	Herbívors
<b>Representació anatòmica</b>	Cranial + apendicular	Cranial+axial+apendicular
<b>Distribució carcasses</b>	Dispersades	Connexió
<b>Porcions conservades</b>	Fracturades	Completes
<b>Conservació de les carcasses</b>	Curta	Llarga
<b>Copròlits</b>	Si	Absents
<b>Edat carnívors</b>	Nounats i senils	Joves i adults
<b>Duració de les ocupacions humanes</b>	Curta o llarga	Curta
<b>Duració de les oportunitats</b>	Variable	Curta (estacional?)
<b>Factor antròpic</b>	Abundant o freqüent	Rara o absent
<b>Competència</b>	Alta a baixa	Baixa o absent

**Taula 7.** Característiques principals d'una acumulació generada per agents biològics en cova i de manera accidental en formacions verticals com avencs (a partir de Brugal *et al.*, 2006).

#### 4.4.2.1.c Acumulacions per agents biològics

Els principals agents biològics que acumulen i/o modifiquen restes òssies són els carnívors i els humans, i en menor grau, les aus, rosegadors, insectes, organismes microscòpics i fins i tot, els herbívors. En aquest treball, però, només es tracten els agents biològics més rellevants pel que fa a l'acumulació de grans vertebrats.

#### 4.4.3. Agents biològics

La dificultat en discernir els diferents agents biològics que intervenen en una acumulació faunística és constant i d'aquesta problemàtica en deriven força estudis. El fet de què humans i carnívors formin part d'un mateix gremi, és a dir, que comparteixin parcial o totalment les fonts d'alimentació és rellevant per determinar el tipus d'accés (primari o secundari) als recursos (Binford, 1981; Blumenschine, 1986; Huguet *et al.*, 2001; Blasco i Rosell, 2009) així com en inferir en la possible competència entre humans i carnívors (Straus, 1982; Gamble, 1983; Brugal i Jaubert, 1991; Stiner, 1994).

Amb l'objectiu d'establir el temps i mode d'accés a les carcasses per part dels grup humans s'estableixen una sèrie de criteris que contemplen (1) la forma d'accés, que és passiva quan hi ha carronyeig i és activa quan hi ha cacera, (2) el tipus d'accés, primari quan es disposa de tota la carcassa o secundari quan ha estat consumit, en part, per un predador i (3) temps d'accés, com més tardà més parts de la carcassa estaran en descomposició (Bunn i Ezzo, 1993) (vegeu Taula 8). En un conjunt fòssil l'aplicació d'aquests criteris es basa en les parts anatòmiques recuperades i la localització de les marques de tall. D'aquesta manera l'alta representació de vèrtebres, cranis i metàpodes indica carronyeig passiu d'una carcassa consumida, pel contrari l'alta representació d'elements apendiculars proximals o amb una representació d'un esquelet complet indicaria una forma d'accés activa ja sigui carronyeig o cacera, tot i que amb certes reserves a l'hora d'identificar els diferents subjectes passius i actius (Bunn i Ezzo, 1993).



Accés a la carcassa			Implicacions
Tipus	Temps	Modalitat	
Primari	Immediat	Actiu	Cacera Carronyeig de carcasses, preses d'altres depredadors
Primari	Immediat	Passiu	Carronyeig de carcasses fruit d'una mort natural
Primari	Tardà	Actiu	Carronyeig amb enfrontament d'una carcassa d'uns dies
Primari	Tardà	Passiu	Carronyeig de carcasses d'uns dies
Secundari	Immediat	Actiu	Carronyeig amb enfrontament d'una carcassa parcialment consumida
Secundari	Immediat	Passiu	Carronyeig de les carcasses abandonades per altres depredadors o carronyaires
Secundari	Tardà	Actiu	Carronyeig amb enfrontament amb altres carronyaires per carcassa d'uns dies
Secundari	Tardà	Passiu	Carronyeig d'una carcassa parcialment consumida i abandonada per altres depredadors o carronyaires de carcasses d'uns dies

**Taula 8.** Diferents possibilitats d'implicacions d'accés a les carcasses (Rosell, 2001).

#### 4.4.3.1. Carnívors

Els carnívors poden ser caçadors, carronyers o bé ambdós estratègies indistintament. L'estratègia, però, depèn del medi en el que viuen, per tant dels recursos, de l'estació de l'any, de la geografia, de la presència d'altres carnívors, així com de les costums gregàries o solitàries de l'espècie, entre d'altres factors (Stiner, 1994).

Dins del debat sobre carronyeig o cacera per part dels primers grups humans, Blumenschine (1986) va establir sis estadis de consum de grans herbívors de Tanzània, per part de lleons, hienes i voltors. Aquesta seqüència es sintetitza en els següents punts:

1. Quarter posterior. Consum de la carn localitzada darrera de la caixa toràctica, amb excepció de la tibia.
2. Quarter anterior. Ingesta de la carn localitzada a la caixa toràctica i a la seva part anterior.
3. Crani. Consum de la llengua, així com de les parts amb carn del maxil·lar i mandíbules.
4. Extremitat posterior. Consum de la medul·la òssia.
5. Extremitat anterior. Ingesta de la medul·la òssia.
6. Contingut del cap. Consum dels teixits esponjosos i òrgans.

El fet de què alguns d'aquests carnívors transportin preses o part de les preses a les cavitats o abrics depèn de les característiques del seu medi, de la pressió d'altres carnívors així com del comportament reproductor, entre d'altres. El principal agent acumulador de restes òssies en els jaciments plistocens, però, correspon a la hiena (Fosse, 1994). Una història tafonòmica diferent són les restes d'ós acumulades en contextos càrstics, ja que aquests utilitzen les cavitats com a lloc d'hibernació així com d'hàbitat, i majoritàriament són el resultat de la mort dels individus que no han superat el període d'hibernació (García *et al.*, 1997; Stiner, 1998; Fosse *et al.*, 2002). Aquests

óssos, a més, poden realitzar cert carronyeig sobre els seus congèneres (Pinto *et al.*, 2005; Rabal-Garcés *et al.*, 2012).

Les alteracions superficials provocades per carnívors, especialment les marques produïdes per les dents, estan força descrites en la bibliografia, amb un ventall molt ampli de conceptes, des de criteris morfològics, diversitat, situació, quantificació o diferenciació de múltiples carnívors en un sol conjunt (Haynes, 1980; Brain, 1981; Binford, 1981; Bunn, 1981; Selvaggio i Wilder, 2001; Domínguez-Rodrigo i Piqueras, 2003, entre d'altres). Entre aquest ampli ventall d'estudis sobre la descripció de les marques deixades pels carnívors, les marques o empremtes que tractem en aquest treball es descriuen a continuació (vegeu Taula 9 i Figura 6):

- Els solcs corresponen a depressions allargades, generalment amb fons còncav, que són el resultat d'arrossegar les dents per la superfície dels ossos. La morfologia és variable, poden ser curts, paral·lels, lineals o rectes, així com transversals o perpendiculars respecte l'eix longitudinal de l'os. Els solcs normalment apareixen força propers entre ells, amb una distribució que pot ser paral·lela, perpendicular o desorganitzada. Correspon als termes *striation* i *gouge marks* definits per Maguire *et al.* (1980) o *scoring* per Binford (1981). Shipman defineix *tooth scratches* com solcs allargats que tenen una secció en V o U, on el fons és suau. La presència de solcs a les epífisis, on es situa el teixit esponjós és el resultat de l'acció de *furrowing* (Haynes, 1980).

- El resultat d'una activitat intensiva al teixit esponjós de les epífisis correspon al buidat. Aquest implica l'arrencament parcial o total de teixit ossi per tal d'accedir al moll de l'os en les que també s'utilitza el terme atac a les epífisis. Correspon als termes *scooping out* (Bonnichsen, 1973) o *hollowing out* (Binford, 1981; Haynes, 1980; Maguire *et al.*, 1980). Aquest procés pot donar com a resultat vores fisionades (*crenulated edge*), que són escotadures de perfil semicircular o triangulars localitzades a les vores de les fractures causades pel buidat. La superfície de les escotadures correspon al negatiu o negatius de l'extracció òssia d'un o varis fragments (Capaldo i Blumenschine, 1994; Blumenschine, 1995).

- Els ossos digerits són el resultat de les modificacions químiques i físiques de la digestió de fragments ossis, que en general es caracteritzen per presentar una superfície arrodonida, polida i amb algunes marques de mossegades. També hi ha parts que no han pogut ser digerides i es regurgiten, pel que l'afectació de la digestió és parcial (Sutcliffe, 1970). Es caracteritzen per tenir superfícies esglaonades, un perfil afilat entre dues cares erosionades i un o diversos forats circulars. No obstant això l'alteració dels ossos depèn, en general, de les característiques de l'aparell digestiu dels diferents carnívors. Les hienes són les més estudiades en aquest aspecte (Horwitz i Smith, 1988; Mills, 1990; Marean i Spencer, 1991; D'Errico i Villa, 1997), seguidament dels cànids (Andrews i Nesbit, 1983; Munson, 2000; Esteban-Nadal *et al.*, 2010) i finalment dels fèlids (Montalvo *et al.*, 2007; Lloveras *et al.*, 2008a; Stiner *et al.*, 2012).


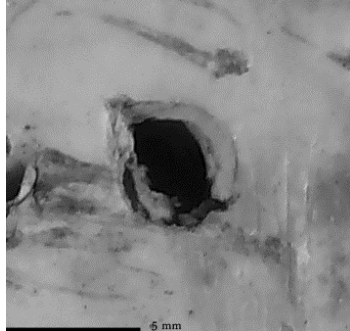
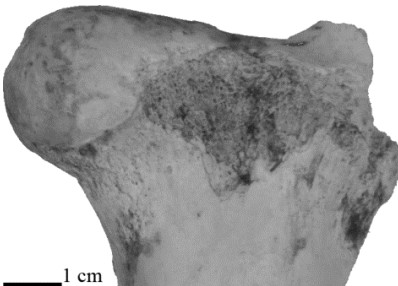
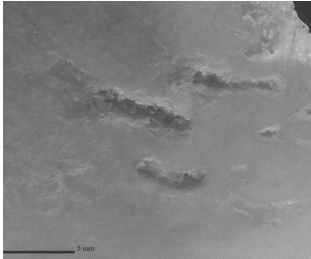

- Les depressions són resultat del col·lapse que provoca la pressió exercida per les cúspides dels molars o les canines sobre l'os, on a vegades s'observen els fragments d'os que han cedit. Correspon als termes *punctures* (Binford, 1981) o *punctuate depressions* o *perforations* (Maguire *et al.*, 1980). S'originen de la pressió

exercida per les cúspides dels molars que acaben col·lapsant la superfície òssia, poden ser circulars o ovalades. Shipman (1981) afegeix que és l'efecte de la pressió d'una sola dent aplicada en angle perpendicular a la superfície de l'os.

- En el cas de què l'os sigui resistent a la pressió de les dents, i per tant, no arriba a col·lapsar, es poden identificar empremtes que són el negatiu de les diferents cúspides de les peces dentàries, ja sigui una peça sola o una part de la sèrie, així com *pitting* (Binford, 1981), que són un conjunt d'enfonsaments de mides reduïdes i poc profundes, resultat de l'acció de mossegar. La voluntat d'identificar els diferents carnívors que han modificat o produït acumulacions ha generat diferents estudis analítics sobre els *pits*, juntament amb d'altres variables, com el grau de consum o la distribució de les marques (Haynes, 1980; Domínguez i Piqueras, 2003), ja que les mesures de diferents carnívors es poden solapar.

- *Nibbling sticks* o barres mossegades (Diedrich, 2006) correspon a aquelles estelles o fragments ossis intensament mossegats.

- L'acció reiterada de mossegar sobre una zona concreta pot provocar l'arrodoniment i poliment de la zona per part dels enzims salivals.

		
<p><b>Mossegades:</b> conjunt d'enfonsaments de mides reduïdes i poc profundes resultat de l'acció de mossegar.</p>	<p><b>Perforació:</b> col·lapse de la superfície òssia per la pressió de les dents.</p>	
		
<p><b>Buidat o atac a les epífisis:</b> arrencament parcial o total del teixit òssi de l'epífisi per accedir al moll de l'os.</p>	<p><b>Solcs:</b> depressions allargades, generalment amb fons còncav, resultat d'arrossegar les dents per la superfície dels ossos.</p>	<p><b>Vora fistonada:</b> escotadures de perfil semicircular o triangulars localitzades a les vores de les fractures causades pel buidat.</p>

**Taula 9.** Principals modificacions realitzades per carnívors. Les imatges que il·lustren el buidat són de la tafoteca de M. C. Stiner (School of Anthropology, University of Arizona), la vora fistonada és del jaciment de les terrasses de la Riera dels Canyars i les altres tres són de la tafoteca de P. Fosse (Université le Mirail, Toulouse).

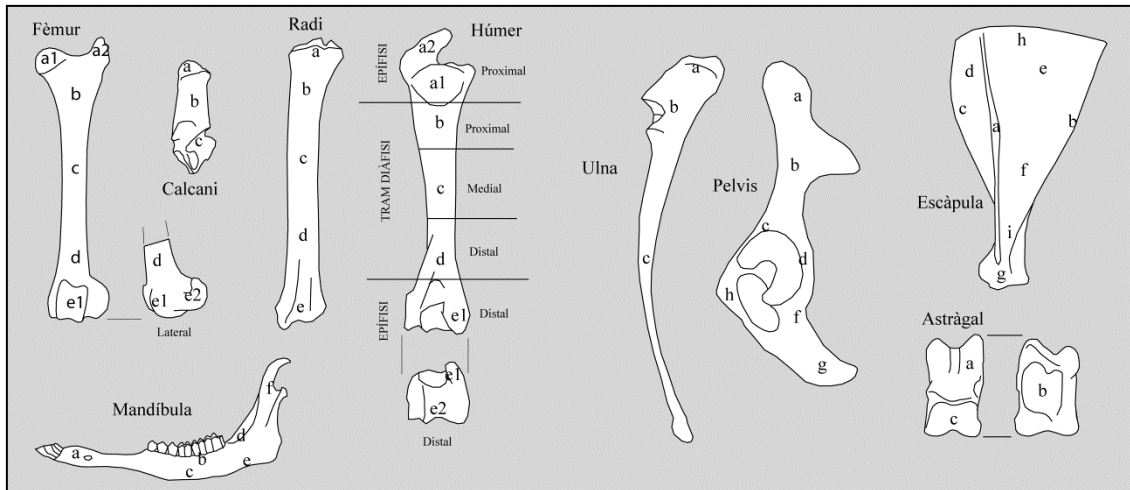
Alguns carnívors són més destructius que d'altres, com és el cas de les hienes, amb un aparell mastegador que permet fracturar ossos, pel contrari els fèlids tenen la dentició adaptada a tallar carn pel que gairebé no danyen els ossos (Kruuk, 1972; Domínguez-Rodrigo, 1999). Malgrat les diferències entre certs carnívors, les marques poden ser força semblants, pel que a partir de la intensitat, la localització de les traces, la identificació morfològica i la reducció de l'os poden ajudar a discernir entre els diferents agents (Haynes, 1983; Fosse *et al.*, 2011). A més, cal tenir en compte diversos aspectes de la presa, com la talla, l'edat, l'element esquelètic o la porció (Binford i Bertram, 1977; Capaldo, 1997; Selvaggio i Wilder, 2001; Stiner *et al.*, 2012) (vegeu Taula 10).

	<b>Fèlids (<i>Panthera</i>)</b>	<b>Hienes (<i>Crocuta</i>)</b>	<b>Cànids (<i>Canis</i> i <i>Cuon</i>)</b>	<b>Úrsids (<i>Ursus</i>)</b>	<b>Mustèlids (<i>Meles</i>)</b>
% animal	100%	80%	60%	10-15%	<10%
<b>Associació faunística</b>					
Diversitat	feble	forta	forta	feble	feble
Presència de l'acumulador	moderada	si	moderada	si	moderada
Altres carnívors	rar	sovint	variable	rar	rar
Mamífers talla 1 (daina, cabirol, cabra)	0	0	(+)	0	+
Mamífers talla 2-3 (cérvol, ren, cavall)	+	++	+	0	0
Mamífers talla 4-5 (grans bòvids, proboscidis, rinoceronts)	0	+	0	0	0
<b>Conjunt ossi</b>					
% restes determinades	fort	moderat	moderat	fort	moderat
% fractures	feble	fort	moderat	feble	feble
Presència d'estelles	feble	si	si	feble	feble
Relació epífisi/diàfisi	alt	baix	baix	alt	alt
Preses: sp. axial	alt	rar	rar	?	?
Preses: ossos llargs	alt	alt	alt	alt	alt
Preses: basipodis	intacte	consumit +	consumit-	intacte	?
Preses: % joves	?	alt	variable	?	?
<b>Carnívor acumulador</b>					
Juvenils	variable	si	variable	si	si
Marques de dents,...	rar	si	si	rar	rar
Digestió	no	si	si	no	no?
Copròlits	no	si	si	si?	si
Distribució espacial	?	si	variable	si	?
<b>Efectes deposicionals</b>					
Bioturbació	no	feble	feble	fort	fort
Pàtina	no	feble	no	fort	no?
Impacte sobre l'hàbitat	no	no	no	fort	moderat

**Taula 10.** Característiques de les acumulacions generades per diversos carnívors en contextos fòssils europeus (Brugal i Fosse, 2004).

Pel que fa a la intensitat del dany produït pels carnívors en les restes òssies s'ha quantificat en una escala del 1 al 3, on el primer correspon a un grau feble, el segon a moderat i el tercer a fort.

Per analitzar, situar i quantificar les parts esquelètiques on es localitzen les alteracions provocades per carnívors i/o humans en els diferents ossos, s'han dividit els elements esquelètics seguint les propostes de Prucca (2003) inspirades en Marean i Spencer (1991) que es poden veure a la Figura 4. Aquesta anàlisi permet caracteritzar l'activitat dels diferents carnívors i d'aquesta manera poder discernir entre diversos agents biològics.



**Figura 4.** Divisions dels principals elements esquelètics. Modificat a partir de Schmid (1972) i Prucca (2003).

#### 4.4.3.2. Activitat antròpica

Les acumulacions produïdes per humans poden variar en funció de les estratègies desenvolupades pels grups (Binford, 1978), aquestes, igual que en el cas dels carnívors, són el resultat de diferents factors, ja sigui la funcionalitat de l'espai utilitzat, la mida del grup, la disponibilitat dels recursos, entre d'altres.

Els llocs d'ocupació per part dels grups humans es caracteritzen per una diversitat específica, l'ampli espectre d'edats representades, l'aprofitament dels segments amb un elevat contingut carni (amb marques de tall, cremació,...), la presència d'indústria lítica així com una possible organització espacial i la presència de fogars. Pel contrari en d'altres contextos, com llocs d'ocupació de curta durada, el registre correspon a la presència de pocs individus representats i la possible presència d'estructures de combustió pot anar lligat a font de calor o com a processament d'aliments. En el cas de llocs de cacera o obtenció les restes esquelètiques corresponen a les parts abandonades, pel que els esquelets són incomplets (Cáceres, 2002). En aquesta línia, Vaquero (1997) estableix tres criteris per diferenciar els patrons d'ocupació: la funcionalitat de les ocupacions, la intensitat (nombre de persones i durada) així com l'organització de l'ocupació.

A partir dels paral·lels etnogràfics, Binford (1978) i des de la perspectiva de l'aprofitament carni, diferencia dos tipus d'acumulacions, una primera que correspondria amb els llocs de captació dels recursos, ja sigui de matança o *kill sites* o de trampes naturals en els quals es seleccionen les porcions a transportar, el segon correspon als llocs referencials, on es processen i consumeixen les porcions transportades i on hi ha també un rebuig.

##### 4.4.3.2.a Marques de tall

Els diferents materials de les carcasses animals porten a un ampli i variat aprofitament per part dels grups humans, des d'un aprofitament carni a l'elaboració

d'indústria òssia. Aquest consum/aprofitament dels teixits tous per part dels grups humans queda reflectit en les marques de tall que es produeixen de manera accidental al llarg del processament de la carcassa. La morfologia de les marques depèn de les característiques de l'eina emprada, pel que si són de petites dimensions pot disminuir la possibilitat de deixar marca (Stiner, 1994) així com també depèn de la granulometria de la matèria prima (Cáceres, 2002). Aquestes marques responen a diferents processaments dels recursos animals com l'aprofitament de la pell, el descarnament, la desarticulació, l'esquarterament, el raspat del periosti dels ossos o l'evisceració, entre d'altres (Walker i Long, 1977; Binford, 1978, 1981; Hill i Behrensmeyer, 1984).

Les marques de tall (*cutmarks*) es caracteritzen per tenir un perfil en "V", mentre que la longitud i l'amplada són variables. En tota l'amplada de la marca s'observen estries paral·leles a la direcció principal que corresponen a les irregularitats de l'eina lítica emprada per tallar (Binford, 1981; Shipman i Rose, 1983). A vegades, en les vores de les marques s'observen aixecaments laterals de morfologia triangular que s'anomenen cons hercinians (Shipman i Rose, 1983).

La morfologia de les marques de tall varia en funció del tipus de processament pel que es distingeix entre (1) incisions, amb la morfologia que caracteritza la marca de tall, que es produeixen pel contacte perpendicular entre l'útil i l'os en un moviment continu. Es relacionen amb tots els processaments excepte en els raspats, la seva orientació respecte l'eix de l'os és variable (transversal, longitudinal o obliqua). (2) Raspats, són el resultat d'aplicar una eina gairebé transversalment sobre l'os, per tal d'extreure'n el periosti i el greix, tot i que per alguns autors apunten a què és per a la preparació d'una fracturació (Binford, 1981) o bé són el resultat del descarnament (Cáceres, 2002), el resultat són marques de grans dimensions, amb microestriació interna, poc profundes i paral·leles a l'eix de l'os. (3) Talls, són profunds amb una vora en angle recte i l'altra més plana i perfil en "V", especialment resultat de l'esquarterament i desarticulació en què es requereix d'un cop fort per tal de tallar els teixits. (4) Serrats, són incisions curtes i profundes que es solapen les unes amb les altres resultat de què s'aplica repetidament i sense aixecar l'eina, de manera transversal a l'eix longitudinal de l'os, s'associa a l'esquarterament, desarticulació i extracció de tendons.

#### 4.4.3.2.b Cremació

En els jaciments objecte d'estudi apareixen restes òssies cremades, així com estructures de combustió (Cova del Gegant) i fragments de carbons l'origen del qual no està determinat (Cova del Coll Verdager i Cova del Rinoceront). El fet de què processos diagenètics provoquin que part d'aquestes estructures de combustió es rentin i que, per tant, en restin tan sols alguns elements com terra cremada o carbons porta a analitzar les restes òssies cremades per tal d'extreure'n més dades.

Diverses són les problemàtiques entorn a l'associació de les restes cremades amb estructures de combustió, ja que alguns ossos poden cremar-se un cop enterrats i per tant no tindrien relació amb l'estructura de combustió. Així mateix els ossos també han pogut ser utilitzats com a combustible en zones amb pocs recursos vegetals, en aquests casos es caracteritzen per fragments que corresponen a parts greixoses, així com per ser, generalment, fragments no identificables amb una alta fragmentació (Costamagno *et al.*,

1999; Théry-Parisot *et al.*, 2002; Morin, 2010). En alguns casos la presència d'òxids, especialment de manganès, pot dur a confusions amb material cremat. Finalment, la utilització del foc no sempre implica cocció d'aliments, també pot ser fet per a escalfar o per a il·luminar, per exemple.

Segons Shipman *et al.* (1984) a partir de tres factors com són el color, la morfologia microscòpica i la difracció de raig X permeten discernir si un os ha estat cremat i quin grau de temperatura ha assolit. A més conclou que el canvi ve determinat per la hidroxiapatita i el col·lagen i no pas per la part esquelètica o teixit ossi. Altres autors senyalen que l'exposició atmosfèrica pot alterar també els cristalls d'hidroxiapatita de manera semblant al foc i que per tant, la morfologia microscòpica així com la difracció de raig X no són criteris fiables per a contextos arqueològics (Stiner *et al.*, 1995), pel que proposen la identificació dels ossos cremats fòssils a partir de la fracció insoluble HCl juntament amb la identificació del color.

D'altres autors senyalen que a partir de la coloració no es pot determinar si un os està cremat, ja que la coloració pot ser deguda a una pigmentació (especialment de manganès). Per això Shahack-Gross *et al.* (1997) van desenvolupar un mètode d'anàlisi a partir d'espectrometria (FTIR), que permet diferenciar entre pigmentació d'òxids i cremació.

Una altra qüestió és determinar si els ossos han estat cremats postdeposicionalment. Experimentalment Bennett (1999) documenta que ossos enterrats fins a 10 cm de profunditat per sota d'una estructura de combustió poden arribar a carbonitzar-se, mentre els que es situen entre 2 i 5 cm es troben en procés de calcinació. En canvi, Stiner *et al.* (1995) detecta carbonització però no calcinació en la seva experimentació, tot i que amb una combustió més curta. Bennett (1999), a més, apunta a la variació de radiació en funció de la mida de les partícules així com per l'interval entre l'enterrament i la posterior cremació.

En el present treball hem identificat i classificat les restes òssies a partir de la coloració, seguint els estadis de Johnson (1985):

- No cremats
- Cremats superficialment
- Carbonitzat, aproximadament a uns 380 °C. L'os té una coloració negra.
- Calcinat, superior a 600° C. L'os té una coloració blanquinosa.

En els casos on la diferenciació entre òxids i l'alteració resultat de la combustió han estat difícils d'establir, s'han realitzat microanalítiques a partir d'un microscopi electrònic de rastreig (ESEM Quanta 200 FEI, XTE 325/D8395).

En les taules d'alteracions tafonòmiques, els ossos cremats superficialment es situen en “feble”, els carbonitzats en “moderat” i els calcinats en “fort”.

#### 4.4.3.3. Rosegadors

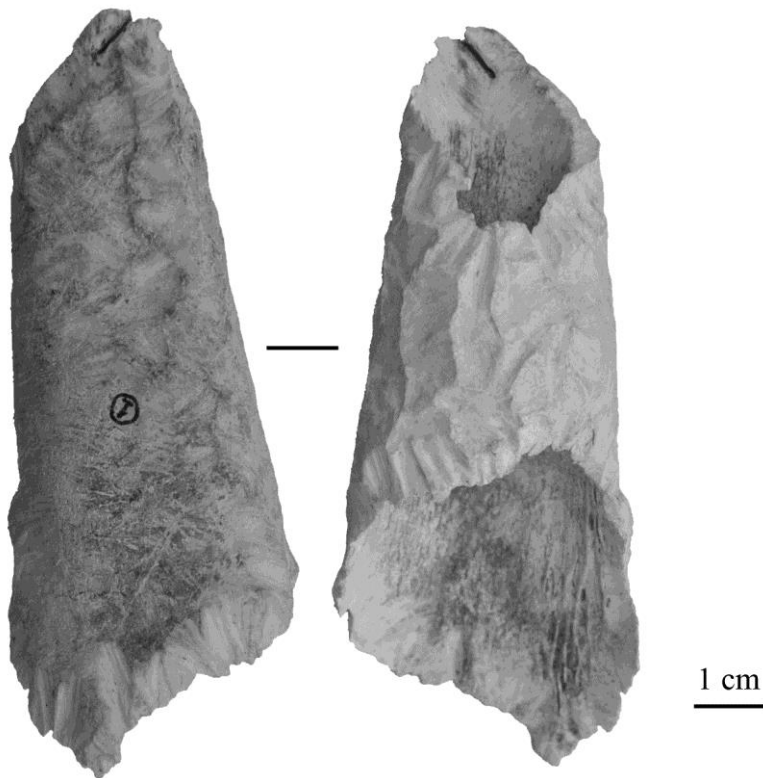
Els rosegadors són acumuladors d'ossos, especialment els grans com el porc espí, que pot arribar a transportar tortugues (Brain, 1980). En aquest anàlisi, però, la perspectiva d'afectació dels rosegadors ve lligada a la utilització de caus ens els propis



sediments arqueològics, pel que majoritàriament les marques als ossos són posteriors a l'enterrament i sedimentació.

Les marques del porc espí i dels altres rosegadors són fàcilment identificables, ja que s'aprecia una marca de poca profunditat i ampla amb múltiples solcs paral·lels, fruit de la necessitat d'afilar les dents en creixement continu (vegeu Figura 5 i Figura 6). Alguns autors senyalen també la necessitat d'aportar sals minerals a la seva dieta (Laudet i Fosse, 2001). El porc espí també pot atacar el teixit esponjós com un carnívor, tot i que l'associació de les marques descrites anteriorment permeten discernir-lo d'altres agents (Maguire *et al.*, 1980).

En general hi ha dos models de mossegades a partir de l'orientació de les estries: en forma de ventall i caòtiques (Shipman i Rose, 1983). La primera correspon a la manera en què les incisives superiors s'utilitzen com a piu, pel que les inferiors marquen repetidament l'os i canvien cada cop de posició, pel que el límit exterior presenta forma de ventall, on el punt fix (angle) correspon a les incisives superiors. La segona és el resultat de marcar la superfície òssia, tan amb les incisives superiors com amb les inferiors, ja que no hi ha un punt fix. Per tant canvien a mesura que mou el cap i l'àrea d'impacte. El resultat són estries amples, amb una àrea en depressió travessada per múltiples marques. Aquest és força típic del porc espí i dels ratolins.

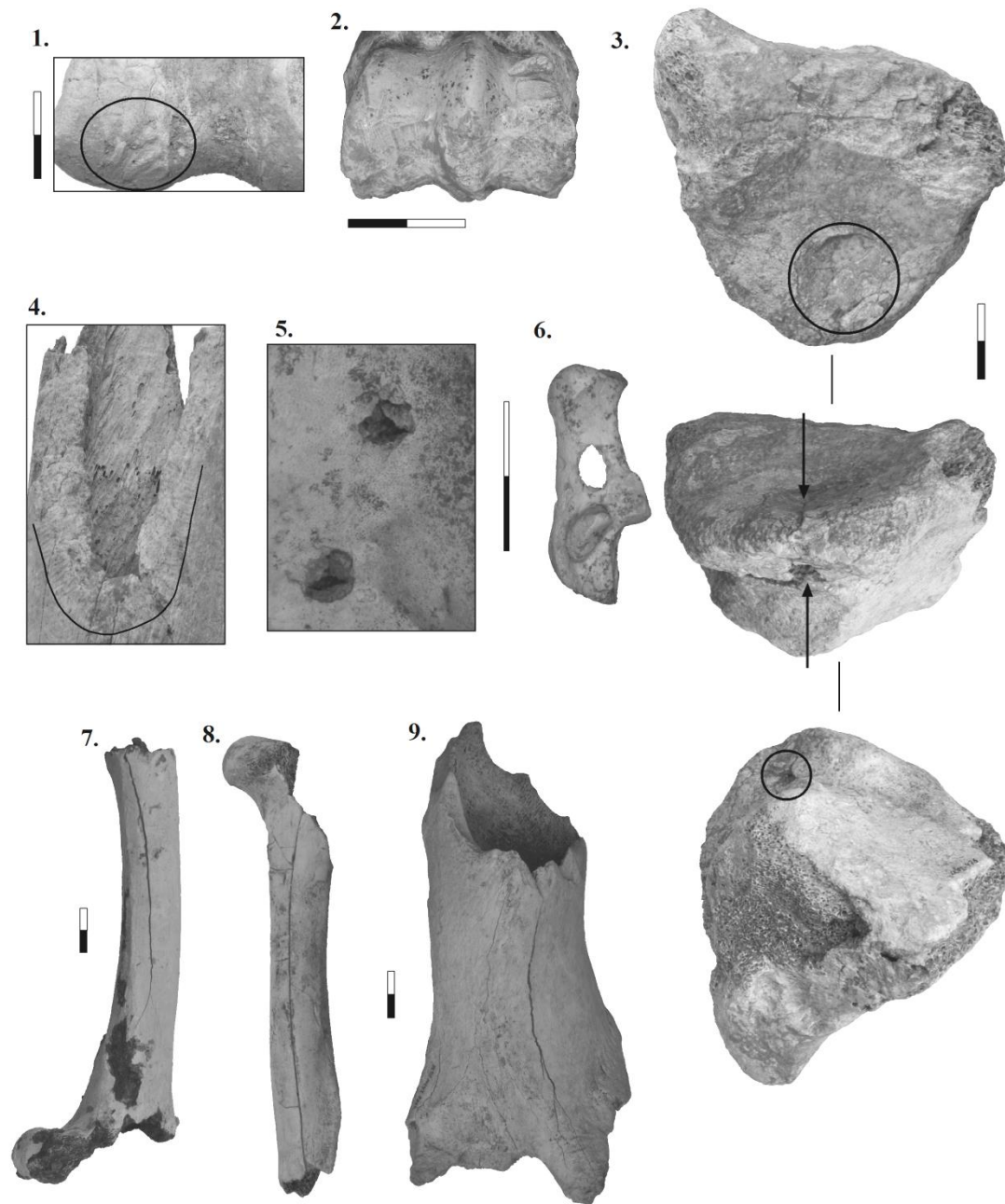


**Figura 5.** Banya amb una gran alteració per part de rosegadors en les que s'observa la forma de ventall (tafoteca M.C. Stiner, University of Arizona).

#### 4.4.3.4. Ocells

Els ocells són importants acumuladors de restes òssies, ja sigui a partir de les egagròpiles o bé directament pel trasllat de parts esquelètiques o animals sencers. Des de la perspectiva de les acumulacions de microfauna i mesofauna és important determinar aquest agent, pel que hi ha nombrosos treballs centrats entorn a les modificacions dels ossos, ja sigui per les modificacions resultat de la digestió com per les fractures o marques observades, així com per la representació esquelètica tan del registre actual com del fòssil (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo i Andrews, 1992; Lloveras *et al.*, 2008b; Gay, 2011).

En aquest treball no s'analitzen les restes de microfauna ni de mesofauna, motiu pel qual l'interès es centra en aquelles espècies d'avifauna que poden acumular grans vertebrats. Un dels ocells amb més capacitat per acumular restes d'ungulats és el trencalòs (*Gypaetus barbatus*), que, a més, viu en coves i abrics. Aquests factors així com l'alt grau de modificació pels àcids gàstrics poden portar a errors en la interpretació de les acumulacions amb d'altres agents biològics o d'altres alteracions tafonòmiques (Davis *et al.*, 2007; Robert i Reumer, 2009). Les característiques tafonòmiques d'aquesta espècie es poden resumir en quatre aspectes: (1) consumeix un alt nombre d'ungulats de talla mitjana (cabres, porcs, vedells,...), (2) en el niu dominen les falanges mentre que els ossos llargs de les extremitats es troben en els osseres, (3) un dels trets més destacats, però, és l'àcida digestió amb uns caràcters molt diagnòstics en els ossos i (4) en els nius hi ha pocs fragments de diàfisis i estelles, que són més abundants en les osseres (Robert i Vigne, 2002).



**Figura 6.** Marques produïdes per agents biològics, en aquests casos per carnívors (excepte el 2). **1.** Solcs a la superfície articular d'un astràgal. **2.** Epífisi distal de metàpode de cavall amb marques de rosegadors. **3.** Articular de proboscidi amb una depressió marcada en ambdues cares. **4.** Marques de rosegadors a la vora de la fractura. **5.** Dues depressions en un os pla. **6.** Perforació en un calcani. **7.** Consum total (buidat) de l'epífisi proximal i parcial de la distal. **8.** Consum del gran trocànter del fèmur i consum total de l'epífisi distal. **9.** Cilindre diafisial d'húmer de gran bòvid.

#### 4.4.4. Meteorització

La meteorització o exposició subaèria (*weathering*) es defineix com el procés on els components orgànics i inorgànics dels ossos es separen i destrueixen per agents físics i químics (Behrensmeyer, 1978). La descomposició de la matèria orgànica està lligada a les oscil·lacions tèrmiques i de humitat, així com a les característiques químiques del sòl, a més d'altres fenòmens locals. Behrensmeyer (1978) estableix sis estadis a partir de l'afectació a l'exposició subaèria de carcasses de mamífers actuals a la zona sud de Kenya, cada estadi del qual correspon a un període de temps determinat, ja que el seguiment va ser realitzat a temps real.

La presència en conjunts fòssils d'un mateix o bé de diferents estadis de meteorització permet inferir en la duració de l'ocupació o les condicions d'enterrament, entre d'altres (Behrensmeyer, 1978). Tot i que per altres autors (Lyman i Fox, 1989) hi ha altres factors que no es poden controlar analíticament i que afecten el grau i el temps de la subexposició aèria, pel que el temps real observat en el treball de Behrensmeyer no es pot aplicar en tots els conjunts. D'aquesta manera, en d'altres zones geogràfiques la degradació pot ser més accentuada (Voorhies, 1969) o més lenta, com en climes temperats i humits (Tappen, 1994; Fernández-Jalvo *et al.*, 2010), espècies d'una mateixa talla poden presentar una meteorització diferenciada en unes mateixes condicions (Gifford, 1981), o l'exposició es pot veure accelerada en processos de glaç/desglac o sec/humit (Miller, 1975), així com la degradació pot continuar un cop l'os està enterrat (White i Hannus, 1983).

La classificació de Behrensmeyer (1978) no s'aplica a les zones on hi hagi una evidència clara de l'activitat duta a terme per agents biològics o en ossos petits o compactes, com articulars o falanges, que meteoritzen més lentament. De fet, proposa que les diàfisis dels ossos llargs i altres superfícies no articulars són les que millor mostren la progressió de la descomposició. L'aplicació d'aquests estadis només es realitza a animals de més de 5 kg., pel que per caracteritzar l'exposició atmosfèrica de la microfauna el treball de referència és el d'Andrews (1990); que realitza l'anàlisi de la meteorització a partir d'egagròpiles d'òlibes, però en una àrea amb condicions ambientals i geogràfiques força diferents, així com en diferents agents físics. Aquestes diferències ambientals afecten el desenvolupament del procés de meteorització (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo i Andrews, 1992). Altres models, com Johnson (1989), es centren en la pèrdua d'humitat i categoritzen les fractures i esquerdes amb la meteorització.

En el present treball seguim els estadis proposats per Behrensmeyer (1978), tot i que tenim present de què en les cavitats les circumstàncies ambientals són força diferents (vegeu Taula 11).

Fase	Temps (anys)	Descripció
Fase 0	0-1	No presenta estelles ni esquerdes.
Fase 1	0-3	Aparició d'esquerdes, normalment paral·leles a les estructures fibroses. Són longitudinals en ossos llargs.
Fase 2	2-6	A la part més externa s'observen capes més fines que mostren estelles, normalment associades a esquerdes, on les vores de les esquerdes tendeixen a separar-se i a estellar-se. Al llarg de les estelles un o més costats encara es troben enganxats a l'os. Segueixen estelles més profundes i extenses, fins que la part més externa de l'os desapareix. Les vores estellades normalment són angulars en secció.
Fase 3	4-15	La superfície de l'os té zones aspres resultant una textura fibrosa. La part externa de l'os ha desaparegut. Aquestes zones s'estenen gradualment. El weathering no penetra més de 1-1,5mm. Les fibres de l'os estan encara enganxades. La vora de les esquerdes és arrodonida.
Fase 4	6-15	La superfície de l'os és toscament fibrosa i aspra, hi ha estelles petites i grans que es troben feblement enganxades a l'os. El weathering penetra a les cavitats internes. Les esquerdes s'obren i tenen estelles o vores arrodonides.
Fase 5	6-15	Les estelles es troben separades de l'os. La forma original de l'os és difícil de determinar. El teixit esponjós està exposat.

**Taula 11.** Fases d'exposició subaèria (a partir de Behrensmeyer, 1978).

#### 4.4.5. Processos químics

Les transformacions químiques són els processos menys obvis però en cavitats són els que provoquen la major destrucció del conjunt arqueològic. Juntament amb els processos mecànics incrementen la fragmentació dels ossos i poden destruir o eliminar parcial o totalment les restes òssies, és el que s'anomena *destrucció postdeposicional* (Klein i Cruz-Urbe, 1984).

La circulació de l'aigua a través dels sediments amb elements dissolts, tan orgànics com inorgànics provoquen diferents processos químics que poden no tan sols eliminar o destruir parcialment els ossos, també les restes paleoambientals, com els fitòlits, o fins i tot reduir la potència estratigràfica (Karkanas *et al.*, 2000). Per aquest motiu l'estudi dels minerals autigens és fonamental per poder reconstruir els processos químics quan han succeït en els dipòsits càrstics.

##### 4.4.5.1. Òxids

La pigmentació d'òxids que s'observen en les superfícies dels ossos poden ser el resultat del desenvolupament de diferents processos químics, especialment durant la diagènesi. Un d'aquests òxids, especialment el manganès (vegeu Figura 7), pot portar a confusions especialment amb la identificació d'ossos cremats, ja que la precipitació del manganès produeix superfícies negres. Exemple és l'estudi dels materials de Zhoukoudian (Xina) que inicialment s'havien atribuït a les evidències més antigues d'ús del foc per part dels grups humans i que posteriors estudis sobre els nivells més antics van descartar (Weiner *et al.*, 1998). Ara bé, l'estudi del manganès és rellevant a l'hora

d'establir diferents processos tafonòmics, ja sigui a partir de l'activitat d'agents biològics, de connexions anatòmiques o de processos postdeposicionals (López-González *et al.*, 2006).

El manganès és un òxid que es troba en abundància en contextos calcaris, pel que Hill (Hill, 1982 dins López-González *et al.*, 2006) exposa tres processos que poden explicar la presència de manganès en les restes arqueològiques, una pot ser el resultat de la circulació d'aigua per la calcària circumdant. Una segona explicació seria la presència de components orgànics solubles de manganès en ambients reductors que amb processos d'oxidació provoquessin la insolubilitat. En tercer lloc, microorganismes podrien estar implicats en la formació d'òxids de manganès. Aquestes bacteries requereixen d'ambients humits i aeròbics amb un pH proper al neutre, pel que el fet de trobar òxids en les superfícies òssies és probablement el resultat de què els microorganismes van nodrir-se dels ossos (Bauman, 1976).

Anteriorment ja s'ha exposat el mètode proposat per a la distinció d'ossos cremats i pigmentació (Shahack-Gross *et al.*, 1997), que es basa amb l'espectrometria d'infrarojos adaptant la metodologia de Stiner (1995). En el present treball hem realitzat microanalítiques amb un microscopi electrònic de rastreig (ESEM Quanta 200 FEI, XTE 325/D8395) que ens ha permès d'identificar òxids en els casos on no es podia distingir si estaven cremats o corresponien a òxids.

#### 4.4.5.2. Dissolució

L'acidesa del sòl (pH), la percolació de l'aigua, la porositat dels ossos o la intervenció de les bacteries són factors que cal tenir en compte a l'hora de valorar la conservació de les restes òssies (Chaplin, 1971).

Una de les principals alteracions superficials és la descamació, en la qual part de la superfície òssia es destrueix. Per contraposició, l'exfoliació es el resultat de la separació de les diferents capes que conformen el còrtex de les diàfisis dels ossos llargs així com la presència en la superfície òssia d'un "mosaic". Aquesta alteració s'observa tan sols en el jaciment de la Cova del Gegant en la que es troba àmpliament descrita.

Amb l'objectiu d'identificar els processos de dissolució en les restes òssies partim de l'anàlisi i descripció realitzat per Coumont (2006) (vegeu Figura 7):

- Cúpules de dissolució: la mida és variable, forma circular i vora arrodonida.
- Martellejat: punts de mides petites que s'agrupen en àrees de l'os.

La dissolució i la corrosió en alguns casos es poden arribar a confondre amb la digestió (Andrews, 1990).

#### 4.4.5.3. Concrecions

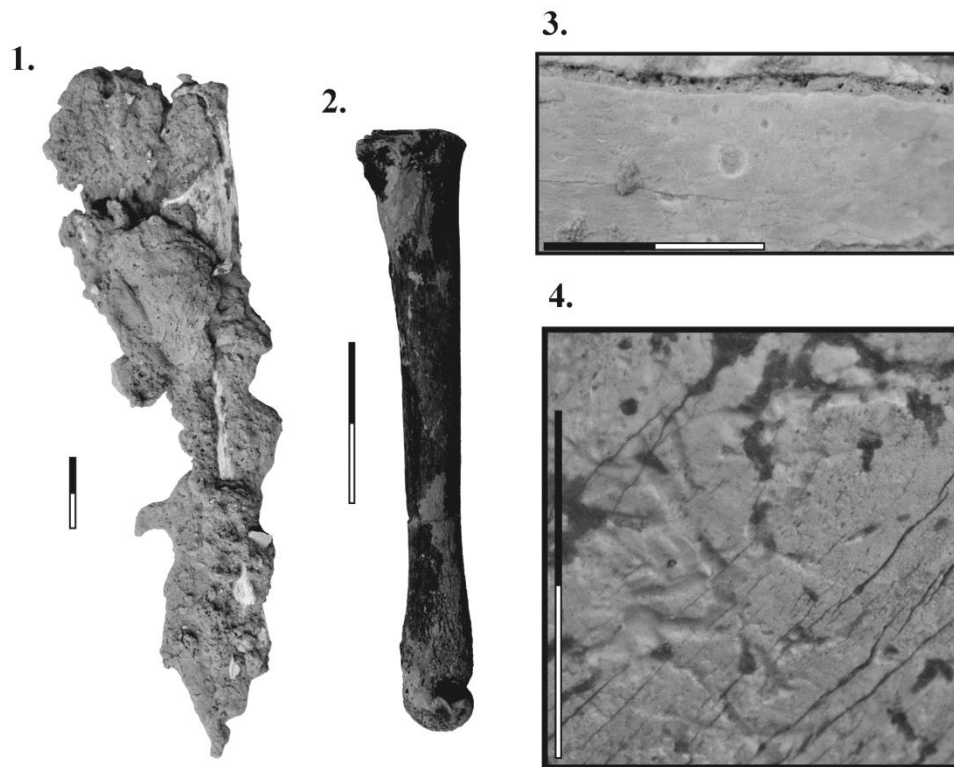
La cimentació de les restes òssies en contextos càrstics és freqüent en les zones amb clima temperat o tropical (Ford i Williams, 1989), exemple en són la presència de diverses morfologies d'espeleotemes, ja siguin formacions horitzontals o verticals. El carbonat càlcic penetra en els sediments detrítics, especialment a partir del degoteig des

del sostre i parets de la cavitat i provoca la concreció el que s'anomena *breccia* (Karkanas *et al.*, 2000) (vegeu Figura 7).

#### 4.4.5.4. Marques d'arrels

Les marques als ossos produïdes per arrels són interpretades com el resultat de la dissolució d'àcids húmics associats amb el creixement i descomposició d'arrels o fongs en contacte directe amb els ossos (Behrensmeyer, 1978). Aquest procés és fossildiagenètic, si bé pot ser biostratinòmic en el cas de què estigui afectat per fongs, líquens i algues.

Les marques produïdes per arrels són solcs ramificats, sense cap organització, amb perfil d'“U” i una forma suau i ampla (Andrews i Cook, 1985). Aquests solcs poden estar localitzats en una porció o bé en tota la superfície.



**Figura 7.** Alteracions d'índole geològica. **1.** Ulna de linx cobert per concreció. **2.** Metàpode de carnívor amb òxid de manganès. **3.** Cúpula de dissolució i martellejat. **4.** Fissures i solcs produïts per arrels en una tíbia de cèrvid.

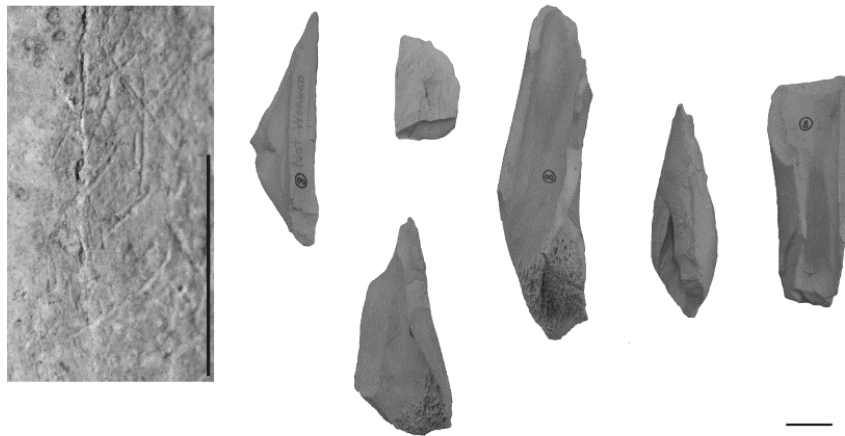
#### 4.4.6. Tramplig

El *tramplig* o trepig és un procés tafonòmic que es defineix per l'abradió dels sediments a la superfície òssia, resultat de l'arrossegament de les diferents partícules que el formen i fruit d'una pressió exercida per diferents agents (vegeu Figura 8). Aquestes modificacions poden ser espacials, quan impliquen un desplaçament

horitzontal, vertical o de rotació, i físics, quan es produeix trencament o alteració de la superfície dels elements (Villa i Courtin, 1983; Olsen i Shipman, 1988).

Resultat del *trampling* és la presència d'estries superficials amb un recorregut força rectilini, pel que poden ser confoses amb marques de tall fetes pels humans i amb marques de carnívors. Ara bé, la distribució i situació d'aquestes estries és aleatòria, mentre que les marques de tall estan estretament relacionades amb l'anatomia. Les estries són poc profundes i amb fons pla, tot i que poden presentar microestriació com les marques de tall. Amb l'objectiu de diferenciar-ne l'origen hi ha nombrosos treballs al respecte (Olsen i Shipman, 1988; Fiorillo, 1989; Behrensmeyer *et al.*, 1986; Oliver, 1989; Fiore *et al.*, 2004; Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2009). Resultat d'aquest *trampling* es poden observar també morfologies que podrien ser atribuïdes erròniament a carnívors, com fractures o com la presència d'escotadures, ja siguin isolades o agrupades, i associades o no amb estries (Oliver, 1989; Blasco *et al.*, 2008), així com certes fractures concoïdals podrien ser atribuïdes a percussió antròpica (Haynes, 1988).

En el present treball i seguint les pautes d'anàlisi de Coumont (2006), la descripció es centra en la morfologia (rectes o curvilínies), la distribució de les estries respecte l'eix principal de l'os (perpendicular o paral·lel), en el cas de què sigui un conjunt es descriu també la distribució respecte les diverses estries (paral·leles entre elles, perpendiculars o sense organització) i finalment la seva localització en la part esquelètica a partir de la Figura 4.



**Figura 8.** Estries produïdes per *trampling* (material del MGB-col·lecció Villalta). Estelles d'ossos llargs d'artiodàctil fracturades pel trepig de grans ungulats. Les fractures són en espiral, pel que poden ser confoses amb fractures produïdes per agents biològics (materials de S.J. Olsen, tafoteca M.C. Stiner, University of Arizona). Escala: 2 cm.

#### 4.4.7. Abrasió

L'abrasió és la pèrdua de la superfície òssia tan per erosió física com química, que pot ser provocada per la fricció de les partícules que transporta l'aigua o el vent, per trepig, per la digestió, entre d'altres (Shipman, 1981; Behrensmeyer, 1982, 1991; Johnson, 1983) i pot tenir lloc abans, després o mentre els materials estan enterrats (Bromage, 1984) així com pot afectar la totalitat de l'espècimen, normalment per



abrasió hídrica o bé només la part exposada en casos d'abrasió eòlica. Resultat d'aquesta abrasió les superfícies de les restes òssies, ja sigui una fractura o bé un element anatòmic, esdevenen més suaus i són arrodonides, algunes de les quals poden presentar també poliment (vegeu Figura 9). La diferència entre ambdós conceptes, arrodoniment i poliment, és que en el segon cas la resta és lluent i brillant (Fisher, 1995). Altres processos es poden confondre amb l'abrasió, com per exemple l'erosió química o l'arrodoniment de la vora d'una fractura fruit d'un traumatisme produït en vida en algun element esquelètic (Haynes, 1991).



**Figura 9.** Metàpode de *Bos taurus* arrodonit per l'acció del mar en un fons sorrenc. S'aprecia la pèrdua de morfologia de les tròclees dels còndils distals, tan per la part anterior com posterior, així com l'arrodoniment de la fractura proximal. Procedent de la platja del delta del Llobregat (Viladecans).

L'abrasió hídrica pot provocar l'aparició d'estries, tot i que aquestes són microscòpiques, i, per tant no pot generar confusió amb d'altres estries generades per agents biològics. Pel contrari l'abrasió si pot provocar ocasionalment solcs semblants als produïts pels carnívors (Shipman i Rose, 1983). Els experiments realitzats sobre abrasió hídrica denoten la importància de diferents factors a l'hora d'establir el grau d'arrodoniment, com la mida de gra del sediment, la duració o distància del procés de fricció, l'estat i conservació de les porcions de l'os, ja sigui fresc, sec, amb meteorització avançada, o bé que conservi teixit esponjós, cortical,... entre d'altres. Alguns experiments senyalen que el impacte de l'aigua per si sol provoca abrasió de l'os, tot i que no presenti partícules sedimentàries (Bromage, 1984). A més, algunes parts, com les epífisis, tendeixen a tenir més abrasió donat el seu major volum (Andrews, 1990).

En conseqüència, però, la mida de gra que més altera la superfície òssia són les graves i les arenas, igualment els ossos més afectats són els fòssils i els que presenten un estat de meteorització avançat, seguit dels ossos secs, dels ossos frescos i de les arrels de les dents, mentre que les granulometries més fines també arrodoneixen però no arriben a polir (Fernández-Jalvo, 1992; Cáceres, 2002). De fet, la superfície d'un os fresc reté l'estructura orgànica, pel que no es veuen alterats tan ràpidament com els ossos en un estat avançat d'exposició subaèria.

En aquest treball seguim la classificació proposada per l'equip de zooarqueologia de la Universitat Rovira i Virgili-IPHES desenvolupat per analitzar el jaciment de l'Abric Romani (Cáceres, 1995) (vegeu Taula 12).

ARRODONIMENT		POLIMENT	
<b>R0</b>	Fragments que presenten vores anagoloses sense indicati d'arrodoniment	<b>P0</b>	Fragments que presenten superfície mat
<b>R1: Feble</b>	L'arrodoniment afecta les vores anatòmiques i les fractures però a nivell microscòpic (entre 18 i 50 augments), macroscòpicament es gairebé inapreciable	<b>P1: Feble</b>	El polit només s'observa a nivell microscòpic (entre 18 i 50 augments), i es presenta com una fina capa que afecta a les vores del fragment
<b>R2: Moderat</b>	L'arrodoniment afecta determinades zones de l'os i es pot observar a nivell macroscòpic	<b>P2: Moderat</b>	L'os presenta zones de polit que microscòpicament s'observen com plaques distribuïdes per la superfície de l'os. Les vores apareixen completament brillants. Macroscòpicament la superfície del fragment és brillant.
<b>R3: Fort</b>	L'arrodoniment afecta no solament les vores de les fractures sinó tota la superfície. Provoca, en alguns casos, la pèrdua de la morfologia original de l'element	<b>P3: Fort</b>	L'os està completament polit, presenta una superfície clarament brillant.

**Taula 12.** Graus d'arrodoniment i de poliment a partir de Cáceres (1995).

#### 4.4.8. Deformació

Les restes òssies enterrades poden patir deformacions, resultat de la pressió dels sediments (Shipman, 1981). Aquesta deformació està intrínsecament lligada a la morfologia i trets de cada tipus d'os, pel que un crani, per exemple, és més susceptible de deformació que un os llarg (Henderson, 1987). També està relacionat a les característiques sedimentològiques, com la mida de gra, així com als diversos processos químics.

#### 4.4.9. Bioturbacions

Els caus o conilleres són l'exemple més clar de l'afectació de processos biògens o bioturbacions en els sediments així com l'ocupació de cavitats per part de carnívors (Horwitz i Goldberg, 1989).

Resultat de l'activitat d'animals excavadors s'aprecien caus de diferents mides, que es caracteritzen per estar reomplerts amb sediments més tous i solts que la matriu (Goldberg i Bar-Yosef, 1998). En el fons d'aquests caus, resultat de la gravetat i de l'erosió per part dels animals excavadors, s'acumulen materials més recents procedents dels nivells superiors, així com materials procedents dels diferents nivells excavats pels caus (Stiner, 2005). A l'interior d'aquests caus es localitzen les restes òssies dels agents bioturbadors en un òptim estat de conservació, com lagomorfs i rosegadors, a vegades fins i tot en connexió anatòmica amb representació d'individus infantils i juvenils, i sense traces de depredació (Arribas *et al.*, 1997; Maylle, 2011). Són nombrosos els animals excavadors que generen bioturbacions, com la marmota, el conill o el teixó, entre d'altres (Patou, 1987; Lyman, 1994; Maylle, 2011). Apart d'aquests animals excavadors, també hi ha cucs de terra o insectes que modifiquen, a petita escala, l'estratigrafia (Stein, 1983).

## 4.5. Copròlits

En els tres jaciments estudiats s'han recuperat nombroses restes de copròlits. La diversa morfologia d'aquests copròlits així com els diferents carnívors representats en els jaciments han portat a analitzar també aquestes restes per tal d'aportar més dades a la gènesi de l'acumulació.

Bona part dels estudis en copròlits es centren en aspectes paleoambientals (Carrión *et al.*, 2001), bé en l'estudi d'alternances d'ocupació entre humans i carnívors (Horwitz i Goldberg, 1989), així com des de la perspectiva d'estacionalitat, paleoparasitologia o migracions, entre d'altres. També s'han realitzat estudis, especialment en conjunts actuals, del contingut dels excrements de diferents carnívors per tal de caracteritzar els diferents grups i aplicar aquest coneixement als conjunts fòssils (Horwitz i Goldberg, 1989; Pickering, 2001; Montalvo *et al.*, 2007; Lloveras *et al.*, 2008a; Esteban-Nadal *et al.*, 2010; Stiner *et al.*, 2012), si bé els treballs més abundants són sobre les acumulacions de micromamífers consumits per ocells (Fernández-Jalvo, 1992; Lloveras *et al.*, 2008b).

Recentment un estudi morfomètric dels copròlits recuperats al jaciment de Furninha (Portugal) estableixen tres tipus (Brugal, 2010):

- De forma esfèrica a allargada, sovint apuntada amb final còncav o pla. Pot tenir alguns pocs segments. Presenta una part externa densa i una interna més grumollosa amb alguns petits fragments ossis. Aquest tipus s'atribueix a *Hyaena prisca*. Els copròlits de les hienes ratllades (*Crocuta crocuta*) presenten diferències amb *Hyena* especialment pel primer segment, amb forma de llàgrima, si bé la resta de segments presenten la mateixa morfologia còncava, així com una menor amplada (Horwitz i Goldberg, 1989). Diedrich (2012) realitza, a més, una tipologia dels copròlits de hiena a partir del conjunt de segments que es generen en una sola defecació amb un total de set formes (cònica, en disc, oval, irregular, en llàgrima allargada i rodona).
- En forma de tub o cilíndric apuntat, és compacte i no presenta diferència entre interior i exterior. No contenen restes òssies a l'interior. Aquest tipus s'atribueix a llops.
- En forma de tubercle, semblant als copròlits de hiena, però de mida més gran, amb nombrosos segments. Aquests s'atribueixen preliminarment a ós.

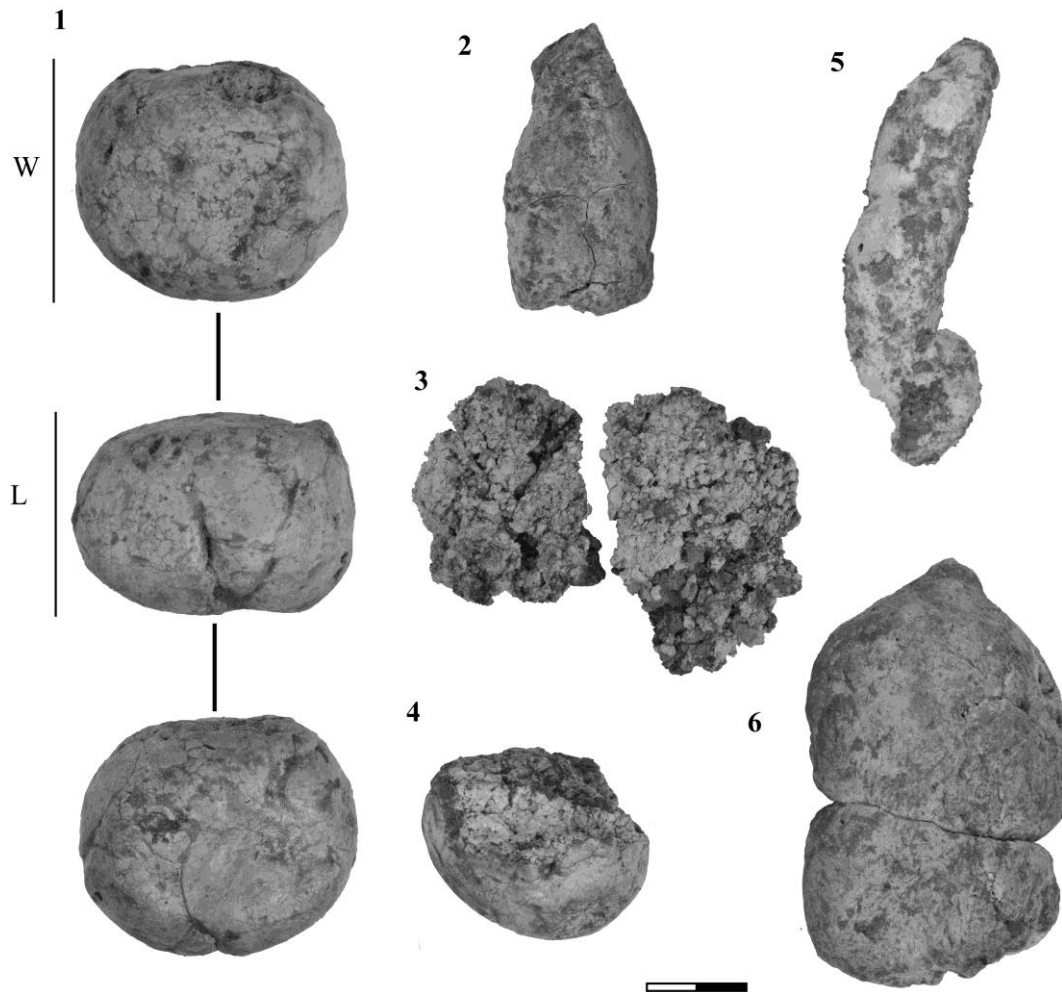
Amb l'objectiu de distingir els diversos tipus, s'ha realitzat l'anàlisi dels copròlits dels tres jaciments a partir de l'adaptació dels aspectes definits per Jouy-Avantin *et al.* (2003) (Taula 13 i Figura 20).

Conservació		
<b>Estat</b>		
sencer		
fragment		
informe		
Forma		
<b>Volum</b>	<b>Extrems</b>	<b>Nº segments</b>
cilíndric	arrodonit	1, 2, ...
esfèric	punxegut	
cònic	trenca	
pla	còncav	
indet.	convex	
Inclusió de restes òssies		
<b>Materials</b>	<b>Talla</b>	
d-	MIF	
EST-	MTP	
	MTM	
Mesures		
<b>Llargada (L)</b>	<b>Amplada (W)</b>	
mm	mm	

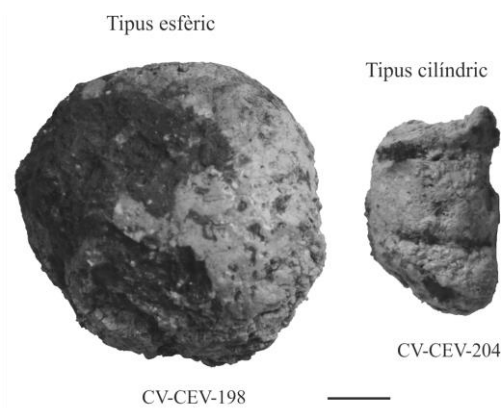
**Taula 13.** Taula d'anàlisi dels copròlits modificat a partir del model de Jouy-Avantin *et al.* (2003). Les mesures es prenen per cada segment diferenciat.

Diversos autors han analitzat l'estructura interna dels copròlits de hiena (Horwitz i Goldberg, 1989; Fernández *et al.*, 1995), però manquen dades sobre la resta de tipologies des del punt de vista micromorfològic. Per aquest motiu dels materials recollits pel Centre Excursionista de Vallirana a la Cova del Coll Verdager, s'han realitzat dues làmines primes, una d'un copròlit tipus hiena (CV-CEV-198) i l'altre cilíndric (CV-CEV-204) (vegeu Figura 11). L'anàlisi d'aquestes làmines es recull en l'apartat d'aquest jaciment.

Les làmines primes d'aquests copròlits han estat realitzades al Servei de Làmina Prima de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona. L'anàlisi i interpretació ha estat fet amb N. Égüez, membre del SERP de la Universitat de Barcelona.



**Figura 10.** 1. Copròlit esfèric format per un segment amb les mesures de llargada (L) i amplada (W). 2. Copròlit en forma cònica i un extrem punxegut i còncau. 3. Informe de copròlit. 4. Fragment de copròlit. 5. Copròlit de forma cilíndrica. 6. Copròlit amb dos segments.



**Figura 11.** Copròlits recuperats pel CEV a la Cova del Coll Verdaguer i en els que s'ha realitzat la làmina prima.

## 4.6. Estudi zooarqueològic

En l'estudi zooarqueològic s'empren diversos conceptes que es defineixen breument en aquest apartat. El terme *element esquelètic* correspon a una unitat completa (com un húmer o una molar), mentre que el concepte *espècimen* engloba tant elements complets com fragments d'aquests (epífisi distal de fèmur o un fragment d'arrel, per exemple). *Porció esquelètica* agrupa diferents elements esquelètics que conformen un segment, com extremitat anterior, mentre que la *part esquelètica* correspon a una part de l'element esquelètic, com l'epífisi proximal de fèmur (Lyman, 2008).

### 4.6.1. Identificació anatòmica i taxonòmica

La identificació anatòmica i taxonòmica de les restes esquelètiques ha sigut realitzada amb atles de fauna (Lavocat, 1966; Schmid, 1972; Pales *et al.*, 1981; Barone, 1976; Hillson, 2005), així com treballs específics, per exemple, en el cas dels cèrvids s'han seguit els treballs de Lister (1996), Di Stefano (1995) i Di Stefano i Petronio (2002) i la utilització de les col·leccions de referència osteològica de J. Nadal (Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques -UB), del Grup de Recerca del Quaternari, del Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES) -Universitat Rovira i Virgili, de l'Institut Paleontològic Miquel Crusafont, del Nat-Museu de les Ciències Naturals de Barcelona (col·lecció paleontològica i col·lecció de cordats) i del Museu de Ciències Naturals de Madrid.

En els casos en què la fragmentació dels elements no ha permès la seva identificació anatòmica, aquests s'han classificat en funció de les seves característiques morfològiques: ossos plans, ossos llargs i teixit esponjós (Díez, 1992; Stiner, 1994; Cáceres, 2002). D'aquesta manera, els fragments atribuïts a ossos plans són aquells que presenten poc gruix, ja que gairebé no presenten cavitat medul·lar, i podrien correspondre a fragments de crani, costelles, vertebres, coxals o escàpula. En segon lloc, la categoria d'ossos llargs, que correspon a fragments de diàfisi d'ossos apendiculars que no tenen cap element diagnòstic que permeti la seva identificació anatòmica. Finalment el teixit esponjós que no conserva cortical i que per tant, no és possible identificar, tot i que podria ser part d'una epífisi.

Les restes que no s'han pogut identificar taxonòmicament s'han classificat per talles, un model útil per determinar l'aprofitament dels recursos animals sobretot pels grups humans (Huguet, 1997; Rosell, 2001; Blasco, 1995). Així, en funció del gruix i la mida dels elements s'estableixen tres talles (talla petita, mitjana i gran), que es sintetitzen a la Taula 14.

En aquest treball no s'analitzen les restes de lepòrids, ja que l'objectiu principal és la caracterització de les acumulacions de grans vertebrats. En alguns casos, però, s'utilitza el NMI a partir de les dades de camp així com de manera preliminar s'observen possibles marques de carnívors. En aquesta línia, hi ha carnívors, com el llop, que les primeres setmanes de cria cacen els animals més propers al cau pel que durant aquest període proporcionalment acostumen a consumir animals de mida més petita, com conills.

Talla	Ungulats
Talla molt gran >1000 kg	Proboscidi
	Rinoceront
Talla Gran 350-950 kg	Cavall
	Gran bòvid
Talla Mitjana 100-350 kg	Cérvol
	Èquid talla petita
Talla Petita 20-100 kg	Cabirol
	Cabra

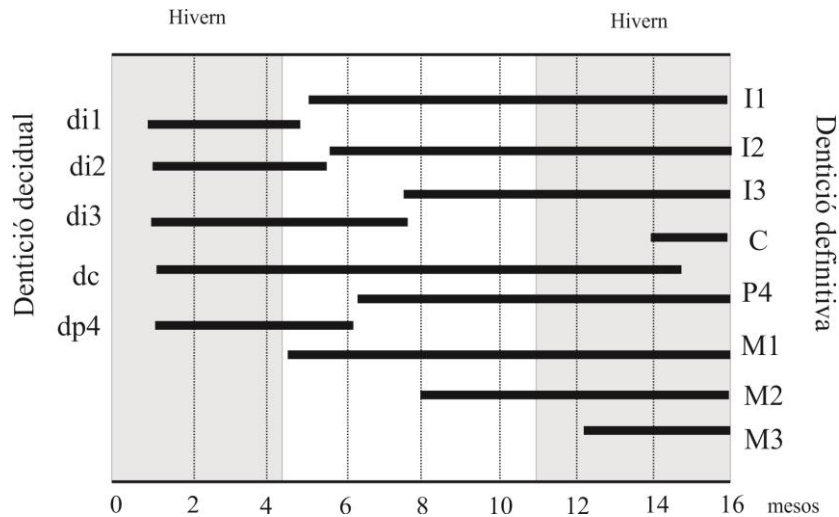
**Taula 14.** Classificació dels ungulats per talles.

#### 4.6.2. Determinació de l'edat

L'edat s'ha establert en cinc grups a partir de la dentició i del grau d'epifisiació. El criteri més aproximat, però, per a la determinació de l'edat és l'anàlisi de les dents, mentre que el grau d'epifisiació és una dada complementària ja que no permet acotar una edat determinada ni distingir entre alguns grups, com adults i senils.

En el cas de la determinació d'edats a partir de les dents, s'analitza la presència/absència de dentició decídua, així com l'erupció de les dents definitives. En el cas dels adults s'analitza el desgast oclusiu, principalment, i en el cas de les espècies hipsodontes, com el cavall, també és considerada l'altura de la corona (excepte per les incisives i canines), a partir dels estadis definits per Guadelli (1998). L'abundància de cèrvids en els jaciments objecte d'estudi així com la conservació de bona part de les sèries dentàries ha permès de definir millor el perfil de població representat, especialment pel cas de la Cova del Rinoceront, pel que s'ha seguit el model de Brown i Chapman (1991). Pels carnívors s'han seguit els patrons d'edat proposats per Stiner (1994), Brugal *et al.* (1997) i Fosse *et al.* (2002). I en el cas concret dels óssos s'ha emprat la seqüència de l'erupció dental d'ós bru d'Andrews i Turner (1992) (vegeu Figura 12) i en el cas de les canines decídua el treball de Pappa *et al.* (2005) (vegeu Taula 15).





**Figura 12.** Seqüència de la caiguda de la dentició decídua i erupció de la definitiva en l'ós bru. Modificat a partir d'Andrews i Turner (1992).

Estadi d-C	Estat	Edat
A	La corona està formada però l'arrel encara no	Nounats
B	En erupció, s'està desenvolupant l'arrel	Nounats
C	L'arrel està completament formada però la corona no té desgast	
D	Desgast dèbil a moderat	<2 anys
E	Desgast intens	<2 anys
F	Desgastada i amb la pèrdua de l'estructura de l'arrel	<2 anys

**Taula 15.** Estadis de l'evolució de la canina decídua d'ós proposats per Pappa *et al.* (2005).

Pel que fa a l'epifisiació, s'analitza la presència/absència de fusió, així com si s'observa la línia de sutura, indicador d'un adult jove. Ara bé, el grau d'epifisiació no permet d'acotar una edat determinada, simplement és una dada complementària de les edats obtingudes a partir de l'estudi de la dentició. En aquest estudi també s'ha tingut en compte els estats de fusió dels ossos per aquells grups més ben representats, com els cèrvids. Per a aquest grup s'han emprat els treballs sobre l'epifisiació del postcranial de Mariezkurrena (1983) i Carden i Hayden (2006).

A partir de les dades obtingudes per la dentició i el grau d'epifisiació els individus s'han classificat en cinc grups (Stiner, 1994; Blasco, 1997; Cáceres, 2002; Huguet, 2007):

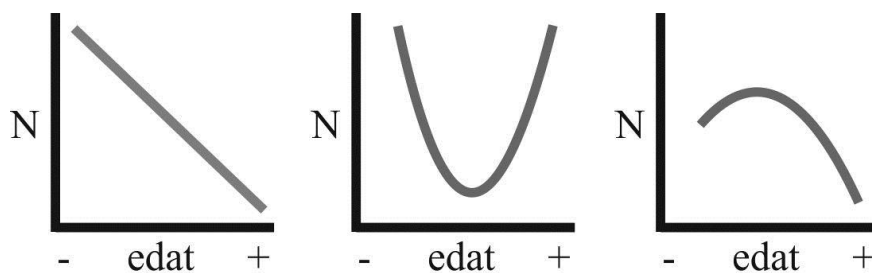
- Nounats: la dentició decídua encara no ha fet la seva erupció o bé no presenta cap mena desgast.
- Infants: són els individus que tenen en ús la dentició decídua i els ossos estan en creixement.
- Juvenils o subadults: aquells que tenen les dents decídues amb gèrmen ben formats o bé que presenten la dentició definitiva recentment sortida. També ho

podem determinar ja que els ossos han assolit la seva mida però les epífisis encara no estan soldades.

- Adults: Els individus adults presenten tota la dentició definitiva en ús i les epífisis de l'esquelet ossi estan plenament soldades.
- Senils: Els individus senils són aquells que presenten més de la meitat de la corona desgastada. Pel que fa al grau d'epifisació no es pot discernir entre adult i senil, si bé en alguns pocs casos es poden presentar patologies relacionades amb l'edat avançada.

En els casos en què hi ha una bona representació, tan a nivell de conservació com de NR, s'ha quantificat l'edat o bé s'han establert diferents graus de desgast dins dels adults i senils. D'aquesta manera, entre els adults s'han diferenciat els adults primaris sense desgast oclusiu o bé lleuger, i els adults amb un grau mitjà, mentre que en els senils s'han discernit els que mostren un desgast avançat i els que tenen la dentició força malmesa.

A partir de la determinació de l'edat de mort dels diferents individus se'n deriven els patrons de mortalitat. Aquests s'estableixen a partir dels diferents grups d'edat definits anteriorment, ja que especialment pels adults no es pot precisar l'edat amb exactitud (Lubinski, 2001). En general els patrons de mortalitat més freqüents són tres (vegeu Gràfic 1): (1) el que representa l'estructura d'edat de la biocenosi (terme anglès *living-structure*) anomenat també perfil catastròfic, representat per un gràfic amb perfil de "L", en el qual els infantils són els més representats i progressivament descendeix fins als senils, que són els menys representats, (2) el que mostra una vulnerabilitat específica dels immadurs i senils, amb un alt nombre de representació i un perfil d'"U" anomenat també atricional i (3) el que correspon a un domini dels adults primaris (terme anglès *prime-adults*) (Voorhies, 1969; Klein, 1978; Stiner, 1990).



**Gràfic 1.** Esquema dels principals patrons de mortalitat (*d'esquerra a dreta*): perfil catastròfic, atricional i amb un domini dels adults primaris.

#### 4.6.3. Quantificació

En zooarqueologia les unitats per quantificar els conjunts faunístics són molt nombroses amb criteris a partir dels quals s'obtenen uns valors més o menys significatius. Totes aquestes unitats tenen el mateix objectiu, que és l'aproximació més real possible al conjunt. Per aquest motiu es disposa de molta bibliografia al respecte que al llarg de molts anys ha intentat establir el millor mètode per obtenir aquests resultats (Payne, 1972; Grayson, 1984; Lyman, 1994, 2008).

En el present treball utilitzem les següents unitats de quantificació zoològica, amb l'objectiu de mesurar l'abundància per tàxons i la representació esquelètica de les diferents espècies:

**NR:** el Número de Restes és una unitat descriptiva, que comptabilitza les restes existents en el conjunt faunístic, ja sigui per nivells, per espècies, per talles,... Aquesta unitat contempla tant les restes identificades, ja sigui anatòmicament o taxonòmicament, com les que no ho estan. En conseqüència, aquest valor no és significatiu per conèixer la realitat del conjunt però sí reflexa la quantitat exacta de restes recuperades. Per tant, aquest valor no discrimina entre les restes d'un esquelet acumulat de forma natural i d'altres restes acumulades per agents biològics, per exemple. Aquesta unitat també es veu esbiaixada per la conservació diferencial de certes parts anatòmiques i per la fàcil identificació anatòmica i taxonòmica d'alguns elements, com per exemple els fragments de closca de tortuga.

**NRT:** el Número de Restes Total correspon a la suma de totes les restes òssies, incloent la dentició. Aquesta unitat s'ha d'emprar, però, amb d'altres, ja que no és representativa per si sola de les representacions anatòmiques ni taxonòmiques.

**NISP:** Número d'Espècimens Identificats (en anglès *Number of Identified Specimens*), que corresponen a elements esquelètics, ja siguin ossos o dents, i a fragments que han sigut identificats taxonòmicament i anatòmicament. Aquesta unitat descriptiva, però, pot presentar certs problemes per a la interpretació, ja que, per exemple, no tots els tàxons tenen el mateix nombre de restes (un rinoceront té més ossos que un cavall), la recollida selectiva de mesofauna i microfauna pot distorsionar la seva representació respecte altres grups, o els elements articulars poden desfigurar, entre d'altres (Lyman, 2008).

**NME:** el Número Mínim d'Elements és una unitat analítica i serveix per calcular les parts representades, ja sigui a partir d'un element esquelètic com la d'una part esquelètica. Aquesta unitat ajuda a conèixer la relació entre els elements identificats i el nombre esperable (Huguet, 1997). Són diversos els mètodes per derivar el NME, ja sigui a partir de la divisió numèrica d'un os identificable (Klein i Cruz-Urbe, 1984) o bé a partir del nombre d'elements amb les epífisis distal i proximal completes o incompletes (Bunn i Kroll, 1986). En els conjunts molt fragmentats, també s'han proposat mètodes per quantificar en NME a partir dels fragments de diàfisi (Marean i Spencer, 1991; Marean *et al.*, 2001) o bé a partir de caràcters morfològics diagnòstics, com el foramen nutricional de l'húmer, per exemple (Stiner, 2004). En aquest treball seguim els criteris definits per Bunn i Kroll (1986) i afegim els codis emprats per Stiner (2004) per comptabilitzar aquells elements diagnòstics, especialment de les diàfisis.

**NRDa:** el Número de Restes Determinades anatòmicament correspon a aquells elements que conserven algun element diagnòstic (solcs, insercions musculars,...) que permet la seva classificació anatòmica, però que pel seu estat de fragmentació no es pot identificar taxonòmicament (Brugal *et al.*, 1994; Morales *et al.*, 2008).

**NRO:** el Número de Restes Observades o analitzades en un conjunt.

**NMI:** el Número Mínim d'Individus (NMI) és una variable que ens permet determinar la quantitat mínima d'individus d'un jaciment (Lie, 1980). Aquest terme va ser introduït amb l'objectiu de mesurar l'abundància taxonòmica i d'altres aspectes, com la quantitat càrnia, per exemple (Lyman, 2008). El NMI sempre és més baix que la

realitat ja que és el nombre mínim que som capaços d'identificar. Malgrat ser un valor indicador de la importància que té cadascuna de les espècies dins el conjunt faunístic, sovint sobreestima taxons poc representats (Brugal *et al.*, 1994). Aquest valor analític té d'altres problemes, com és la utilització de diferents mètodes per definir el NMI, pel que això dificulta la comparació de conjunts, entre d'altres (Lyman, 2008).

Molts autors han teoritzat entorn aquesta variable (Chaplin, 1971; Poplin, 1976, 1981; Marean *et al.*, 2001, entre d'altres). A partir d'aquests treballs, per calcular el NMI en aquest estudi, primer es separen i comptabilitzen els elements esquelètics per costats, que com a resultat dóna el NMIf (Número Mínim d'Individus de freqüència). En segon lloc es tenen en consideració les edats i sexes dels espècimens, de manera que això permet augmentar el nombre del NMI (Poplin, 1976), que correspondria al NMIC (Número Mínim d'Individus de combinació).

Les costelles i les vèrtebres acostumen a quedar fora d'aquest recompte. Una de les parts anatòmiques que sovint s'utilitzen més per fer aquest càlcul de NMI són les dents, separant-les lògicament per la seva posició en l'esquelet (superior/ inferior) i per costats (dret/esquerre). A partir d'aquí hem de tenir en compte l'existència de la doble dentició dels mamífers: dentició decidua i definitiva, així com el diferent grau de desgast.

A partir del NME i NMI se'n deriven d'altres valors que permeten valorar el grau de fragmentació i representació anatòmica i taxonòmica, com l'índex de supervivència (Brain, 1981; Lyman, 2008) o el NMEE, Número Mínim d'Elements Esperats. Aquesta unitat relaciona els elements recuperats dels elements que haurien d'haver representats. Per aquest s'aplica la fórmula següent, on el NMEE esperat correspon al nombre d'aquests elements o porcions que hi ha en un individu de la corresponent espècie (Binford, 1978).

La fórmula per calcular el Número Mínim d'Elements Esperats és la següent:

$$\frac{\text{NME recuperat}}{(\text{NME esperat} * \text{NMI})} * 100 = \text{NMEE}$$

I la fórmula per calcular l'índex de supervivència:

$$\frac{([\text{NME}i] * 100)}{(\text{NMI} * [\text{N esperat } i \text{ en un esquelet]})} = \% \text{ supervivència } i$$

També es calcula la ràtio entre carnívors i ungulats, a partir del NMI (Lindly, 1988). Si la ràtio és elevada indica que els carnívors són bona part dels agents acumuladors (Straus, 1982).

La població de depredadors i grups humans depèn directament, entre d'altres factors, de l'ecosistema, i, per tant de l'índex de biomassa o la diversitat d'espècies de la biocenosi (Discamps, 2011). Per aquest motiu s'analitza la riquesa taxonòmica corresponent al nombre d'espècies (NTAXA) dins un conjunt, ja sigui per nivells dins un mateix jaciment o per diferents. És rellevant, però, tenir en compte també la ΣNISP,

especialment quan es comparen diferents jaciments i diferents paleoambients (Lyman, 2008). A més s'aplica l'índex ecològic de Jaccard (*J*) que permet emfatitzar les diferències en la riquesa taxonòmica de diferents conjunts fòssils (Lyman, 2008). Es calcula a partir del nombre total de tàxons de cada conjunt (A i B) i el nombre de tàxons comuns a ambdós (C):

$$\frac{100 * C}{(A+B-C)} = \text{Índex de Jaccard}$$

També s'estableix l'índex de biomassa de cada jaciment (Discamps, 2011), que malgrat les variacions actuals, calcula l'aproximació de la tanatocenosi o bé a una biomassa feble (1 tona/ km<sup>2</sup>) pròpia dels biomes de tundra i forestals amb un valor proper al 0, o bé a les praderies, estepes amb gramínies o sabana (3 tones/ km<sup>2</sup>) amb un valor proper a 1. Aquest es calcula partir de la següent fórmula:

$$\frac{\text{NR bòvids} + \text{NR èquids}}{\text{NR total ungulats}} = \text{Índex de biomassa}$$

NR total ungulats

#### **4.6.4. Fragmentació i fracturació del material**

La fragmentació i fracturació dels ossos responen a diversos agents i processos tafonòmics, motiu pel qual és important discernir l'activitat dels diversos agents i els diferents processos tafonòmics que hagin generat les fractures. El concepte de fragmentació és d'origen natural, i per tant respon a factors climàtics (Brugal *et al.*, 1994). En canvi la fracturació és el resultat d'una acció per part d'un agent biològic, amb la voluntat, per exemple, d'accedir a la medulla de l'os.

El punt de partida són les característiques físiques dels ossos, especialment a partir del contingut en humitat, de la morfologia, de la porositat o de la densitat, entre d'altres, propietats que són diferents en ossos secs i en frescos. En general, els ossos en fresc absorbeixen la força del impacte, i, quan no poden absorbir aquesta força es crea una microesquerda que segueix les zones dèbils de l'os fins a les epífisis, on hi ha el teixit esponjós (Johnson, 1985; Blasco, 1992). Pel contrari, els impactes en un os sec, sense matèria orgànica, es caracteritzen per resseguir l'estructura dels components inorgànics formant esquerdes perpendiculars a les fibres de col·lagen, ja que no són capaces d'absorbir l'impacte (Blasco, 1992).

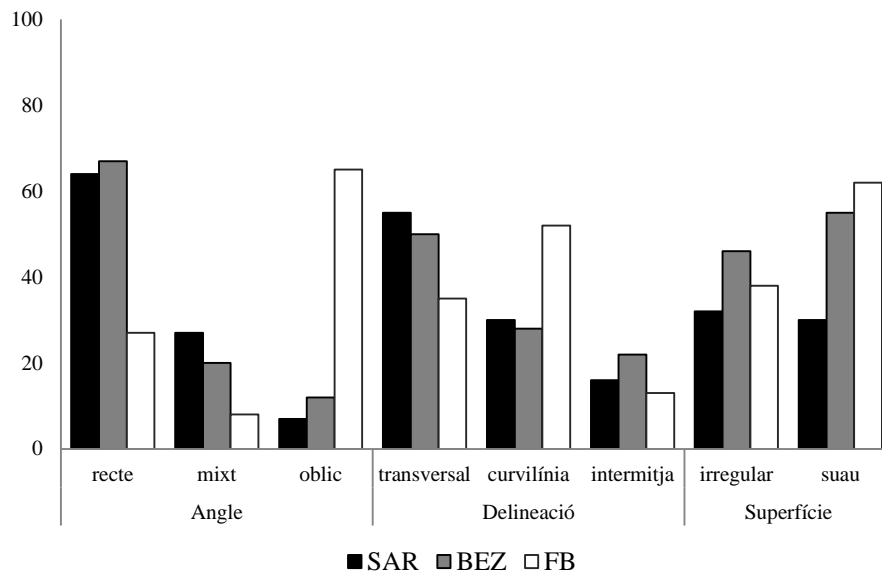
D'aquesta manera, la fractura més comú en ossos frescos és l'anomenada d'espiral (Haynes, 1988), que es caracteritza per l'extensió de diferents panys de fractura al llarg de la diàfisi a partir d'un punt concret de càrrega. Aquest tipus de fractura, però, pot ser el resultat de l'acció tant d'agents biològics (humans, carnívors,...) com per altres processos biostratinòmics (exposició atmosfèrica, trepig,...) (Shipman, 1981; Olsen i Shipman, 1988). D'aquesta manera, el perfil de les fractures en fresc són corbades, en forma de V i helicoidals amb una superfície suau. En alguns casos també s'observen fractures incipients que travessen parcial o totalment l'espècimen, són esquerdes molt fines, que són produïdes abans de l'enterrament de l'os (White, 1992).

Pel contrari les característiques físiques dels ossos secs, amb una pèrdua de la humitat així com de la medul·la òssia, i un canvi en la seva microestructura resultat del procés de fossilització generen panys perpendiculars, horitzontals i diagonals amb una superfície irregular i rugosa (Johnson, 1985), tot i que Villa i Mahieu (1991) donen més rellevància al tipus de força que no a l'estat de l'os. Per aquest motiu s'han registrat i descrit les parts esquelètiques conservades, les fractures i la part preservada de diàfisi i epífisi.

En primer lloc, els ossos llargs s'han classificat en epífisis distal o epífisi proximal, i, en el cas de tenir part de la diàfisi s'ha descrit fins el tram conservat, per exemple, epífisi distal + tram medial. Si pel contrari tan sols hi ha el fragment de diàfisi es registra també el tram conservat, com tram proximal, i si tan sols correspon a una diàfisi fragmentada també es documenta si és lateral, medial, cranial o caudal. Pel que fa a fragments diagnòstics, com per exemple, el solc anterior o posterior dels metàpodes o un fragment d'húmer identificat a partir de les disposicions internes en diagonal, així com fragments de l'esquelet axial, cranial o de les cintures, per exemple, el procés articular cranial d'una vèrtebra o el isqui, s'han registrat amb els codis proposats per Stiner (2004).

En segon lloc, amb l'objectiu de diferenciar els processos que han portat a la fracturació dels ossos seguim el mètode de descripció morfològica de les fractures proposat per Villa i Mahieu (1991). En aquest es defineix l'angle de fractura respecte l'eix de l'os (recte, mixt i oblic), la delineació de la fractura (transversal, curvilínia i intermitja) i la superfície (irregular i suau) aplicat a tres conjunts on l'origen de les fractures és divers. És un mètode significatiu però només quan s'aplica a un conjunt, no a uns pocs elements. Els resultats de l'estudi apunten a què l'angle de la fractura correspon a fracturació en fresc quan és oblic (obtús o agut), mentre que és recte quan l'os està sec. La delineació, igual que l'angle de fractura, està estretament vinculat a l'estat de l'os (fresc o sec), pel que les fractures transversals corresponen a processos postdeposicionals, mentre que la delineació curvilínia correspon a fractures en fresc. En el cas de la superfície, assenyalen que en aquest cas hi intervé més el tipus de força que no el fet de què l'os estigui sec. Puntualment es descriuen morfològicament les fractures dels ossos llargs (en forma de V, de serra, esglaonat,...) a partir del model de Marshall (1989) si bé aquest no porta implícit l'agent modificador.

En aquest treball per l'anàlisi de les fractures es segueix aquesta metodologia i les dades es comparen, en gràfiques, amb les dades extretes de Villa i Mahieu (1991) en percentatges absoluts (Gràfic 2).

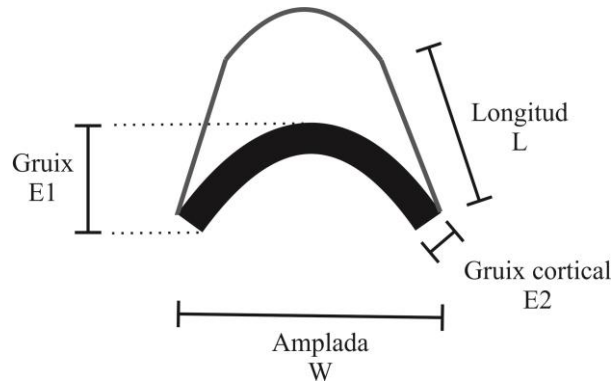


**Gràfic 2.** Morfologia de les fractures a partir dels jaciments de Sarrians (SAR), on hi ha un domini de fracturació per pressió de sediments, Bezouze (BEZ), on la fracturació principalment és per caiguda de blocs i FB (Fontbrégoua) de fracturació antròpica (modificat a partir de Villa i Mahieu, 1991).

A més, en el cas de les fractures també s’ha tingut en compte el color de la superfície fracturada, així com la textura i la pàtina en relació amb la part externa i interna de l’os. D’aquesta manera es pot discernir si les fractures han estat antigues, recents o en alguns casos, impossibles d’adscriure. Per contra algunes d’aquestes fractures antigues no es poden situar abans de la mort, després o al mateix temps que va morir (White, 1992).

En tercer lloc, per a definir les parts esquelètiques de diàfisis i epífisis s’ha seguit el model de Bunn (1983) (vegeu Figura 14). En aquest la fragmentació de la diàfisi s’estableix a partir de la circumferència (CD) i la longitud (LD) conservada en tres categories: (1) menys de la meitat, (2) més de la meitat i (3) sencera. Pel que fa a la fragmentació de l’epífisi, primer s’estableix la porció conservada de l’epífisi (CE) així com la longitud de la diàfisi preservada (LE) en les tres categories anteriors, a les quals s’ha afegit un quart camp que inclou la totalitat de l’element esquelètic.

Pel que fa a les estelles i diàfisis fragmentades, s’ha mesurat la longitud (L), amplada (W) i gruix (E1 i E2), on l’E1 correspon al gruix de l’espècimen i l’E2 correspon al gruix de la cortical (Morales *et al.*, 2008), tal i com es mostra a la Figura 13.



**Figura 13.** Esquema de les mesures emprades per als fragments de diàfisis i estelles.

Finalment cal diferenciar les fractures produïdes per carnívors i per homínids. En el cas dels carnívors la fracturació és a través de la força estàtica, ja sigui aplicant la força sobre la diàfisi fins al seu trencament o bé mossegant l'epífisi per tal de debilitar la diàfisi (Johnson, 1985). En el cas dels homínids les fractures són resultat d'una força dinàmica, ja sigui per percussió activa o passiva. Resultat de la fracturació per part dels homínids s'observen (1) percussions: depressions i enfonsaments, les quals presenten microestriacions al seu interior (Blumenschine i Selvaggio, 1988), (2) punts d'impacte: depressions ovals o circulars que es localitzen a la zona on s'ha rebut el cop (Blumenschine i Selvaggio, 1988), (3) cons de percussió: són el reflex de la força dinàmica i corresponen al relleu còncav resultat de l'extracció de la cortical, des del punt d'impacte cap a l'interior (Johnson, 1985). Aquesta cicatriu també pot ser resultat de l'activitat dels carnívors, tot i que presenten una morfologia diferenciada (Blumenschine, 1988). A més, per a què es produeixi una fractura en con el teixit ossi ha de ser dens (Binford, 1978). El fragment d'os que s'extreu correspon a una (4) ascla, on a la cortical s'observa la zona del impacte. Per contra també els carnívors poden provocar-ho, si bé la morfologia i les mides són força diferents (Blumenschine i Selvaggio, 1988; Capaldo i Blumenschine, 1994). Si la percussió no ha tingut la força suficient per extreure'n l'os apareixen les (5) estelles paràsites, que estan delimitades per una esquerda fina, corbada, i són adjacents als punts de percussió (White, 1992). Un altre tipus de fractura és el (6) *peeling* que es caracteritza per una superfície aspra amb solcs paral·lels en un material fibrós, força semblant a la que es produeix en trencar una fusta fresca (White, 1992).

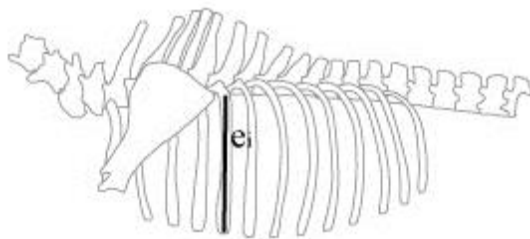


	<1/2	>1/2	Completa	Element esquelètic
CD Circumferència diàfisi				
LD Llargada diàfisi				
CE Circumferència epifisi				
LE Llargada epifisi				

**Figura 14.** Quadre resum de l'anàlisi de les fractures (modificat a partir de Bunn, 1983).

Per tal de tenir un valor indicatiu de la quantitat de costelles representades en els diferents conjunts s'ha optat pel mètode proposat per Castel (1999, 2005), en què es mesuren els diferents fragments, i, a partir de la longitud coneguda d'espècimens actuals s'estableix un NMI.

La longitud (e) de les costelles mesurades no inclou la part proximal, tal i com es mostra en la següent figura.



**Figura 15.** Mètode per mesurar la longitud de les costelles establerta per Castel (1999).

A partir de dades conegudes per a esquelets actuals (vegeu Taula 16) s'aplica la següent fórmula:

$$\text{Longitud total} = \sum e_i$$

$$\text{NMI} = \frac{\sum \text{longitud fragments}}{\text{Longitud total}}$$

<b>Tàxon</b>	<b>L mm</b>	<b>Font</b>	<b>Sexe</b>	<b>Edat</b>
<i>Cervus elaphus</i> *	5600	Dades de Valenzuela, comunicació personal	Femella	Adult
<i>Dama dama</i> '	4300	Dades de Valenzuela, comunicació personal	Femella	Juvenil
<i>Equus caballus</i> +	15600	Castel, 2005	Indet.	
<i>Rangifer tarandus</i>	7000	Castel, 2005	Masclle	

\* Espècimen 41 (University of Sheffield)

'Espècimen 0216 (University of Sheffield)

+Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire (Université Bordeaux)

**Taula 16.** Longitud total en mm de les costelles de diferents ungulats actuals.

## **5. COVA DEL RINOCERONT**



## 5.1. Descripció del jaciment

### 5.1.1. Situació

La Cova del Rinoceront es troba a les primeres elevacions del massís del Garraf, a menys d'un quilòmetre de la línia actual de costa. La cavitat va ser seccionada per una antiga explotació de calcària coneguda com a pedrera *Altisench* o *ca n'Aymerich*, al camí del Fondo o Fondo de Ca n'Aymerich número 7, dins el terme municipal de Castelldefels (Baix Llobregat) (vegeu Figura 16 i Figura 17). Les coordenades aproximades del jaciment són  $x=416.300$  i  $y=454.570.200$  i es troba a uns 25 metres sobre el nivell del mar.

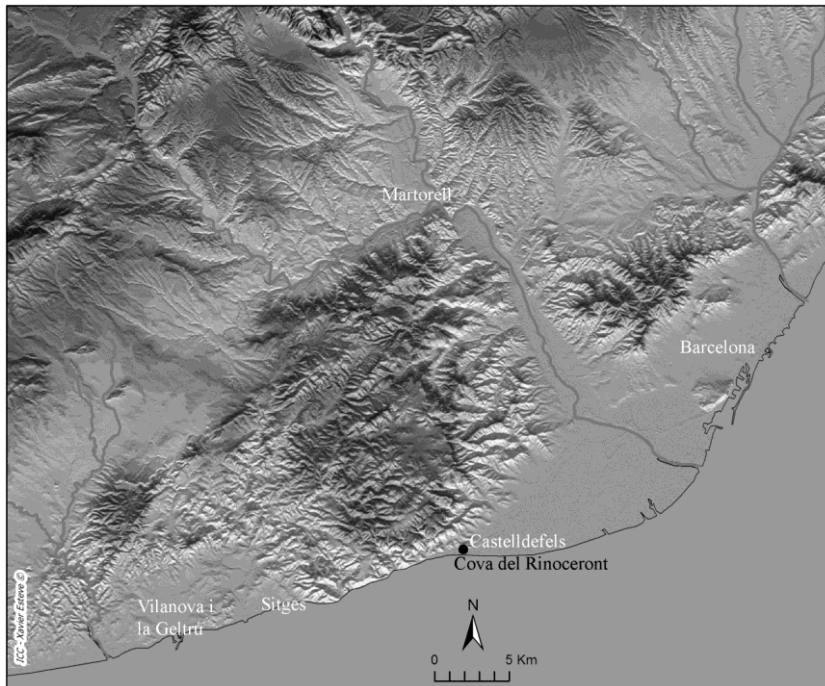
Actualment l'accés es realitza des d'una rotonda de la C-246, que coincideix amb la sortida número 44 (Castelldefels sud), en el sentit Barcelona-Sitges de l'autopista C-32. En aquesta rotonda s'agafa el Camí del Fondo de ca n'Aymerich que porta a l'interior de la pedrera i al mateix peu de la cavitat.

La pedrera de ca n'Aymerich va iniciar l'activitat industrial des de finals de la dècada dels 40, moment en què disposa d'una via de ferrocarril pròpia que enllaça amb la del tren de Barcelona a Vilanova i la Geltrú pel transport de mercaderies. Hi ha poca documentació de la pedrera, però tenim constància que l'any 1945 l'empresa *Cubiernas y Tejados, S.A.* sol·licità el permís d'activitats industrials a l'Ajuntament de Castelldefels, activitat que va finalitzar a principis dels anys 70 (Arxiu Municipal de Castelldefels). L'origen de la pedrera, però, és molt més antic, ja que les primeres notícies sobre l'extracció de pedra en aquest indret són de finals del segle XIX, una sèrie d'activitats que han deixat poc testimoni, a excepció d'alguns forns de calç i uns talls situats a l'entrada del recinte. Durant l'activitat de la pedrera es van destruir diverses cavitats, algunes amb restes paleontològiques (Villalta i Crusafont, 1950a), i se'n van seccionar d'altres, entre les que actualment hi ha la Cova de ca n'Aymerich, la Cova del Rinoceront i la Cova Gran (Daura *et al.*, 2004). L'abandonament de la pedrera ha estat en certa mesura positiu, tot i la destrucció de gran part del jaciment, ja que ha permès el seu descobriment. A més, la cavitat estaria totalment segellada i sense accés des de l'exterior, pel que sense l'acció de la pedrera no s'hagués localitzat el jaciment.

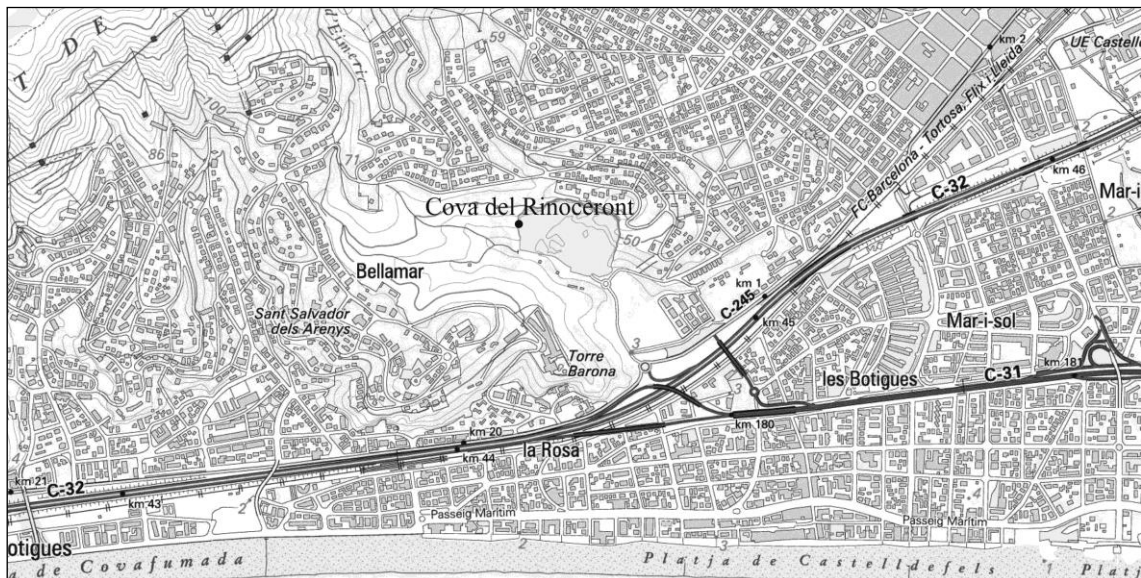
El topònim de ca n'Aymerich cal relacionar-lo amb la família de pagesos-propietaris de Castelldefels que van viure durant els segles XVII i XVIII a la masia, ara en ruïnes, situada a escassa distància del límit de l'explotació i del jaciment (Campmany *et al.* 2002). Però aquest no ha estat l'únic topònim amb què es fa referència a la pedrera. Als anys cinquanta, el jaciment on es van localitzar restes paleontològiques apareix citat en la bibliografia tan amb el nom Aymerich com Altissent, aquest darrer fa referència als qui eren propietaris de l'explotació en aquells moments. De la mateixa manera, sabem que entre els anys 1945 i principis de la dècada dels 70 la pedrera era també coneguda com a *Cubiernas y Tejados, S.A.*

Dins l'explotació hi ha també d'altres cavitats tot i que sense un interès arqueològic (vegeu Figura 18). En la paret central de la pedrera hi ha la Cova del Gos (Cardona, 2005), mentre que l'extrem oest de la pedrera hi ha la Cova Gran (Daura i Sanz, 2004) i la Cova de ca n'Aymerich (Pauné, 1994). Aquesta darrera és un conducte horitzontal que té uns 35 m de recorregut, tallat per l'explotació de la pedrera i que actualment no conserva la seva entrada original, en cas que tingués sortida a l'exterior. El seu interior està tapat per blocs despresos del sostre de la cavitat. Es desconeix si

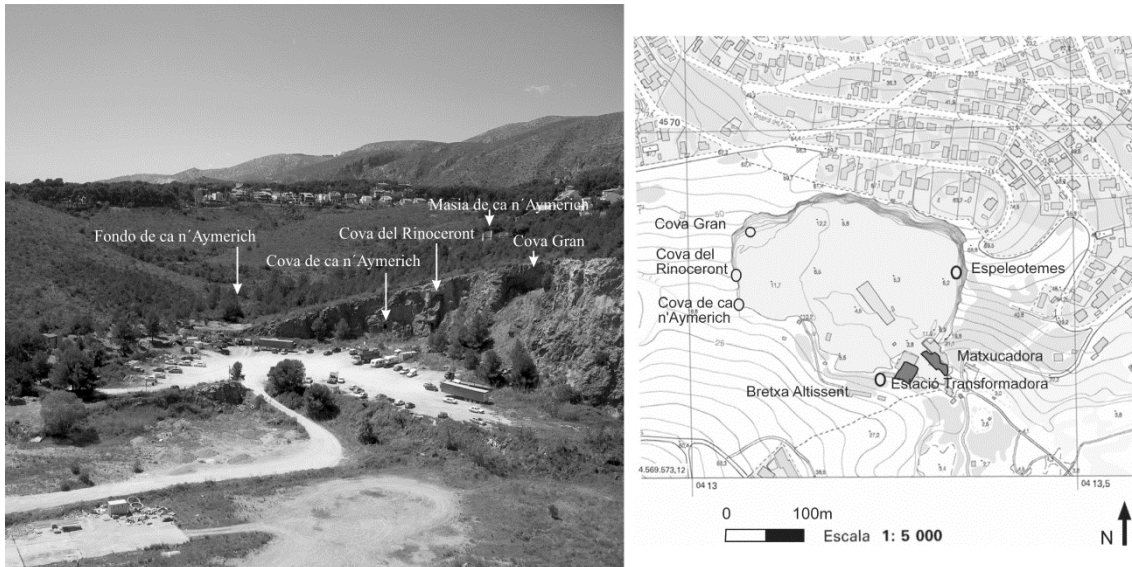
tindria connexió amb la Cova del Rinoceront. L'altra cavitat era el jaciment Altissent, actualment desaparegut, i en la qual es varen localitzar restes de fauna plistocena (Villalta i Crusafont 1950a/b), de la qual en desconeixem totalment la seva morfologia i estratigrafia.



**Figura 16.** Situació de la Cova del Rinoceront (Castellet de Felers, Baix Llobregat).



**Figura 17.** Localització del jaciment dins del municipi de Castellet de Felers.



**Figura 18.** Situació de la Cova del Rinoceront i de les altres cavitats dins la pedrera de ca n'Aymerich de Castelldefels.

### 5.1.2. Context geològic i geomorfològic

La pedrera de ca n'Aymerich es situa en una zona de contactes entre diverses formacions geològiques, de fet totes les cavitats situades a l'extrem nord de la pedrera, com la Cova del Rinoceront, es desenvolupen en un pla de fractura molt marcat que segueix la línia Port Ginesta-ca n'Aymerich, caracteritzat pel contacte entre el Cretaci i Juràssic inferior. Els estudis geològics del context de la cavitat han estat realitzats per Cardona (2005) i Daura (2008), resultats que sintetitzem en aquest apartat.

La pedrera es troba en el contacte entre els materials margosos del Triàsic superior, les calcàries i les dolomies del Juràssic i la plana holocena del delta del Llobregat. Les calcàries i dolomies mesozoiques ocupen els relleus més prominents amb una estratigrafia força complexa en la zona de trànsit, ja que els nivells baixos del Cretaci també poden estar formats per dolomies de colors indefinits que dificulta discernir-les.

Aquestes formacions presenten generalment un cabussament cap a l'oest, de manera que les dolomies del Juràssic afloren preferentment als sectors orientals del massís del Garraf, mentre que les calcàries del Cretaci, estratigràficament per damunt de les dolomies, formen el cor del massís, més a occident de l'indret que ens ocupa.

A l'entorn de la pedrera hi ha indrets interessants des del punt de vista geològic, com el turó de la Torre Barona, format per dolomies del Juràssic amb nivells amb laminacions algals. Al peu del vessant sud d'aquest turó es localitzen cavitats amb un desenvolupament horitzontal, com la Cova del Centenari o la Cova del Mustafà, per on també hi ha una altra falla, coberta pels sediments quaternaris del delta i que s'estén fins a Sant Boi de Llobregat. En aquesta àrea, a més, es situa també l'extrem occidental del delta del Llobregat.

A l'entrada de la pedrera, a més, s'observen les formacions de dunes, que van arribar a colgar cavitats d'aquesta àrea, com la Cova del Centenari (Clua *et al.*, 2011). A més, es localitza una petita llengua de materials al·luvials i col·luvials que ocupa el fons de la petita vall d'accés a la pròpia explotació, en allò que era el desguàs del fondo de ca n'Aymerich en arribar a la plana i al mar. Per aquesta vall penetrarien, arrossegats pel vent, grans de sorra procedents de la platja i les dunes. Un transport eòlic que seria molt important abans de la construcció de tota aquesta àrea, especialment per l'autopista C-32. Actualment, la pedrera de ca n'Aymerich ha estat excavada al vessant nord del torrent del fondo de ca n'Aymerich, de manera que les seves cotes més baixes venen a coincidir amb l'antiga llera del torrent, que passava als voltants del límit meridional de l'excavació.

Ara l'explotació industrial de la pedrera ha configurat la zona amb un front principal format per una paret molt abrupte i vertical, orientada sensiblement E-W i amb un desnivell de fins a 66 m. A banda i banda d'aquesta paret, dos fronts laterals, gairebé perpendiculars, tanquen l'excavació tant pel costat est com l'oest (vegeu Figura 19). Es tracta de dos fronts de forma triangular, de manera que la seva alçada va minvant cap el sud, seguint el pendent original del terreny. L'excavació realitzada per la pedrera de ca n'Aymerich dibuixa una mena de U invertida, amb un front principal que assoleix els 300 m de longitud i uns 30 d'alçada. El terra de l'explotació és esglaonat en dos nivells plans, l'inferior dels quals és el major.



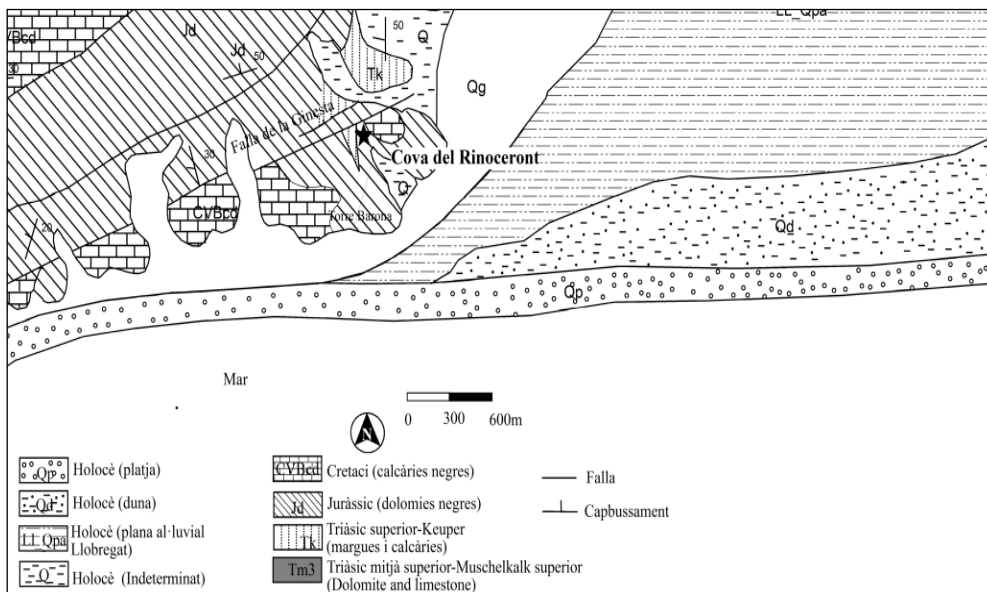
**Figura 19.** Vista del front principal de la pedrera de ca n'Aymerich. La Cova del Rinoceront a l'esquerra.

L'actual front de la pedrera mostra un tall geològic que ens permet observar la litologia existent. Segons l'estudi de Cardona (2005), al sector oriental de la pedrera afloren els estrats calcaris que presenten un cabussament important, de l'ordre de 60° vers el NW. Es tracta de calcàries de color gris ben estratificades d'1 m de potència que corresponen als nivells inferiors del Cretaci. Cap a l'oest, l'estratificació és menys evident, tot i que és possible resseguir algun pla d'estratificació, si bé el cabussament és en aquest cas menor. Apareixen nombrosos miralls de falla que pertanyen a falles menors o satèl·lits i paral·leles de la falla la Ginesta-Castelldefels (Figura 20). Més cap a l'oest, les calcàries mesozoiques, potser dolomítiques, prenen uns tons més groguencs



i no és fàcil identificar els plans d'estratificació que s'observen en els trams anteriors de l'exploració. Aquests materials més febles han provocat una acumulació d'enderrocs amb fort pendent al peu de la Cova Gran. El front de la pedrera ha interceptat aquí el pla de la falla principal al llarg d'unes desenes de metres i els materials en els quals s'obre aquesta cavitat ja pertanyen a l'altre cantó del pla de falla principal. En aquesta zona ja es tracta de les margues del Keuper (Triàsic superior) amb tonalitats groguenques i liloses.

Més cap a ponent tornen a aparèixer les calcàries i/o dolomies mesozoiques del llavi meridional de la falla. No gaire lluny del contacte s'obre la Cova del Rinoceront i una mica més enllà la Cova de ca n'Aymerich. El cabussament dels estrats és de l'ordre dels 20-25° cap a l'oest.



**Figura 20.** Mapa geològic on es situa la Cova del Rinoceront i la falla de la Ginesta.

### 5.1.3. Antecedents

De la mateixa pedrera de ca n'Aymerich provenen altres col·leccions de materials, entre les que destaca el jaciment Altissent. Aquest va ser descobert el 1947 dins l'estudi i interès per les *Catalànides* per part dels geòlegs Llopis Lladó i Solé Sabarís. En motiu d'aquesta visita a la pedrera es van recuperar algunes restes de fauna quaternària que van entregar a Villalta i Crusafont, que poc temps després es varen desplaçar a la pedrera per tal de recuperar més materials i prendre mostres de sediments per a estudiar els petits vertebrats. Malauradament, en aquest marge de temps les restes del jaciment que quedaven a la pedrera van ser triturades i transportades com a material constructiu al camp d'aviació del Prat de Llobregat (Daura, 2008).

Les restes del jaciment Altissent actualment es troben dipositades a l'ICP (Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont) i al MGB (Col·lecció de Paleontologia del Nat-Museu de Ciències Naturals de Barcelona) (vegeu Figura 21).

A l'ICP hi ha diferents restes cranials i postcranials de *Felis panthera* aff. *gombaszoegensis*, així com restes de dues espècies d'ós, *Ursus spelaeus* i *Ursus arctos*

(Villalta i Crusafont, 1950a). També hi ha una tibia d'*Athenea noctua* que està emmagatzemada juntament amb una resta actual i un piramidal dret d'un artiodàctil. En aquesta institució també hi ha part de les restes de micromamífers d'aquest jaciment tot i que no hi hem pogut accedir. La resta del material descrit per Villalta i Crusafont, com les restes de rinoceront i de porc senglar no es van localitzar en aquesta institució, si bé les de rinoceront podrien correspondre a les conservades en el MGB.

És probable que hi hagi més col·leccions procedents d'aquest jaciment o d'altres reompliments de la pedrera, ja que alguns treballadors van recollir materials i fins i tot alguns havien estat intercanviats per tabac a investigadors/col·leccionistes centreeuropeus (Daura, 2008).

Els primers estudis realitzats sobre les restes dels grans vertebrats del jaciment Altissent van ser els de Villalta i Crusafont (1950a) on apareix la primera llista faunística del jaciment, mentre que les referències a les aus apareixen en un treball sobre les aus fòssils de Catalunya (Villalta i Crusafont 1950b) i en un estudi més complet (Villalta, 1964). Posteriors estudis analitzen les restes de lagomorfs (López-Martínez, 1989), els ocells (Sánchez, 2005) i, finalment, els rèptils i amfibis (Blain, 2005) (vegeu Taula 17).

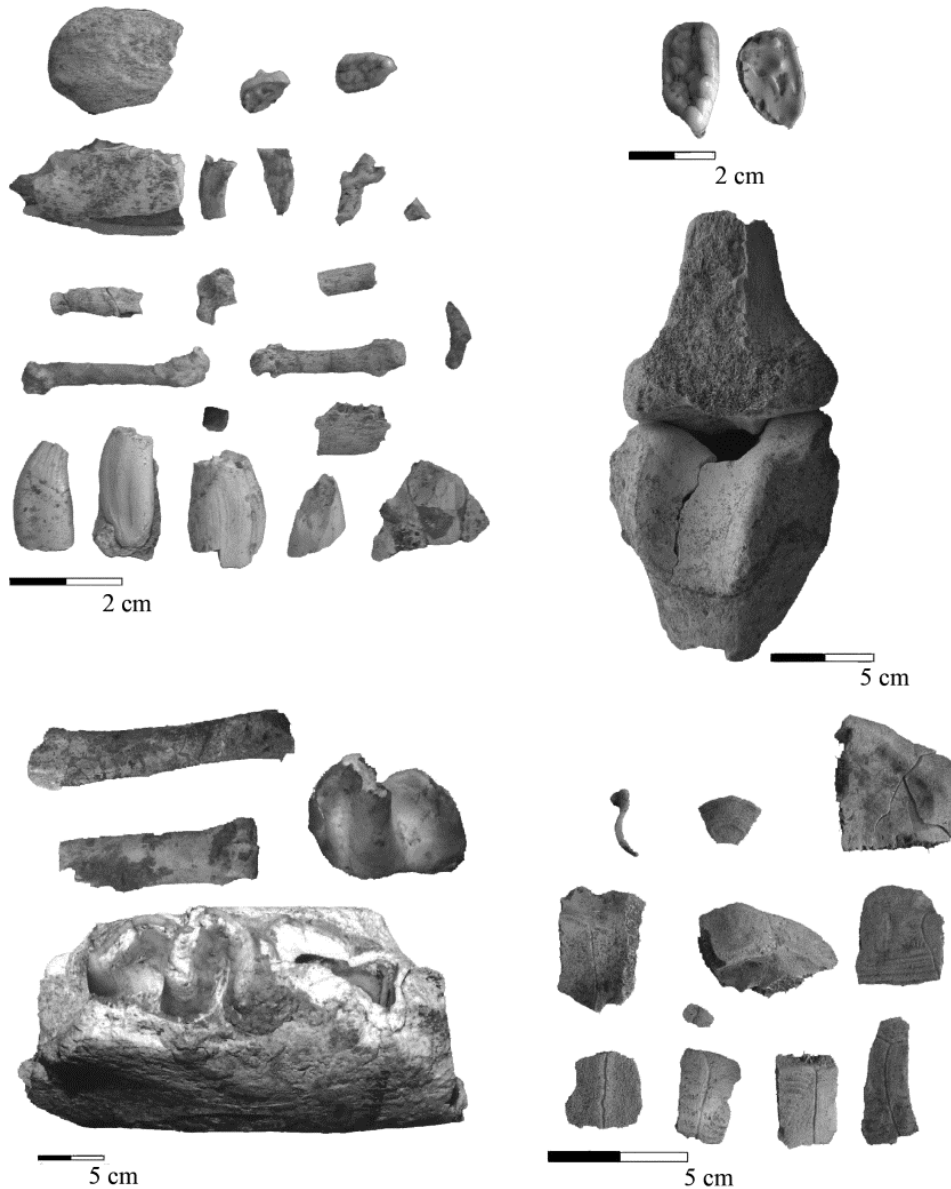
<b>Insectivora</b>	<b>Chiroptera</b>	<b>Anura</b>
<i>Talpa nova</i> sp. aff. <i>europaea</i>	<i>Nyctinomus</i> aff. <i>teniotis</i>	<i>Pelobates cultripes</i>
<i>Sorex</i> sp. aff. <i>alpinus</i>		<i>Oelodytes punctatus</i>
<i>Crocidura leucodon</i> subs. <i>nova</i>	<b>Rodentia</b>	<i>Bufo bufo</i>
	<i>Sciurus</i> cf. <i>vulgaris</i>	<i>Rana</i> sp.
<b>Carnivora</b>	<i>Mimomys</i> sp.	
<i>Ursus spelaeus</i>	<i>Arvicola praeceptor</i>	<b>Lacertilia</b>
<i>Ursus arctos</i>	<i>Apodemus</i> cf. <i>sylvaticus</i>	<i>Lacertidae</i> indet.
<i>Panthera pardus</i>	<i>Eliomys</i> cf. <i>quercinus</i>	
<i>Felis silvestris</i>	<i>Hystrix major</i>	<b>Serpentes</b>
	<i>Microtus (Allophaiomys) chalinei</i>	<i>Natrix</i> sp.
<b>Perissodactyla</b>	<i>Castillomys crusafonti</i>	<i>Coronella girondica</i>
<i>Rhinocerotidae</i> gen. sp. indet.	<i>Hystrix major</i>	<i>Rhinechis scalaris</i>
	<i>Allophaiomys chalinei</i>	
<b>Artiodactyla</b>	<b>Estrigiformes</b>	<b>Passeriformes</b>
<i>Sus scrofa</i>	<i>Athene noctua</i>	<i>Carduelis flammea</i>
<i>Cervus</i> sp.	<i>Strix aluco</i>	<i>Fringilla coelebs</i>
<b>Falconiformes</b>	<i>Asio flammeus</i>	<i>Certhia</i> cf. <i>familiaris</i> *
<i>Aquila chrysaetos</i>		<i>Serinus serinus</i> *
<i>Hieraaetus fasciatus</i> *	<b>Lagomorpha</b>	
	<i>Prolagus</i> cf. <i>calpensis</i>	<b>Piciformes</b>
<b>Columbiformes</b>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Dendrocopos major</i> *
<i>Columba oenas</i>	<i>Ochotona corsciana</i>	
<i>Columba livia</i>	<i>Ochotona</i> aff. <i>calpensis</i>	
	<i>Oryctolagus lacosti</i>	

**Taula 17.** Llista faunística del jaciment Altissent (Villalta i Crusafont, 1950a, 1950b; Agustí, 1988; López-Martínez, 1989; Esteban y López-Martínez, 1990; Sánchez, 2005; Blain, 2005).

\* espècies identificades per Sánchez (2005). *Panthera pardus* més tard identificada com a *Panthera schaubi* Viret o *Panthera schreuderi* KOENIGSWALD (Viñas i Villalta, 1975).

La cronologia del jaciment Altissent resulta força complicada d'acotar a causa de la diferent representació temporal de les espècies recuperades i al fet que aquestes no

procedeixen d'un context estratigràfic clar. La primera llista taxonòmica publicada per Villalta i Crusafont (1950a) situen el sostre cronològic a la part final del Paleolític mitjà (concepte cultural) a partir especialment de les restes de *Panthera pardus*, tot i que posteriorment es modifica l'assignació taxonòmica a *Panthera schaubi* VIRET o *Panthera schreuderi* KOENIGSWALD (sinònim també de la *Panthera gombaszoegensis* KRETZOÏ) que envelleix la cronologia (Viñas i Villalta, 1975; Estévez, 1975-1976). Pel contrari les espècies d'ós continuarien apuntant a la primera proposta cronològica.



**Figura 21.** Materials del jaciment Altissent. A la part inferior esquerra materials del MGB, que corresponen a rinoceront. La resta del material actualment es troba al ICP, la major part són restes d'*Ursus* i de *Panthera gombaszoegensis*. Els materials situats a la part inferior dreta corresponen a les restes de *Testudo* sp. de procedència incerta sota la sigla "Castelldefels".

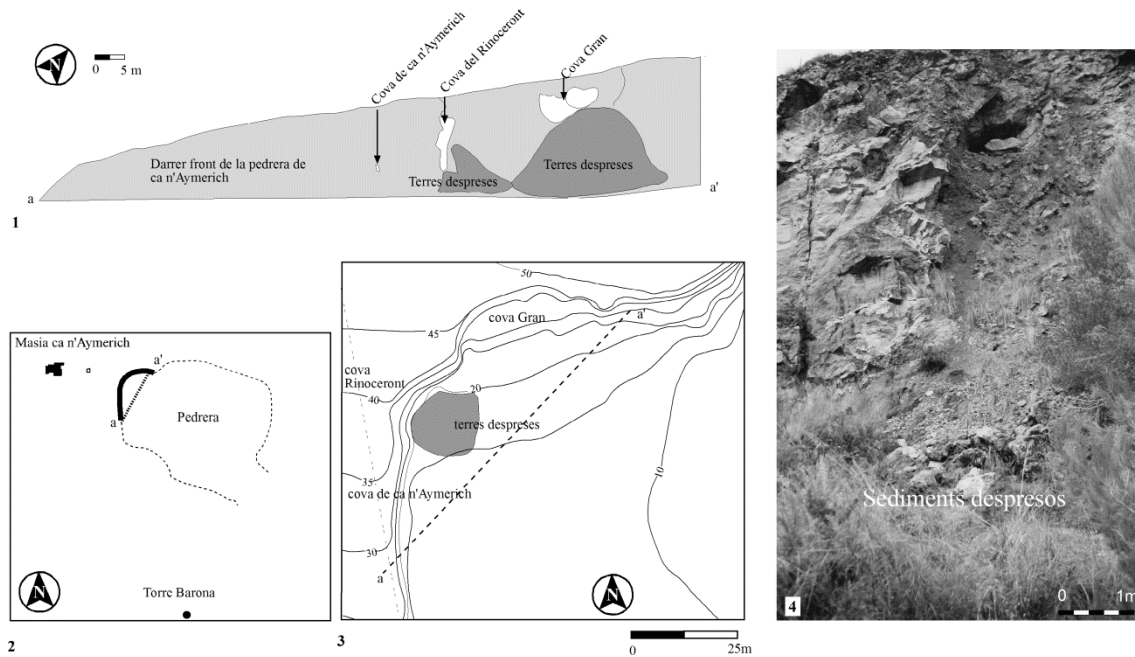
Molt discordants són les dades aportades a partir de la microfauna. Es citen la presència de múrids del Pliocè i del Plistocè mitjà, com ara el *Castillomys crusafonti* MICHAUX propi del Ruscinià i del Vil·lafranchià, en la MN 15 i 16 (Agustí, 1988). De totes maneres no es va poder contrastar la procedència d'aquests materials (Daura, 2008). Finalment, Blain (2005) situa el jaciment en el Plistocè inferior (MmQ2-3).

Una altra col·lecció de materials sota la denominació “Castelldefels” es conserva a l'ICP, formada per diferents fragments de quelonis (vegeu Figura 21). Es desconeix si aquests materials procedeixen del jaciment Altissent, d'alguna altra fissura o bé d'alguna recol·lecció prèvia de materials dels sediments despresos de la Cova del Rinoceront (Daura, 2008).

#### **5.1.4. Història de les intervencions**

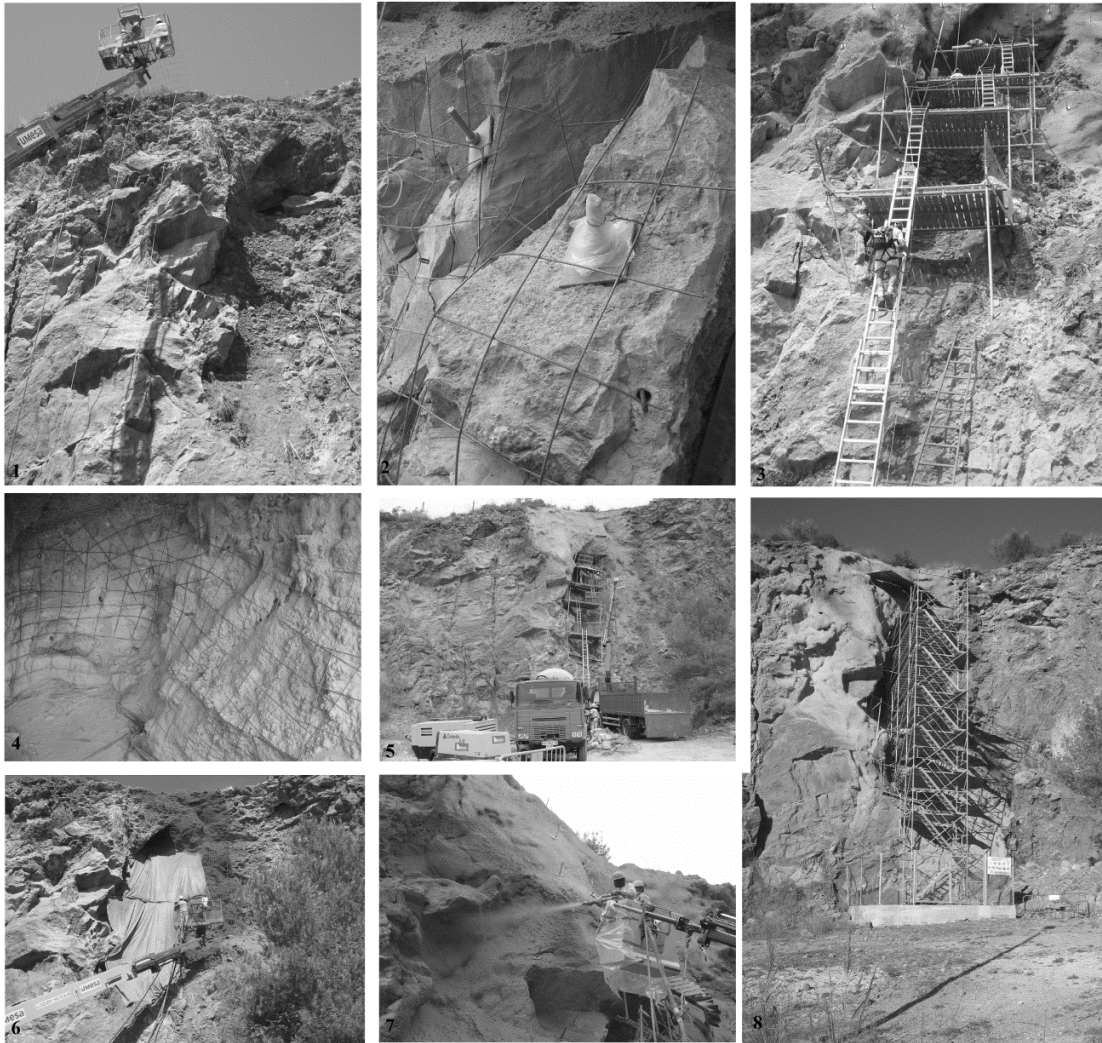
L'existència de restes paleontològiques a la pedrera de ca n'Aymerich es coneix des de finals dels anys quaranta, moment en el que es va descobrir el jaciment conegut com Altissent. Aquesta notícia va motivar les prospeccions realitzades a la pedrera, dins el projecte de recerca per tal de determinar si encara podia existir algun petit reducte d'aquest jaciment. Fruit d'aquesta prospecció es va localitzar, l'octubre del 2002, la Cova del Rinoceront, fins al moment jaciment inèdit. Resultat de l'abandonament de la pedrera gran part dels sediments s'havien després i es localitzaven al peu de la cavitat amb restes de fauna que van permetre descobrir el jaciment. La recerca realitzada ha permès descartar que aquest jaciment fos el mateix que el descobert a la dècada dels quaranta, que es localitzaria a l'entrada de la pedrera (Daura, 2008) (vegeu Figura 22).

Les primeres intervencions arqueològiques a la Cova del Rinoceront (tres campanyes entre els anys 2002-2003) es varen efectuar en els sediments despresos al peu de la cavitat amb l'objectiu de realitzar una primera valoració del dipòsit. Durant aquestes campanyes es va tamisar tot el volum de sediments despresos de la cova, uns 40 m<sup>3</sup>, fruit de l'abandonament de la pedrera així com de la darrera caiguda de material per les fortes pluges de la tardor del 2002. Els resultats més significatius van ser una llista faunística amb una gran varietat d'herbívors així com la recuperació d'un total de vuit restes d'indústria lítica tallades en sílex i quars (Daura *et al.*, 2005b). A partir d'aquí, i veient la importància del jaciment en quant a registre paleontològic i arqueològic i determinada la preservació d'una important seqüència estratigràfica, es va restaurar el jaciment arqueològic per tal de garantir-ne el seu accés i conservació (Sanz *et al.*, 2011).



**Figura 22.** 1. Secció del front de la pedrera de ca n'Aymerich amb la situació de les cavitats i el volum de sediments despresos (en gris fosc). 2 i 3. Planta de la pedrera i localització dels sediments despresos al peu de la Cova del Rinoceront. 4. Vista frontal de la Cova del Rinoceront amb els sediments despresos al peu de la cavitat en el moment de la descoberta (octubre 2002).

La restauració de la cavitat es va centrar en establir el talús del darrer front de la pedrera i en la instal·lació d'una bastida per part d'una empresa de geotècnia vertical (*Inaccés, Geotècnia Vertical*). Primer es va sanejar i repicar la paret de la pedrera, per tal de instal·lar una malla electrosoldada amb l'objectiu de fixar les zones més inestables i un cop fixada es va gunitar tota l'estructura. Per tal d'establir les zones més fragmentades i de gran volum es varen instal·lar uns bolons d'ancoratge. Finalment es va instal·lar una bastida provisional, adaptada al relleu i pendent de la paret que es va utilitzar fins al juny del 2007. A mesura que s'ha anat excavant el jaciment s'han anat realitzant diverses campanyes de restauració i consolidació de les parets i sostre, per tal de protegir el jaciment i garantir les condicions de seguretat, amb les mateixes premisses i tècniques emprades anteriorment. El 2007 es va substituir l'obsoleta estructura d'accés per una bastida d'acord amb les necessitats dels treballs arqueològics (Sanz *et al.*, 2011) (vegeu Figura 23).



**Figura 23.** Restauració de la Cova del Rinoceront. **1.** Instal·lació de la malla electrosoldada. **2.** Protecció de les zones més inestables, amb malla metàl·lica i bolons. **3.** Estructura d'accés (anys 2003-2007). **4.** Consolidació de la paret interna i sostre de la cavitat. **5.** Gunitat de les zones protegides amb malla electrosoldada. **6.** Gunitat de l'entorn del jaciment, protegit per una lona. **7.** Detall del procés. **8.** Bastida definitiva instal·lada el 2007.

L'inici dels treballs en estratigrafia van ser l'estiu del 2003, que es van centrar fonamentalment en l'establiment de la seqüència estratigràfica de la cavitat formada per vuit nivells i la determinació de cadascun d'aquests. L'excavació del nivell I es va realitzar al llarg de les campanyes desenvolupades entre el 2003 i el 2007. El segon nivell arqueològic es va iniciar el 2007, tot i que en extensió es va excavar entre els anys 2008-2009. Finalment, des del 2010 s'està treballant en el nivell III. La superfície de la zona intervinguda en aquests tres nivells correspon a uns ~5-6 m<sup>2</sup>.

En la part inferior de la seqüència estratigràfica el 2007 es va perfilar el tall (nivells VII-VIII), aprofitant la superfície irregular i el perfil sinuós del tall per tal de valorar i analitzar els nivells inferiors.

### 5.1.5. *Descripció de la Cova del Rinoceront*

La Cova del Rinoceront és una cavitat d'origen càrstic originada a partir de les infiltracions de les aigües per la falla la Ginesta-Castelldefels. Actualment, però, aquesta està seccionada longitudinalment per la pedrera de ca n' Aymerich, que ha destruït bona part del jaciment i n'ha desfigurat la seva morfologia original.

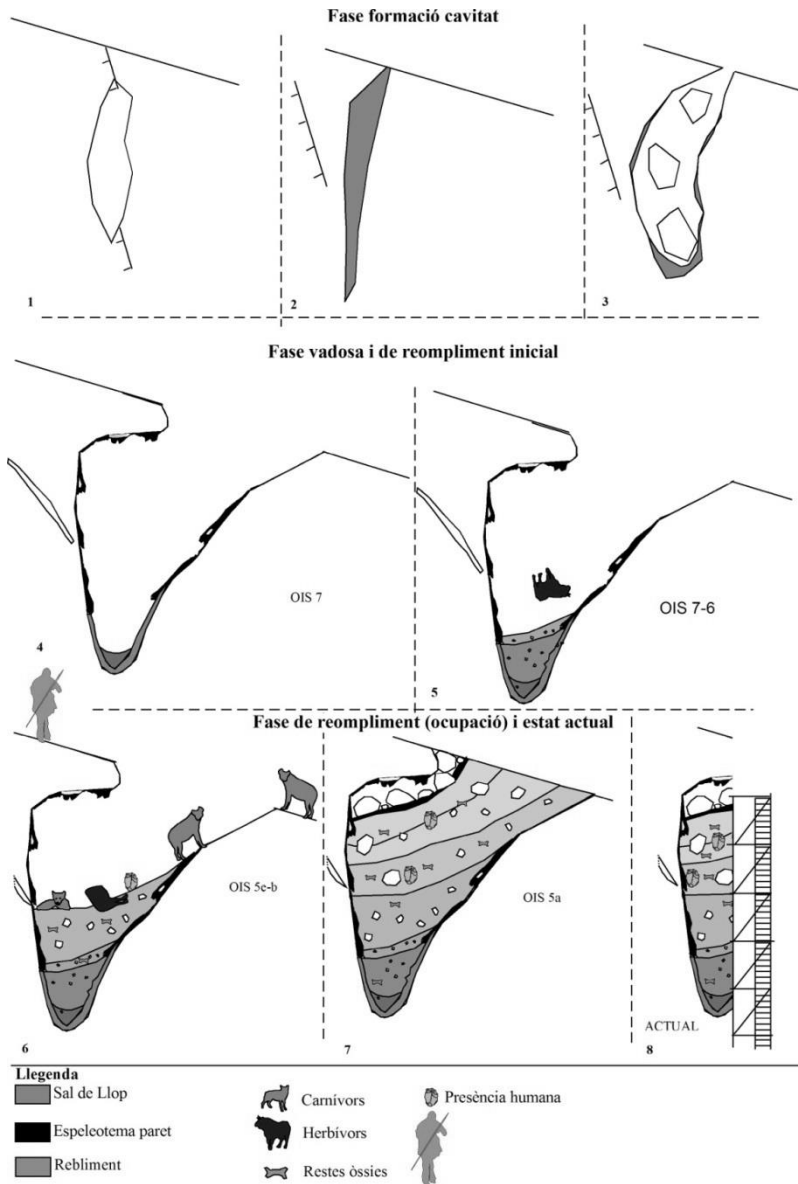
Es desconeix el relleu originari del jaciment, ja que la cavitat hauria estat segellada aproximadament en el moment de formació de la planxa estalagmítica superior (entorn els 82 ka) fins a la seva descoberta amb l'exploració de la pedrera, pel que no hi ha registre gràfic ni topogràfic de la mateixa. Actualment la seva morfologia està distorsionada i, tot i que aparentment és un conducte vertical amb una predisposició a trampa natural, els materials recuperats en els primers nivells apunten a un accés practicable per part de carnívors i humans, probablement durant els estadis 5 i part del 6, pel contrari els nivells inferiors podrien haver funcionat com a trampa natural (Daura, 2008).

A partir de les dades estratigràfiques i cronològiques del dipòsit s'estableixen diferents fases, des de la seva formació fins a l'actualitat que es poden veure en la Figura 24 (Daura, 2008). La Cova del Rinoceront s'hauria format en una fase molt antiga, probablement associada al reompliment de la cavitat amb sal de llop (nom popular en què es coneix la calcita esparítica) de la qual només en queda testimoni algun espeleotema residual de la cavitat. Es tracta d'una fase anterior al mètode de datació de l'U-Th i segurament associable a un carst preplisticè.

Posteriorment, una fase de rejuveniment d'aquest carst s'instal·la en el dipòsit de sal de llop, mostra d'aquesta fase final és la formació dels espeleotemes (banderes i estalactites) de la paret de la cavitat, que han estat objecte de datació i que se situen entre els 230-240 ka, entorn l'estadi 7.

A continuació, durant l'estadi 7-6, s'iniciaria el reompliment en els nivells inferiors de la cavitat, moment en el que podria haver funcionat com a trampa natural. Així ho podria indicar la presència d'un gran vertebrat en el tall estratigràfic que conserva part de l'esquelet axial en connexió anatòmica i la diferència sedimentària observada pel tram mitjà i inferior. El reompliment progressiu de la cavitat i la presència d'un con de sediments, possiblement de pendent més suau en els nivells superiors, facilitaria un accés practicable, ja dins de l'estadi 5 i potser part del 6, moment en el qual el jaciment estaria freqüentat per carnívors i homínids. La part distal d'aquest con, que esdevindria una rampa d'accés a la cavitat, correspondria a la zona excavada i permet establir el pendent, en els nivells superiors, entre 10-20° cap a sud-oest (220-240°).

Finalment, la destrucció del rebliment va posar al descobert la llarga seqüència del jaciment d'uns 11 m de potència aproximadament, amb vuit nivells arqueològics definits del sostre a la base (vegeu Taula 18). El nivell superior se situa entorn els 85 ka mentre que la base es situaria en una edat avançada dins del Plistocè mitjà encara per concretar, entorn els 212 ka. Tot i la llarga seqüència conservada, la superfície de la cavitat, però, és reduïda, entorn els 5-6 m<sup>2</sup>. L'accés es realitza per una bastida adaptada al relleu desigual de la cavitat i de l'entorn.



**Figura 24.** Proposta evolutiva de la Cova del Rinoceront a partir de Daura (2008). **Fase de formació de la cavitat:** 1. Desenvolupament de la cavitat aprofitant la fractura de la falla. 2 i 3. Reompliment de sal de llop i blocs de les parets. **Fase vadosa i de reompliment inicial:** 4. Fase vadosa dins OIS-7. 5. Primera fase de sedimentació OIS 7-6. **Fase de reompliment, ocupació per part d'agents biològics i estat actual:** 6 i 7. Ús de la cavitat com a cau de carnívors dins de l'estadi OIS 5 i tancament de la cavitat. 8. Estat actual resultat de l'activitat extractiva de la pedrera. Les dimensions de la cavitat serien majors, pel que el pendent dels nivells, especialment dels superiors, és desproporcionat.

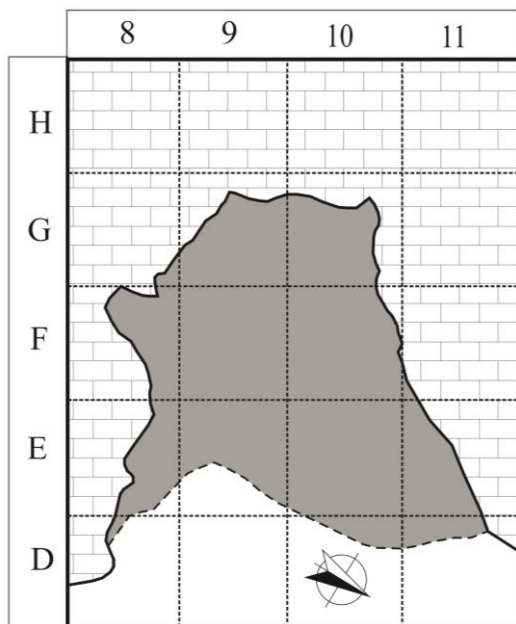
La sedimentació de la cova s'ha originat per l'acumulació gravitacional de despreniments de la volta i parets de la cova. Els sediments de la part superior del dipòsit s'han estructurat en forma de con. De fet, la distribució del material arqueològic i paleontològic, així com dels blocs, dels palets i dels sediments deixa endevinar que



l'entrada de la cavitat es trobava en direcció est, tot i que no es descarta l'existència d'un altre accés, especialment a partir de la part mitja del dipòsit.

Nivell	Descripció de superior a inferior
I	Bretxes i conglomerats. Potència 1m. Restes de fauna i indústria lítica.
II	Bretxes i conglomerats. Potència 150cm. Restes de fauna.
III	Bretxes i conglomerats. Potència de 2 m. Fauna i indústria lítica.
IV	Grànuls. Potència de 60 cm. Estèril.
V	Bretxes i conglomerats. Potència 2,3 m. Fauna.
VI	Grànuls amb lutites. Potència 50 cm.
VII	Grànuls ordenats de forma grano-decreixent.
VIII	Lutites. Llims i sorres que dominen el 90% amb restes de fauna aïllades.

**Taula 18.** Breu descripció dels principals nivells definits a la Cova del Rinoceront (Daura *et al.*, 2010c) (vegeu apartat 5.1.6.).



**Figura 25.** Planta general del nivell I. La línia discontinua que delimita la zona ombrada correspon al tall del rebliment realitzat per la pedrera.

#### 5.1.5.1. Metodologia de les intervencions

La metodologia emprada pel GRQ a la Cova del Rinoceront s'ha dut a terme utilitzant la metodologia arqueològica estàndard, amb la situació tridimensional en l'espai de tots els objectes (ordenades, abscisses i profunditat).

L'excavació de la Cova del Rinoceront ha estat en extensió, pel que s'ha establert una quadrícula, on cada quadre de 1 m<sup>2</sup> s'ha anomenat amb una lletra i un número, en funció de les seves coordenades. La determinació dels nivells sedimentaris responen en tots els casos a criteris estrictament sedimentaris i en el cas que les acumulacions arqueològiques marquin canvis aquestes han estat també diferenciades dins del marc geològic.

S'han situat tots els objectes, tan els que fan referència a la presència humana (restes òssies, utillatge lític,...) com als agents biològics. Aquests es dibuixen i situen en planta segons la seva posició original en el cas dels grans vertebrats. A més, també es prenen l'orientació, el pendent i l'orientació del pendent de tots els materials amb certa magnitud, com els blocs ( $\geq 20$  cm de longitud) i els ossos llargs de macromamífers de talla mitjana. Aquesta metodologia ens permet determinar especialment els processos tafonòmics en les acumulacions de les restes, tals com les connexions anatòmiques entre les restes de les carcasses i els patrons de dispersió. Els copròlits així com les restes de lepòrids (mandíbules i cranis) i els fragments de carbons vegetals no es dibuixen en planta sinó que es projecten a partir de les seves coordenades. Les restes de microfauna i mesofauna (excepte els cranis i mandíbules de lepòrids) s'agrupen per quadres i subnivells. Els elements no arqueològics, com els blocs de mida superior als 20 cm de longitud màxima es situen en planta i en el cas que estiguin en els eixos també es dibuixen en secció ja que són bons indicadors de canvis del règim sedimentari i poden afectar també en les acumulacions de les restes arqueològiques. També es dibuixen els perfils estratigràfics de cada quadre a una escala de 1:10 i es documenten els diferents nivells seguint les pautes de la guia de camp de Schoeneberger *et al.* (2002). Pel que fa a les distribucions en planta dels materials es fan a una escala de 1:5. El registre gràfic es complementa amb la presa de diferents fotografies al llarg del procés d'excavació, tan en planta com en secció.

Els sediments es tamisen en sec en el propi jaciment utilitzant diferents malles entre 5 i 1 mm. La fracció menor es tamisa de nou en humit amb garbells de diferents mides, el menor dels quals és de 0,4 mm. Aquest procés es realitza al laboratori de la Guixera (Castelldefels) on també es tria i processen els materials. Les memòries arqueològiques corresponents als treballs arqueològics desenvolupats en aquest jaciment estan dipositades al Departament de Cultura (Generalitat de Catalunya) i recullen tota la informació del treball de camp així com l'inventari dels materials.

#### 5.1.5.2. *Les col·leccions de la Cova del Rinoceront*

Pròpiament de la Cova del Rinoceront no hi ha cap col·lecció coneguda. Ara bé a partir del testimoni de diferents treballadors de la pedrera sabem que alguns empleats van recollir materials i que també una part d'aquests s'intercanviaven per tabac a investigadors i col·leccionistes del centre i nord d'Europa (Daura, 2008). Sembla ser que aquests anaven destinats a omplir col·leccions privades i museus davant la manca d'una legislació que garantís la protecció d'aquest tipus de patrimoni.

A l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont hi ha un petit lot de restes de quelonis sota la denominació de *Castelldefels*, restes que no apareixen citades en cap treball (vegeu Figura 21). Per tant, desconeixem si procedeixen del jaciment Altissent, d'alguna altra fissura, d'alguna recol·lecció dels sediments despresos de la Cova del Rinoceront anterior a la nostra intervenció o bé d'un altre indret dins el terme municipal.

### 5.1.6. Estratigrafia

Les descripcions dels diferents nivells del jaciment han estat àmpliament tractades a la tesi de Daura (2008), pel que sintetitzem les principals característiques a partir d'aquest treball (vegeu Taula 19), amb especial interès en el nivell I que és el que s'estudia i es detalla en l'apartat de presentació de dades (5.2.). L'adscripció cronològica dels nivells és parcial, de moment, ja que encara no s'han datat tots els nivells tal i com s'explica en el següent apartat.

En la seqüència estratigràfica de la cavitat es distingeixen tres trams, un superior format pels nivells I-III, un mitjà pels nivells IV i V i un inferior pels nivells VI i VII (vegeu Figura 26). El tram superior es caracteritza per un pendent cap a l'oest amb alternança de fases de caiguda de blocs amb sediments menys grollers. En aquest tram la cavitat disposaria d'un accés practicable en forma de con de sediments poc pronunciat.

En el tram mitjà es produeix un canvi important en el règim sedimentari, per una banda, hi ha blocs orientats i amb pendent cap a sud, mentre que per altra banda, les caigudes de blocs esdevenen cada vegada més difuses. El reompliment està format per una matriu argilosa relacionada amb el procés sedimentari propi del carst i per uns blocs amb arestes subangulars o subarrodonides que indiquen també un transport escàs. A més, a la part oest de la cavitat sembla que hi ha una forta alteració postdeposicional del dipòsit, així mentre el nivell IV està format per graves rentades, en el nivell V<sub>2</sub> s'acumula una gran quantitat de matriu.

Per acabar, el tram inferior es caracteritza per una sedimentació més pròpia de l'interior del carst, amb una clara disminució de les aportacions exteriors així com de les parets i sostre de la cavitat.

La coloració dels sediments és força homogènia, amb tonalitats vermelloses per a tots els nivells (nivells I, V i VII: Munsell HUE2.5YR4/8, nivell III: Munsell HUE104/8, entre d'altres), excepte el nivell VIII amb tonalitats groguenques (Munsell, HUE2.5YR5/8).

Tram	Nivell	Descripció
Superior	I	Correspon al sostre estratigràfic i es troba segellat en el límit superior per una colada estalagmítica. Aquest nivell té una potència aproximada d'1 m. La textura del sediment està dominada per una matriu molt grollera de sorres i lutites vermelles. Els blocs són de mida gran a molt gran, d'uns 50 cm i 60 cm de llarg.
Superior	II	Té una potència entorn als 150 cm que varia lateralment. De característiques similars al nivell subjacent. Delimitat per la part inferior per una important acumulació de grans blocs amb pendent cap a l'est que marquen la transició amb el nivell III. Matriu escassa amb domini de palets mitjans a molt grans i còdols.
Superior	III	El nivell III té una potència aproximada de 2 m. A diferència del nivell superior, aquí hi ha una major presència de la matriu en detriment dels palets, els còdols i els blocs. La seva base està també ben delimitada a partir del canvi sedimentari del nivell IV, format per palets molt grans i sense matriu.
Mitjà	IV	El nivell IV té una potència màxima de 60 cm. La característica essencial que el defineix és la presència gairebé absoluta de palets grans i molt grans, així com de còdols, sorres sense matriu i algun bloc, amb una orientació en sentit est-oest. Els palets, a diferència dels nivells anteriors, es troben una mica més subarrodonits, amb les arestes menys anguloses, tot i que els vèrtexs estan relativament marcats.
Mitjà	V	El nivell V té una potència aproximada de 2,3 m, pel que és el més potent de tota la seqüència que reomple la cavitat. El principal tret és la distribució aleatòria dels blocs al llarg de tot el nivell. La textura és molt variable en funció de l'acumulació de més o menys matriu. El límit inferior és gradual, ja que es produeix una lenta transició del nivell V vers el VI on hi ha un augment de matriu.
Inferior	VI	El nivell VI té una potència que oscil·la entre els 30 cm i 50 cm. Com a característica principal en destaca la presència de palets. Es diferencien dos trams, el superior, VIa, format per palets de mida mitjana i subangulars, amb una matriu de sorres i una presència escassa de fins, amb un domini de palets. El segon subnivell, VIb, format per lutites, palets i sorres. L'estructura de la unitat s'adapta a la morfologia del dipòsit amb una clara disposició horitzontal.
Inferior	VII	El nivell VII té una potència de 70 cm. La composició és força uniforme i no presenta irregularitats. Es caracteritza per l'abundància de palets de mida petita fins a gran, de morfologia subangular. Aquests estan ordenats de manera granodecreixents fins a convertir-se en palets petits. Els blocs són inexistents en aquest nivell i el percentatge de matriu augmenta del sostre a la base del nivell.
Inferior	VIII	El nivell VIII correspon a la base del jaciment amb una potència màxima de 110 cm. Està format majoritàriament per matriu i els palets desapareixen progressivament de manera granodecreixent. La textura està dominada per una matriu formada per lutites amb algunes sorres molt compactades i lleugerament carbonatades en alguns dels trams amb escassa fracció grossa. S'ha diferenciat el subnivell VIII <sub>2</sub> situat a la part medial caracteritzat per una acumulació de blocs. El límit inferior ve marcat pels cristalls de sal de llop.

**Taula 19.** Descripció sintètica dels nivells de la seqüència de la Cova del Rinoceront.

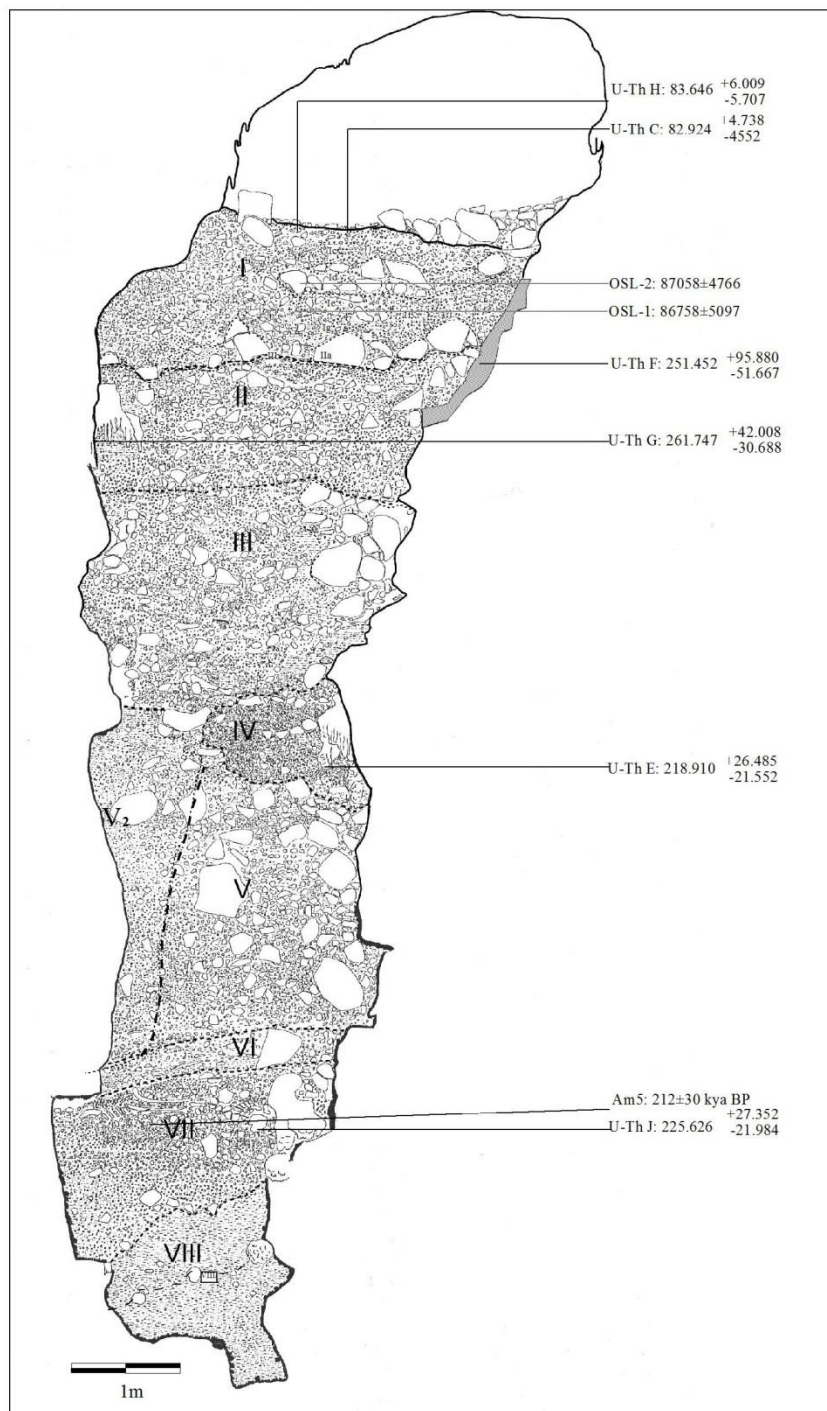
### 5.1.7. Cronoestratigrafia de la seqüència

La cronologia de la Cova del Rinoceront abraça una àmplia seqüència entre el Plistocè mig final i el Plistocè superior inicial, *grosso modo* entre els estadis isotòpics 5a i 7. L'establiment d'aquesta cronologia ha estat establerta per diferents tècniques, àmpliament detallades per Daura (2008). Els principals mètodes emprats, però, han estat les datacions radiomètriques de l'U-Th a partir d'espeleotemes (Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera de Barcelona del CSIC, Dr. R. Julià), les datacions per *Optical Stimulated Luminescence* sobre sediment (Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid, Dra. A. Millán i Dr. P. Benítez), així com les datacions en curs d'U-Th sobre os (University of Bristol, Dr. A. Pike). Finalment, a l'Institut Geològic y Minero de España, el Dr. T. Torres, ha processat algunes datacions sobre aminoàcids a partir d'opercles de gasteròpodes i el Dr. I. Garcés (Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera de Barcelona del CSIC) ha processat les de paleomagnetisme.

El sostre del jaciment ve determinat per la datació de la planxa estalagmítica que segella la seqüència, el nivell Ib<sub>1</sub> *in situ*, datada entorn els 82-83 ka situa la fi de la sedimentació del dipòsit i dona una edat mínima per al nivell I. De fet, el temps transcorregut entre la formació de la planxa i la formació del nivell I és poc elevat, ja que les diverses datacions d'OSL realitzades en aquest nivell el situen entorn els 87 ka, dins l'estadi isotòpic 5. Aquestes dates, però, s'han d'agafar com una aproximació, ja que estan processades pel mètode de dosis additives. És per aquest motiu que en la darrera campanya del 2012 s'han tornat a mostrejar els nivells amb l'objectiu de datar també per OSL però pel mètode del *single grain*. Aquestes estan en curs d'anàlisi pels Drs. L. Arnold i M. Demuro del CENIEH (Centro Nacional de Investigación sobre Evolución Humana).

La cronologia per a la base del dipòsit està també en curs. A partir dels aminoàcids sobre opercles de gasteròpodes terrestres (*Testacella haliotideia*), han donat com a resultat  $212 \pm 30$  ka. Aquestes datacions situarien el nivell VII de la cavitat en una edat posterior a la formació dels espeleotemes de la paret pel que actualment s'estan reanalitzant els resultats dels aminoàcids. (vegeu Figura 26).

Finalment, els resultats de les mostres analitzades de paleomagnetisme concorden perfectament amb la resta de resultats, ja que situen la sèrie de la Cova del Rinoceront en una polaritat positiva pròpia del Brunhes.



**Figura 26.** Estratigrafia de la Cova del Rinoceront amb les principals datacions. Am (aminoàcids), U-Th (Urani-Thori sobre espeleotemes), PMg (paleomagnetisme), OSL (*Optical Stimulated Luminescence*).

### 5.1.8. Registre paleontològic i arqueològic

#### 5.1.8.1. Fauna

Els materials procedeixen de dos contextos diferenciats, per una banda, els recuperats en els sediments despresos que van permetre fer una primera aproximació a la naturalesa i cronologia del jaciment i, per altra banda, els que provenen de l'excavació i estudi de la seqüència estratigràfica del jaciment.

Del primer conjunt es van recuperar un gran nombre de restes, NR= 37.510, tot i que més de la meitat del conjunt es trobava afectat per la fragmentació del material fruit de la caiguda i esllavissada de la cavitat, pel que 16.900 de les restes corresponen a fragments d'estelles (Daura, 2008). El més significatiu d'aquest conjunt pel seu estat de conservació són les restes d'un mínim de tres individus adults de rinoceront (*Rhinocerotidae* gen. sp. indet.): un fragment occipital de crani, un fragment de mandíbula, nombroses peces dentàries així com restes de l'esquelet postcranial. Fins al moment aquestes restes encara no s'han pogut assignar a cap espècie ja que hi ha controvèrsia en la classificació. Així el Dr. C. Guérin ho va classificar inicialment com a *Dicerorhinus etruscus brachicephalus* (Daura *et al.*, 2005b), però alguns col·laboradors ho han assignat a *Stephanorhinus hundsheimensis* i altres a *S. hemitoechus*. També destaquen les abundants plaques de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*), (NISP=1025), amb un número mínim d'individus de 11 (Daura *et al.*, 2006). Amb l'estudi de la seqüència estratigràfica s'ha pogut determinar que bona part d'aquests materials es van desprendre del nivell III. D'aquest conjunt caigut també hi ha una gran quantitat d'artiodàctils, dels que destaquen cérvols (*Cervus elaphus*), cabirols (*Capreolus* sp.) i cabres (*Capra* sp.), amb una bona representativitat anatòmica, i en menor nombre també restes d'una extremitat d'un gran bòvid (*Bos/Bison*), aquest darrer de difícil atribució cronològica però que es podria relacionar amb els nivells inferiors del jaciment. Finalment, els tàxons menys representats són les hienes (*Crocuta* sp.), els proboscídis (*Proboscidea* indet.) i els linxs (*Lynx* sp.) (vegeu Taula 20).

<b>Carnívors</b>	<b>Artiodàctils</b>	<b>Escatosos</b>
<i>Crocuta crocuta</i> sp. aff. <i>intermedia</i>	<i>Bos/Bison</i>	<i>Anguis fragilis</i>
<i>Felis silvestris</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Natrix</i> cf <i>N. natrix</i>
<i>Lynx pardinus</i> aff. <i>spelaea</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Coronella girondica</i>
<i>Vulpes vulpes</i> (actual?)	<i>Hemitragus</i> sp.	<i>Malpolon monspessulanus</i>
	<i>Capra ibex</i> .	
<b>Quelonis</b>		<b>Amfibis</b>
<i>Testudo hermanni</i>		<i>Bufo bufo</i>
	<b>Insectívors</b>	<b>Rosegadors</b>
<b>Quiròpters</b>	<i>Talpa</i> indet.	<i>Arvicolidae</i> indet
<i>Myotis</i> sp.	<i>Erinaceus europaeus</i>	<i>Apodemus</i> sp.
<b>Lagomorfs</b>	<b>Proboscídis</b>	<b>Perissodàctils</b>
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Proboscidea</i> indet.	<i>Rhinocerotidae</i> gen. sp.indet.
<i>Lagomorpha</i> indet		

**Taula 20.** Llista faunística dels materials despresos en l'esllavissada del jaciment de la Cova del Rinoceront (Daura, 2008; Blain, 2005).

Pel que fa la seqüència estratigràfica de la Cova del Rinoceront, en el primer nivell s'han recuperat unes 2.000 restes en una superfície de 6 m<sup>2</sup> i una potència aproximada de 1 m (vegeu apartat 5.2.1.). Les espècies que dominen en aquest nivell són un cèrvid de talla petita, seguit per la cabra (*Capra* sp.), el cérvol comú (*Cervus elaphus*), i en menor nombre, els grans bòvids (*Bos/Bison*), pel que fa als ungulats. Pel contrari, els carnívors són minoritaris i l'espècie més ben documentada és el linx (*Lynx pardinus*), que apareix amb els mateixos patrons de consum que els herbívors, seguit d'una dent decidua d'ós bru (*Ursus arctos*), així com alguns copròlits. També s'han recuperat algunes restes de closca, plastró i extremitats de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) a la part final de la cavitat, que de moment semblen indicar que s'han acumulat de manera natural. En aquest nivell no s'han documentat restes de hiena, tal i com si s'han registrat en el conjunt de sediments despresos al peu de la cavitat (vegeu Taula 20).

La dinàmica del nivell II, actualment en curs de restauració i estudi, és força semblant al primer nivell excavat, ja que les espècies faunístiques representades són les mateixes, si bé en un nombre inferior, aproximadament unes 850 restes. La novetat, però, és la recuperació d'un maxil·lar i dues hemimandíbules d'un mateix individu atribuïdes a llop, *Canis lupus*. De totes maneres, no es descarta que en la restauració dels materials es recuperin més restes d'aquest carnívor.

El nivell III, però, es diferencia especialment pel canvi i quantitat de les diferents espècies de fauna, amb un clar predomini de la tortuga, *Testudo hermanni*, de la que s'han recuperat tan plaques del plastró i de la closca, com elements de l'esquelet, especialment fèmurs i húmer, així com closques completes. En canvi, els cèrvids en aquest nivell són minoritaris, que, a més, corresponen a individus infantils. Pel que fa a la part medial, en procés d'excavació actualment, s'observa un altre canvi de fauna on els grans vertebrats prenen rellevància.

Finalment, en la part inferior del jaciment, un sondeig realitzat en els nivells VI, VII i VIII i l'observació del tall ens certifica que la Cova del Rinoceront presenta restes al llarg de tota la seqüència estratigràfica. El més significatiu és la presència d'una carcassa d'un animal de talla gran en connexió anatòmica, del qual s'observen les costelles i l'escàpula seccionada. De moment no es pot determinar taxonòmicament ja que les restes no han estat extretes i no s'observen elements anatòmics diagnòstics, però podria correspondre a un gran bòvid o a un rinoceront. A més, s'han recuperat també restes de cabirol (*Capreolus priscus*) i tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) a la base del jaciment (Daura, 2008).

#### 5.1.8.2. *Paleoambient*

Les espècies indiquen un medi fonamentalment forestal, de tipus temperat i marítim, en el qual les diferents oscil·lacions climàtiques matisen les restes de fauna de cada un dels nivells del jaciment. Així, probablement en moments lleugerament menys càlids, com els del nivell I i II, són força abundants les restes de cèrvids, mentre que la tortuga mediterrània, un indicador de clima càlid, és present però no abundant. Aquest nivell representa alhora la base i l'inici dels canvis de fauna que s'aprecien en els altres jaciments de la zona, com la Cova del Coll Verdaguer, la Cova del Gegant o les terrasses de la Riera dels Canyars (Daura *et al.*, 2011a).



El registre antracològic del primer nivell de la Cova del Rinoceront és coherent amb les dades faunístiques, ja que senyala una fase climàtica temperada amb un rerepaís de la cavitat fonamentalment forestal i probablement tancat, de tipus temperat, amb la presència dels tàxons com ara *Prunus*, *Rhamnus/Phillyrea* i angiospermes indeterminables (Daura *et al.*, 2011a). El més significatiu és l'absència de coníferes, que esdevindran abundants en els moments freds. En total del nivell I s'han coordinat 376 fragments de carbó vegetal (~0,5-1 cm), si bé també s'han recuperat fragments inferiors a aquesta mida fins al moment no comptabilitzats.

En canvi, en moments més càlids, com el nivell III, augmenten considerablement les restes de tortuga i de rinoceront, nivell que, a més, correspon amb l'òptim climàtic de l'estadi 5e.

### 5.1.8.3. La indústria lítica

La major part de restes lítiques provenen dels sediments despresos. En aquests es van recuperar un total de vuit artefactes lítics, que encara que són escassos, són suficients per justificar la presència humana en el jaciment o en les immediacions del mateix.

Del material recuperat, quatre dels artefactes estan realitzats en quars, tres en sílex i un en calcària, materials que podem trobar a les proximitats del jaciment, fins i tot la calcària pot procedir de la mateixa formació de la cavitat. La descripció i anàlisi del conjunt lític ha estat realitzat, en primer lloc, de manera preliminar al SERP-UB i, en segon lloc, més exhaustivament pel Dr. M. Vaquero de la Universitat Rovira i Virgili de Tarragona (Daura *et al.*, 2005b; Daura, 2008).

La variabilitat volumètrica de les peces és molt àmplia, des dels 42 x 37 x 25 mm del nucli de sílex més grans fins als 15 x 15 x 7 mm d'un artefacte configurat també en sílex. Les restes en quars són ascles i fragments d'ascla (vegeu Figura 27), de les quals en tres de les quatre es conserven encara restes de còrtex en la cara dorsal. Es tracta d'un tipus de superfície cortical que indica que els materials aprofitats eren probablement còdols rodats de dipòsits secundaris i no d'afloraments primaris. Tot i això no podem descartar que en alguns afloraments que podem considerar primaris, com els conglomerats del Buntsandstein, els quarsos apareixen amb la cortical. De totes maneres es tracta d'una litologia que podem trobar en les zones properes a la cavitat.

En tres casos s'ha preservat el taló i aquest és sempre no cortical, unifacial, de tipus plataforma i de delineació recta o convexa. Un d'aquests artefactes és un fragment d'ascla afectat per un accident de Siret.

Per altra banda trobem les peces de sílex que mostren una pàtina blanca molt intensa que afecta la totalitat de la superfície. El còrtex d'aquestes, que es conserva en dos dels objectes, també està rodat, cosa que suggereix un context d'aprofitament similar al quars, amb la particularitat que els afloraments d'aquest tipus de matèria primera semblen estar molt més allunyats. A diferència de les restes de quars, es tracta, en tots els casos, d'elements modificats intencionalment: dos són nuclis i un tercer un artefacte configurat.

El primer nucli (vegeu Figura 27) és la peça de major dimensió del conjunt i es tracta d'una explotació realitzada sobre un còdol de petites dimensions, mostrant una

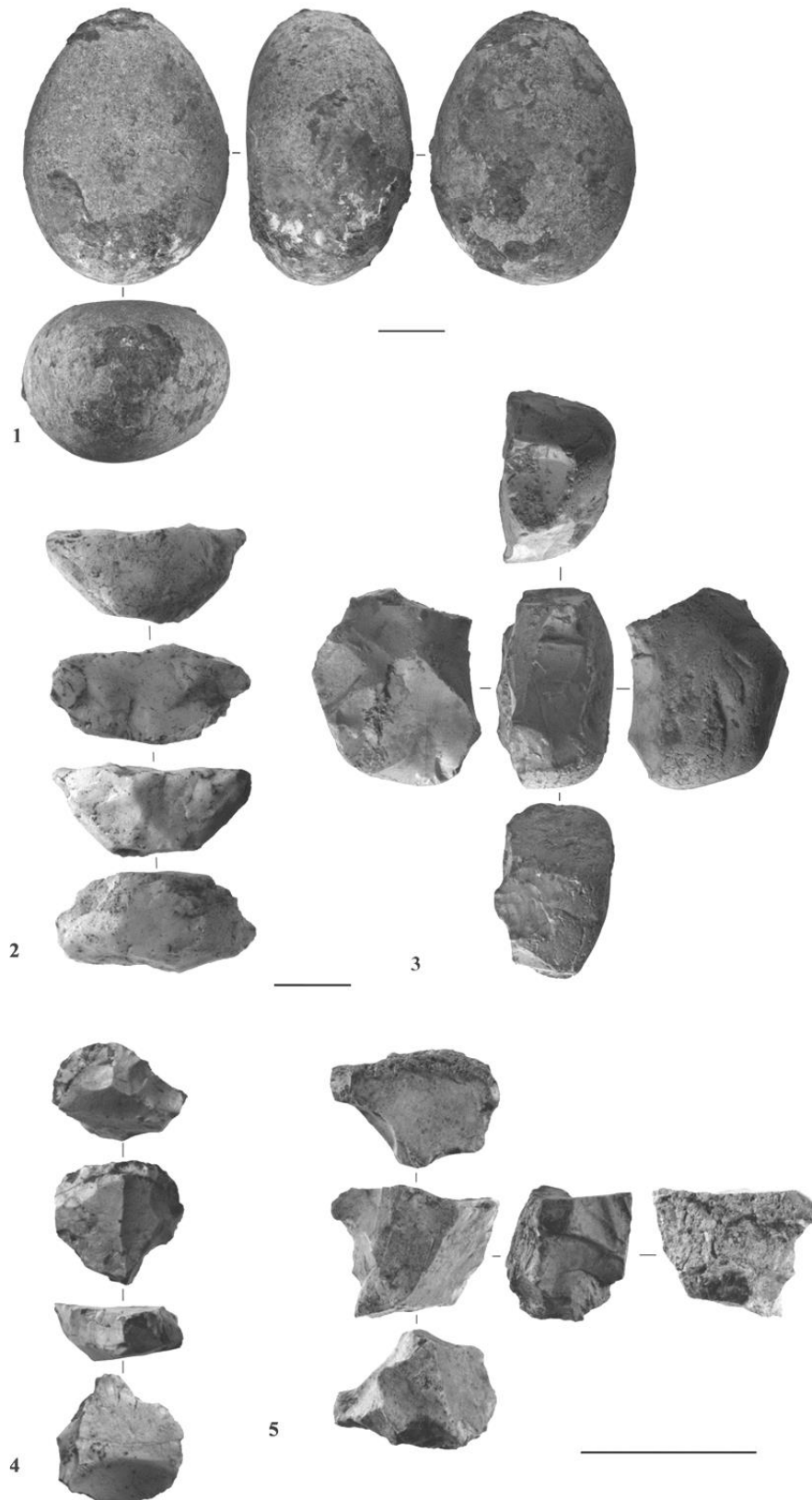
estructura morfològica ben definida. La majoria dels aixecaments es realitzen en un pla horitzontal des del qual es generen dues superfícies d'extracció d'ascles oposades i clarament jerarquitzades. Les superfícies d'extracció preferencial mostren una disposició centrípeta de les extraccions, el pla de fractura de les quals és paral·lel al d'intersecció. En canvi, la superfície d'extracció oposada, que és majoritàriament cortical, presenta solament algunes extraccions marginals obliqües, la funció de les quals podria haver estat la de preparar els punts d'impacte de les extraccions realitzades sobre la cara preferencial. El caràcter jerarquitzat de l'explotació i la disposició paral·lela al pla d'intersecció dels aixecaments preferencials permeten situar aquest nucli en l'òrbita dels criteris tècnics que defineixen la talla leval-loisiana, encara que la inversió tècnica en la preparació del volum hagi estat mínima. Aquesta escassa preparació pot relacionar-se amb la pròpia morfologia del nòdul de partida, que correspondria ja d'entrada als requisits exigits per aquest mètode d'explotació.

El segon nucli és de dimensions més reduïdes (22 x 19 x 17 mm) i mostra un aprofitament màxim de les possibilitats productives de la matriu. Com sol ser habitual, quan s'arriba al grau d'esgotament del nucli, l'estratègia de talla està menys definida, ja que es realitzen aixecaments des de diversos plans i el nucli adquireix un aspecte polièdric. A jutjar per la mida dels negatius, totes les ascles obtingues en aquesta fase final de l'explotació tindrien menys de 2 cm de longitud.

La tercera de les restes de sílex és un artefacte configurat que mostra una intervenció principalment complexa. Es tracta d'un suport de petites dimensions (el més petit de tots), que presenta, per un costat, una osca en el lateral esquerre, i per l'altre, una extracció inversa el part proximal que va eliminar el taló. El negatiu d'aquesta última extracció va ser utilitzat a la vegada com a pla de percussió per realitzar una sèrie de petits aixecaments sobre la cara dorsal del suport. Si bé aquests tipus d'intervencions són habituals en contextos del Paleolític inferior i mitjà, en el cas de la Cova del Rinoceront sorprèn les reduïdes dimensions de l'objecte.

Finalment, l'artefacte de calcària és un fragment d'ascla que presenta un denticulat molt marcat en el lateral esquerre. Els aixecaments que el configuren són inversos i no està clar en tots els casos que es tractin de retocs intencionals, cosa que podria tractar-se, en part, d'una modificació relacionada amb l'ús de l'artefacte o amb alteracions postdeposicionals.

En context estratigràfic també s'han recuperat restes lítiques en els nivells excavats fins al moment (nivells I, II i III). Malgrat que aquest utilatge actualment està en estudi, les restes recuperades del nivell I corresponen a dos quarsos i quatre sílexs. Igual que en el conjunt dels sediments despresos, les restes lítiques són configurats de reduïdes dimensions i, en el garbellat no s'han recuperat restes de talla. Si bé en el present treball no s'han analitzat tafonòmicament les restes lítiques, aquestes presenten la superfície alterada i patinada, igual que ho està la fracció grossa del sediment. Per aquest motiu no es pot precisar si aquestes podrien haver arribat per gravitació o simplement haurien patit processos geològics, com la dissolució i carbonatació que haurien modificat la seva superfície.



**Figura 27.** Indústria lítica del jaciment de la Cova del Rinoceront. **1.** Còdol de calcària. **2.** Ascla de quars amb accident de Siret. **3.** Nucli de sílex. **4.** Artefacte configurat de sílex. **5.** Nucli de sílex. Escala: 2 cm. Fotos: R. Álvarez (UB).

## 5.2. Presentació de dades

Els materials analitzats de la Cova del Rinoceront en aquest estudi han estat 1633 restes òssies i 27 copròlits del nivell I (vegeu Taula 21). Procedeixen íntegrament de les excavacions desenvolupades per part del Grup de Recerca del Quaternari i concretament aquest nivell es va excavar entre els anys 2003 i 2007, sota la direcció de J. Daura i M. Sanz.

Les 1633 restes òssies (NRO) analitzades corresponen al 85,9% del total del material procedent d'aquest nivell (NRT=1901). La resta no s'ha pogut tractar en aquest treball ja que està en curs de restauració per l'elevada concreció que presenten. Per aquest mateix motiu els fragments de diàfisis i estelles més reduïdes, especialment els fragments recuperats en el garbellat, no s'han pogut analitzar en la seva totalitat.

Nivell	NR	Copròlits
I	1633	27
<b>TOTAL</b>	<b>1633</b>	<b>27</b>

**Taula 21.** Restes analitzades en el nivell I de la Cova del Rinoceront.

### 5.2.1. Descripció estratigràfica del nivell I

El nivell I correspon al sostre estratigràfic del jaciment, segellat en la part superior per una colada estalagmítica (Ib1 *in situ*). Aquest nivell té una potència aproximada d'1 m, tot i que oscil·la a causa de les irregularitats de la cavitat i a causa de la topografia del segon nivell. La màxima potència s'assoleix en la part sud i est de la cavitat a causa del cabussament general.

La textura està dominada per una matriu molt grollera de sorres i lutites vermelloses procedent de la disgregació del propi carst. D'aquesta manera, la superfície de la major part dels blocs presenten dissolució per l'acció de l'aigua amb una morfologia subangular, fet que constata que una gran part de les impureses d'aquests hagin passat a formar part de la matriu argilosa del primer nivell. En conseqüència la morfologia de la fracció grossa (blocs, còdols i palets) indica un escàs transport dels materials però una important presència d'aigua de degotall de les parets i del sostre de la cavitat pel que té una litologia exclusiva de pedra calcària procedent segurament de les parets i del sostre de la cavitat. Els blocs cauen probablement amb facilitat a causa de què la cavitat s'obre en la falla de la Ginesta-Castelldefels, aprofitada per l'aigua com a conducte preferent. De manera molt minoritària també apareixen altres litologies, com fragments de sal de llop i espeleotemes fracturats, tots ells sedimentats en el primer nivell.

Els blocs són de mida gran a molt gran, d'uns 50 cm i 60 cm de llarg. Es disposen de forma horitzontal amb un lleuger capbussament vers el nord-oest. Aquests blocs, i en certa mesura també els palets disminueixen en sentit exterior-interior de la cavitat (vegeu Figura 28), mentre que la matriu argilosa augmenta en aquesta direcció omplint els espais buits d'on manca la fracció més grollera entre els blocs. Aquesta major acumulació de matriu està en relació amb la part final del conducte, ja que la paret de la cova ha actuat com a mur de contenció per als materials fins.



**Figura 28.** Secció longitudinal (línia entre 8-9) del nivell I. La línia superior ombrejada de gris correspon a la planxa estalagmítica. En els quadres més propers al tall s'aprecia una major concentració de blocs que cap a la part interna disminueixen progressivament.

Els blocs de mides més grans es distribueixen en tota la superfície de la cavitat i són rellevants a la base del nivell on defineixen, a grans trets, el límit amb el nivell II (vegeu Figura 29). Aquesta distribució, però, és decreixent des de l'exterior de la cavitat (quadres D-E) on apareixen molts blocs fins a l'interior (quadres F-G), o no hi ha tanta quantitat i són de mida menor. Aquest fet justifica en part que en el despreniment dels blocs el sediment formava un con amb un lleuger pendent molt suau, almenys en el tram superior.

El grau de cimentació del primer nivell és molt variat ja que aquest oscil·la en els agregats des de molt poc fins a extremadament cimentats. Així, en la part més propera al fons de la cova hi ha grans acumulacions de fauna i sediment argilós totalment concrecionat. A aquest fenomen probablement hi ha contribuït la morfologia de la cavitat que tendeix a acumular i condensar l'aigua.

Dins del nivell I s'han diferenciat subnivells en els quals s'apreciaven canvis no substancials tant en el sediment com en l'acumulació de restes arqueològiques, però que s'han separat per tal d'identificar possibles fases sedimentològiques. Malgrat en aquest treball hem tractat tots els subnivells com a una sola unitat del I, puntualment es fa referència a aquests subnivells, que són els següents:

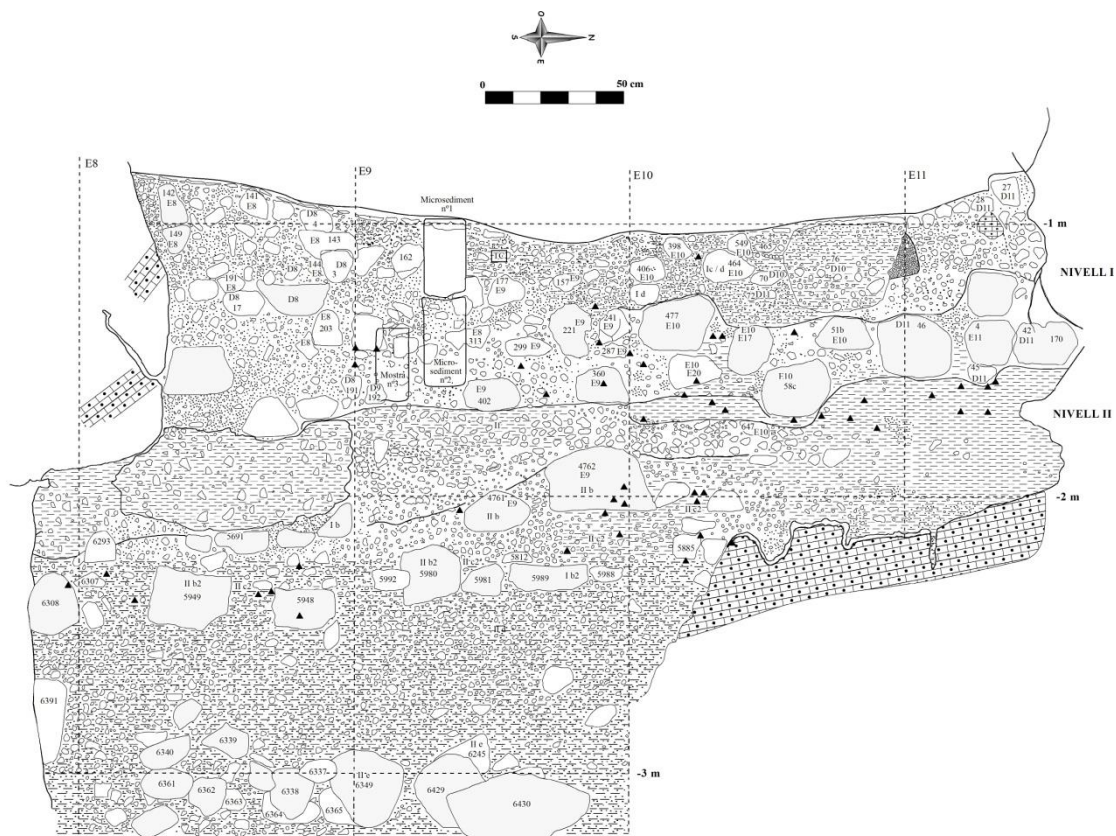
El subnivell Ia es troba estratigràficament per sobre de la colada estalagmítica ( $Ib_1$  *in situ*), i té una potència màxima de 50 cm. Ocupa tota la superfície de la cavitat de manera uniforme, si bé en algunes zones té menys potència. És un paquet de grans blocs de calcària, de mides diverses que oscil·len entre els 20 i 90 cm, la majoria despresos del sostre de la cavitat. Alguns podrien haver caigut amb l'activitat d'exploració de la pedrera, mentre que d'altres s'haurien acumulat per mitjans naturals.

El subnivell  $Ib_{1sp=}$  sobre planxa està format per restes d'una antiga colada estalagmítica rebentada per la caiguda dels grans blocs del nivell Ia. Aquesta primera formació estalagmítica l'hem trobada remenada i aixecada, molts cops fins i tot girada, per l'impacte dels grans blocs. Les etapes de formació d'aquesta planxa són varies i contínues com així ho sembla indicar la superposició de diferents colades estalagmítiques. En aquest subnivell hem identificat restes òssies, bastant fragmentades, recobertes de formació estalagmítica, que probablement hagin estat també aixecades per la caiguda de blocs.

El subnivell  $Ib_1$  *in situ* és la colada estalagmítica *in situ* que segella el dipòsit, ja que es situa per sobre del nivell I.

El primer dels subnivells pròpiament del I és l'Ic, amb una potència que oscil·la entre els 20 i 30 cm aproximadament i una profunditat d'entre -123 cm i -150 cm. La primera de les cotes coincideix amb la colada anterior i la segona amb els grans blocs del subnivell Id. La quantitat de restes arqueològiques i paleontològiques d'aquest subnivell és inferior en proporció a la resta. El subnivell I està format per sorres, palets (petits i mitjans) i blocs amb diàmetre inferior als 35 cm, amb un alt índex de concreció, fruit del degotall d'aigua. La zona sud-est presenta unes característiques especials, ja que abunden blocs més petits que en la resta del nivell així com còdols angulosos. El sediment també està molt concrecionat en la part propera al contacte amb la colada estalagmítica per la filtració d'aigua.

El subnivell Id, a una profunditat entre -170 i -190 cm, es caracteritza per la presència de blocs de grans mides, que oscil·len entre els 40 cm i 80 cm. Aquests apareixen de manera molt evident en la zona més exterior i central de la cavitat mentre que en la part final (G8/9/10 i F8) són més escassos i de mides menors. Tenen un lleuger pendent en direcció nord-sud i est-oest que fa bascular les cotes a major profunditat. La presència de lutites, sorres, grànuls i palets és menor que en el subnivell anterior i tendeix a produir-se un augment dels llims i de les argiles just sota els blocs. De la mateixa manera que en el cas anterior, aquí també es produeix una disminució de blocs en la part terminal que queda contrarestatada per l'augment de la matriu que ha estat diferenciada com a  $Ic_2$ . Aquest augment dels fins és una dinàmica habitual al llarg de tota la cavitat i es deu a fenòmens propis de les condicions de sedimentació internes de la cavitat i dels efectes locals de la dissolució del carst. Per tant aquest subnivell el podem considerar com una sola unitat.



**Figura 29.** Secció transversal (línia entre D i E). La línia superior correspon a la planxa estalagmítica. Els blocs de mides més grans són rellevants a la base del nivell on defineixen, a grans trets, el límit amb el nivell II.

Subjacent a l'anterior hi ha el subnivell Ie, que es caracteritza per un augment de la matriu (llims o argiles) i per la desaparició dels grans blocs de calcària. La matriu és molt dominant en la part exterior i en sentit est de la cova, mentre que en la part oest i més propera a la paret fracturada per la falla no hi ha un volum tan gran de matriu, si bé, en canvi, disminueixen els palets. En el cas de l'acumulació del material paleontològic, la concentració de fauna és extremadament elevada des de la base del nivell Id fins també a la base del Ie, on a partir d'aquí tendeix a disminuir fins al canvi amb el nivell II.

Més avall hi ha el subnivell If, on s'aprecia un important canvi en el règim sedimentari, ja que aquest està format majoritàriament per una capa de palets mitjans a molt grans i còdols amb les arestes parcialment erosionades pel degotall de l'aigua. La matriu és gairebé inexistente pel rentat de l'aigua, la presència de blocs és també molt minoritària. El subnivell és clarament diferenciable en la part exterior de la cavitat, si bé és en la interior on sembla que es perdi lleugerament aquesta continuïtat. Les restes arqueològiques són menors en quantitat i més aïllades, fet que es contraposa amb les abundants concentracions dels subnivells anteriors.

### 5.2.1.1. Tafonomia

Els materials del nivell I, i en general de la Cova del Rinoceront, es caracteritzen per estar molt concrecionats. Per aquest motiu, de totes les restes òssies se n'han extret les concrecions amb mitjans mecànics. Aquesta alteració no s'ha comptabilitzat en la taula següent, ja que totes les restes en major o menor grau estan o han estat concrecionades. Aquesta cimentació química és molt abundant en jaciments temperats d'Europa, pel que és freqüent la descripció de dipòsits bretxificats, que evidencien l'activitat de l'aigua, especialment filtrada pel sostre o parets de la cavitat. Aquesta circulació d'aigua afecta negativament tan la preservació de les restes paleobotàniques (fitòlits, pol·len,...) com la superfície de les restes òssies que es troben recobertes de carbonat càlcic. En el cas de la Cova del Rinoceront, el diferent grau de cimentació de les restes depèn intrínsecament de la situació dins la planta de la cavitat i, per tant, no aporta informació respecte a la gènesi de la seva acumulació. En alguns casos ha permès preservar la connexió anatòmica d'alguns elements.

		Intensitat %				
		Feble	Moderada	Forta	% total	
Alteracions tafonòmiques	Acció biològica	Atac epífisis	3,2	3,2	10,5	<b>16,9</b>
		Depressió	0,2	0,3	0,1	<b>0,6</b>
		Mordisqueig	0,7	0,3		<b>1</b>
		Solcs	2,8	0,6	0,1	<b>3,5</b>
		Vora fistonada	0,8			<b>0,8</b>
	Acció geològica	Arrels	4,3	2,2	0,6	<b>7,1</b>
		Arrodoniment	0,2	0,2	0,1	<b>0,5</b>
		Deformació sediments	0,2	0,3	0,1	<b>0,6</b>
		Descamació	0,9	0,4		<b>1,3</b>
		Dissolució	0,2			<b>0,2</b>
		Manganès	4,9	0,4		<b>5,3</b>
		Pressió sediments	1,8	8,5	3,1	<b>13,4</b>
		Trampling	0,3	0,1		<b>0,4</b>

**Taula 22.** Alteracions tafonòmiques de les restes estudiades del nivell I de la Cova del Rinoceront, en el que s'inclouen tan els ungulats com els carnívors. L'alteració superficial per concreció no ha estat comptabilitzada ja que afecta a bona part de les restes i, en els materials estudiats, ja ha estat extreta.

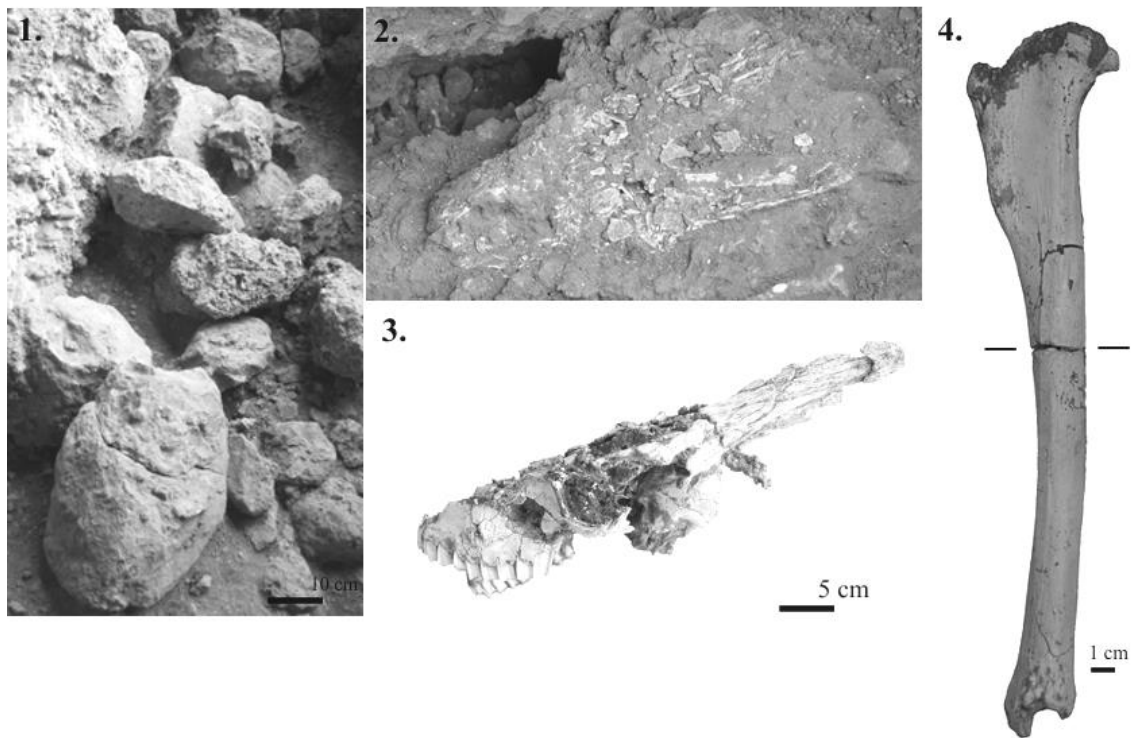
La major part de les alteracions de les restes òssies, exceptuant la concreció, es deuen als agents biològics (vegeu Taula 22). La modificació més abundant exercida per aquests agents són resultat de l'atac de les epífisis (16,9%), alteracions que es tracten àmpliament en l'apartat següent. Cal afegir, però, que en aquest nivell, i tot i que s'han recuperat unes poques restes lítiques, no s'ha documentat cap marca de tall en els ossos així com tampoc n'hi ha de cremats, pel que els únics agents biològics que intervenen en l'acumulació de la fauna són els carnívors.



La principal alteració dels materials del nivell I correspon, doncs, a la concreció, que no ha estat comptabilitzada en aquesta anàlisi. Els processos químics que es produeixen per la circulació de l'aigua a través del dipòsit han donat com a resultat la cimentació dels materials i dels sediments, motiu pel qual la dissolució és una alteració poc abundant en aquest jaciment, tan sols en un 0,2% del total. Cal destacar, però, que aquesta dissolució més aviat és el resultat de l'activitat d'arrels, tal i com es veurà més endavant.

Pel que fa a les alteracions postdeposicionals en destaca la pressió dels sediments (13,4%), que, en aquest cas, provoca que els ossos s'esquerdin. Aquestes fissures es caracteritzen fonamentalment per tenir una delineació transversal a l'eix de l'os, a vegades en forma esglaonada, especialment en els ossos llargs, mentre que en les mandíbules les esquerdes són perpendiculars tan a la branca horitzontal com a l'ascendent. En aquest darrer cas i resultat de la fragilitat d'aquesta part, un bon nombre de les mandíbules presenta la branca ascendent fracturada a l'alçada de les dents així com el diastema fracturat a l'alçada de la premolar segona, com també en són exemple la fracturació de les diàfisis de les ulnes. En alguns casos la concreció les ha preservades en connexió i en d'altres s'han recuperat per separat. En aquesta línia, la deformació dels materials atribuïda a processos sedimentaris és menor (0,6%) i afecta a les parts amb major fragilitat, com cranis, escàpules o pelvis. En destaca l'aixafament d'un crani de cabra per la caiguda d'un gran bloc, probablement del sostre, en què tota la part dorsal ha quedat aixafada. Si bé l'ha deformat totalment, els maxil·lars i la dentició han mantingut la seva posició originària, ja que probablement aquesta part estaria enterrada en el moment de la caiguda del bloc (vegeu Figura 30).

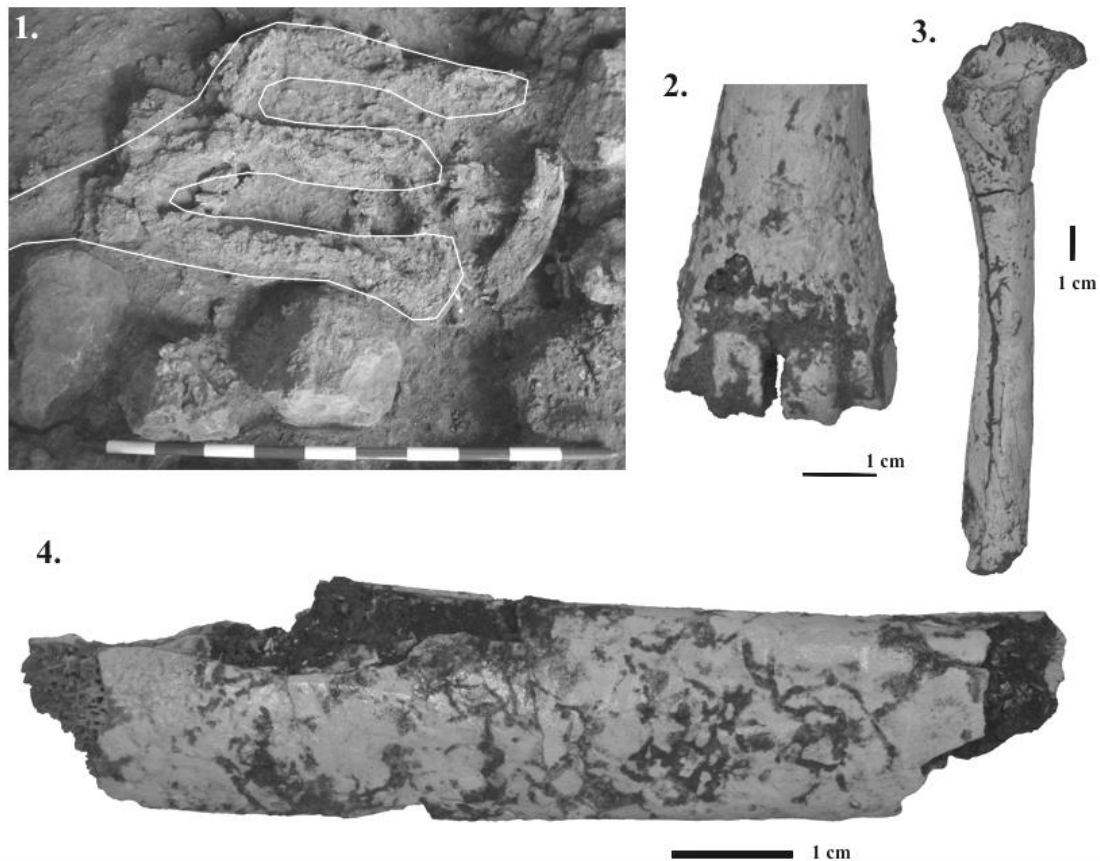
Una de les alteracions més comunes són les marques d'arrels que afecten el 7,1%, amb diferents graus d'afectació, des del feble, en el qual s'aprecien petites àrees on principalment s'observen traçats negatius irregulars i sinuosos amb un perfil en U, en molts casos reomplerts per la pròpia concreció, el moderat, amb una extensió major, que pot afectar varies cares de l'os, i, finalment, el grau fort, on apart d'observar el traçat característic en U en una gran part de la resta, s'observen zones amb martellejat, característic de la dissolució probablement resultat de l'acció dels àcids húmics, juntament amb àrees polides que han erosionat la superfície òssia, i en alguns casos associats a una lleugera depressió. Aquesta alteració afecta totes les parts anatòmiques, fins i tot hi ha dents amb aquestes marques en l'esmalt.



**Figura 30.** 1. Blocs del subnivell Id, sota del bloc més gran es va recuperar el crani de cabra aixafat. 2. Crani de cabra un cop aixecat el gran bloc. 3. Crani de cabra (CR-I-2227), vista lateral, un cop restaurat, s'observa la part dorsal totalment plana, fruit de l'aixafament del bloc. 4. Tíbia d'*Haploidoceros* amb una esquerda a la part medial de la diàfisi resultat de la pressió dels sediments.

Aquestes alteracions superficials poden ser resultat tan de processos fossildiagnètics com biostratinòmics, si bé en el cas d'aquest nivell és molt probable que siguin fossildiagnètics i resultat de l'acció d'arrels. Així ho corrobora el fet de què al llarg de l'excavació del nivell I es van recuperar fragments (inferiors a 5 cm) d'arrels carbonatades. Però especialment en la base del nivell I (subnivell Ig) es van documentar tan estructures en negatiu atribuïdes a arrels així com arrels fossilitzades. Entre aquestes se'n va registrar una de principal, amb un gruix de 7 cm i amb una direcció de sud-oest a nord-est. Aquesta arrel es bifurcava, i alhora una d'elles també es dividia en dues (vegeu Figura 31).

El fet de què l'arrel fonamentalment es documentés en el subnivell Ig no guarda relació amb els ossos afectats per les arrels, ja que aquests no són exclusivament d'aquest subnivell. Com a exemple, de 10 restes òssies amb una afectació forta de les arrels, tan sols dues corresponen a aquest subnivell. De fet, no hi ha cap relació entre les alteracions geològiques i els diversos subnivells. Tan sols en el cas de la carbonatació s'observen zones on la circulació de l'aigua és major que en d'altres, però és una qüestió d'espai i no de subnivells.



**Figura 31.** 1. Arrel documentada en el subnivell Ig (delimitada per la línia blanca). 2. Metàpode complet de cèrvid amb una gran alteració per part de les arrels al tram distal. Apart dels solcs característics hi ha una gran dissolució de la superfície, fins i tot s'aprecia un col·lapse de l'os per sobre del còndil. 3. Fèmur d'un individu juvenil amb tota la superfície afectada per les arrels. 4. Fragment de costella amb els solcs originats per les arrels, reomplerts de concreció.

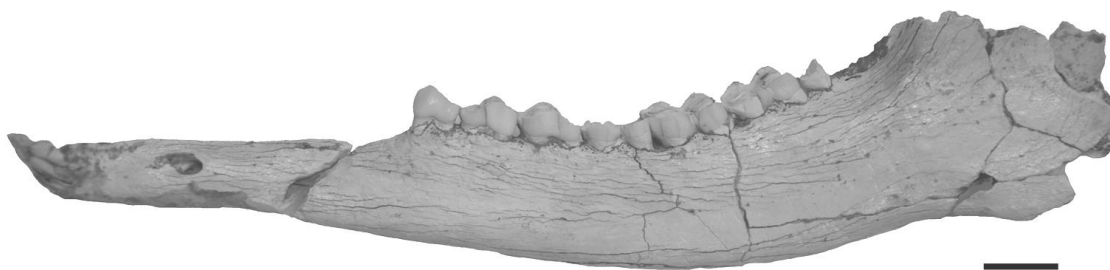
L'observació de manganès a la superfície òssia és del 5,3% del conjunt, si bé gran part correspon a una afectació feble (NR=80) i en menor nombre moderada (NR=7). En el conjunt no s'ha documentat cap resta amb abundant manganès, pel que és una alteració d'afectació dèbil en el conjunt.

La descamació de la superfície òssia afecta tan sols a un 1,3% del conjunt i en la major part dels casos correspon a individus infantils i juvenils, pel que també és una alteració poc important en el grup.

L'arrodoniment de les restes afecta tan sols un 0,5% del conjunt, i a més, en 4 restes afecta zones determinades de l'os i que tan sols s'observa a nivell microscòpic. A nivell macroscòpic l'arrodoniment és present en determinades parts (NR=3) i, finalment, tan sols en dues restes és més extens a gran part de la superfície òssia. En aquest sentit, l'afectació per abrasió és testimonial dins el nivell I.

L'alteració menys documentada és el *trampling*, que representa el 0,4% d'afectació dins el conjunt. Aquesta poca modificació indicaria un desplaçament escàs de les restes. En canvi si es documenten modificacions fruit de la caiguda de blocs.

Concernent a l'exposició atmosfèrica de les restes aquesta és força curta. Així ho evidencien la major part de les restes (89,4% del conjunt, excepte les dents) en un estat inicial (fase 1) de *weathering*, la resta de fases estan molt menys representades, així la fase 2 ho està per un 5,5% de les restes, la fase 3 per un 3,3% i finalment la fase 4 tan sols per un 1,6%. En alguns casos, com una mandíbula de cérvol (núm. 1392), la part inferior de la mandíbula, aproximadament la meitat inferior de la branca horitzontal, presenta menys esquerdes que la part superior, tan la part medial com lateral, pel que indica una exposició menor de la part inferior, és a dir, que aquesta part es va enterrar més ràpidament (vegeu Figura 32). La situació de la mandíbula en el sediment, amb aquesta mateixa posició, verifica aquesta diferent exposició. A més, el fet de què la branca ascendent de la mandíbula estigui fracturada a l'alçada de les dents, així com el tipus de fractura, constatarien que es va fracturar per haver estat més temps exposada i, per tant, més sensible a la destrucció per altres factors. Això també indicaria l'absència de moviments postdeposicionals.



**Figura 32.** Mandíbula de cérvol (núm. 1392) on s'aprecia el diferent estat d'exposició atmosfèrica en la branca horitzontal: la part mitja inferior presenta menys esquerdes que la superior (escala 2 cm).

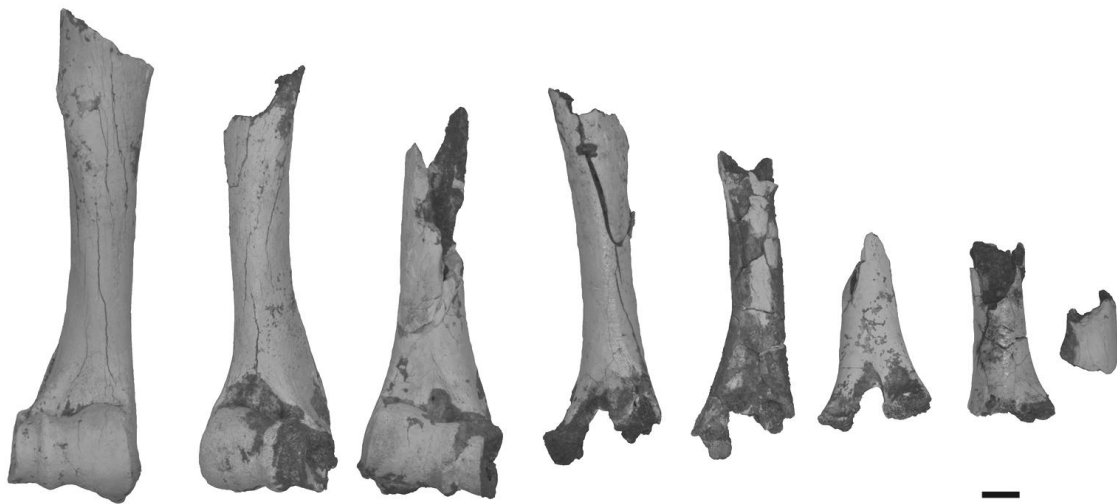
Finalment, dins les restes cranials, hi ha 118 peces dentàries isolades (7,2%), de les quals el 76% està format per incisives d'herbívors i el 5% per canines de linxs, que poden procedir de la seva separació *postmortem* tal i com ho indica la seva situació en el jaciment. De fet, la major part de mandíbules recuperades presenten els alvèols de les incisives buits i, en el cas dels linxs, també de les canines. En canvi les molars o premolars isolades tan sols representen el 17%. Això indica un escàs moviment de les restes de fauna ja sigui abans de l'enterrament com un cop enterrades.

Referent a l'acció per part dels agents biològics, la principal alteració tafonòmica prové de l'activitat dels carnívors (22,8% respecte el total d'alteracions), especialment per l'atac de les epífisis dels ossos llargs (16,9%), a partir de les dades de la Taula 22. Resultat d'aquesta activitat són els solcs (3,5%), tot i que són de caràcter dèbil, les depressions o perforacions que es produeixen pel col·lapse de la superfície òssia produït per la pressió exercida per les dents (0,6%), el mordisqueig, amb alguns *pits* (1%) i, finalment, la vora fisionada (0,8%), tot i que s'aprecien poques escotadures. En destaca l'absència d'ossos digerits, si bé pot ser el resultat de la manca d'anàlisi de les restes més reduïdes en procés de restauració.

En aquest apartat s'inclouen les restes de linx, ja que també estan consumides pel mateix patró que els herbívors, a més, també s'afegeixen les restes classificades dins les categories de caprí/cèrvid o cèrvid, que justament no s'han pogut assignar taxonòmicament degut a la fracturació resultat del consum dels carnívors.

L'activitat dels agents biològics es centra en l'esquelet apendicular, especialment en el tram proximal. Aquestes extremitats apareixen tant en connexió com en semiconnexió anatòmica i presenten totes elles marques de mossegades i fractures produïdes per carnívors.

En l'extremitat anterior en destaca el consum dels húmer, radis i ulnes (vegeu Taula 23). Així, dels húmer recuperats tan sols hi ha un espècimen complet pel que fa als ungulats, ja que la major part conserven l'epífisi distal més un tram variable de diàfisi (73% dels húmer), majoritàriament fins al tram medial. Tan sols 4 fragments corresponen a l'epífisi proximal, concretament al cap articular, pel que el tubercle major no està representat en cap de les espècies. Un 12% dels húmer corresponen a cilindres diafisials, i, finalment, 2 restes corresponen a fragments de l'epífisi distal. Associat al consum de l'epífisi proximal apareixen solcs, vores fisonades i alguns *pits*. El fet de documentar escasses restes de les epífisis proximals, junt a les marques documentades en els húmer, apunten a un especial consum per part dels carnívors d'aquesta part (vegeu Figura 33). A més, s'observa una fragmentació major de les restes de les cabres que dels cèrvids, potser degut a la menor talla.



**Figura 33.** Successius estats de consum dels húmer de cèrvids i caprins per part dels carnívors (escala 1 cm).

Contràriament als húmer, els radis estan majoritàriament consumits per la part distal, pel que conserven l'epífisi proximal més un tram de diàfisi, que majoritàriament representa el tram distal. En aquest cas, però, hi ha 13 radis complets (30%), dels quals 9 corresponen a *Haploidoceros*, 3 al linx i tan sols un a la cabra. Els cilindres diafisials tenen un major percentatge respecte als húmer amb un 10% de les restes. Finalment, els fragments d'epífisis distals i proximals són els menys representats, 2 fragments proximals i 2 distals.

Les ulnes apareixen consumides en un 75,8% dels espècimens. El consum és variable, tot i que es centra en l'olècran, especialment en la tuberositat i en la part medial. Escassament també afecta la superfície articular amb l'húmer.

Aquests tres elements (húmer-ulna-radi) sovint apareixen en connexió o semiconnexió anatòmica, sempre amb el mateix patró de consum, que indica un

aprofitament sistemàtic del paquet càrnic i del moll de l'os per part dels carnívors (Blasco, 1995).

En l'extremitat posterior els elements complets també són escassos. Hi ha 4 fèmurs complets, 3 d'*Haploidoceros* i un de cabra. Si bé el domini (44,7%) correspon als cilindres diafisials, fragmentació que no ha permès identificar 12 restes classificades dins la categoria de cèrvid/caprí. Segueixen els fragments d'epífisi proximal (36,8%), la meitat dels quals conserven la diàfisi. Els trams distals estan poc presents, tan sols amb 3 restes. El consum es centra en el gran trocànter i en el cap del fèmur, per l'epífisi proximal i en la tròclea per la distal, com ho evidencien principalment les depressions i la manca de part de les epífisis. A vegades el fèmur apareix en connexió anatòmica amb la pelvis, i és freqüent també que només conservi el cap del fèmur associat a l'acetàbul gràcies a la concreció. Aquest fet succeeix tan en els herbívors com en el linx. En altres casos el fèmur també apareix en connexió anatòmica amb la tibia.

De la tibia es conserven 4 restes completes. Però dominen les epífisis distals (8%) algunes amb diàfisis (78%). En aquest cas un percentatge força elevat de fragments de diàfisi s'han pogut atribuir a tibia perquè corresponien amb un fragment de la cresta de la tibia (16%). L'epífisi proximal tan sols està representada per dues restes i 3 restes amb el corresponent fragment de diàfisi, ja que és la part més afectada pel consum dels carnívors. La morfologia de la tibia, de secció triangular i amb una cresta a la part proximal, provoca un mateix patró de fractura. En conseqüència és freqüent que la destrucció de l'epífisi proximal provoqui una fractura a la diàfisi, la qual s'origina a la part més alta en la zona distal de la cresta amb un perfil oblic.

Relatiu a les parts distals de l'esquelet apendicular, es conserven elements més complets respecte a la part proximal, ja que el consum d'aquests és més escàs. Tant el grup format per l'húmer-radi com el del fèmur-tibia són presents de vegades en connexió amb la part distal de l'extremitat, incloent ossos carpians o tarsals, respectivament, així com falanges i fins i tot els sesamoides. En altres situacions aquesta part terminal apareix junta entre si o separada.

Els metacarpes complets representen un 11% del total d'aquest element i els metatarsos un 10%. Els trams proximals són els més representats, un 30% pels primers i un 35% pels segons. Cal destacar, però, que hi ha nombrosos fragments d'epífisis distals, especialment còndils (NR=19), que no s'han pogut assignar a les extremitats anterior o posterior. Pel contrari, la presència de solcs en la diàfisi dels metàpodes ha permès de separar en molts casos fragments de diàfisis entre metacarp/metatars (NR=14).

L'estat de fragmentació d'alguns elements no permet diferenciar entre cèrvid i caprí, si bé a partir de les porcions atribuïdes i a partir del baix nombre de restes de cabra identificades, caldria pensar en una major fragmentació de les cabres que dels cèrvids (vegeu Taula 23).

Element	Porció	<i>L. pardinus</i>	<i>H. mediterraneus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	Cèrvid	Cèrvid/caprí	<i>Capra</i>
<b>Fèmur</b>	Complet		3				1
	Prox	1	2			4	
	Ep prox + diàfisi		5			2	
	Diàfisi	2	3			12	
	Ep dist + diàfisi		2	1			
	Dist						
<b>Húmer</b>	Complet		1				
	Prox			2		2	
	Ep prox + diàfisi						
	Diàfisi	1	1			3	
	Ep dist + diàfisi	4	20	1		4	1
	Dist	1	1				
<b>Radi</b>	Complet	3	9				1
	Prox	1				1	
	Ep prox + diàfisi	1	7	1			2
	Diàfisi		2			8	
	Ep dist + diàfisi		3				
	Dist		2			2	
<b>Tàbia</b>	Complet		4				
	Prox					2	
	Ep prox + diàfisi	1	1			1	
	Diàfisi		3			3	
	Ep dist + diàfisi	3	10	1		4	1
	Dist	1	1			1	
<b>Mc</b>	Complet		9	1			1
	Prox						
	Ep prox + diàfisi		6	1			
	Diàfisi		1		2	1	
	Ep dist + diàfisi		1				
	Dist						
<b>Mt</b>	Complet		10				
	Prox		1			1	
	Ep prox + diàfisi		6	2		1	1
	Diàfisi		4			6	
	Ep dist + diàfisi		1			1	
	Dist						
<b>Mt/mc</b>	Prox						
	Ep prox + diàfisi	1				1	
	Diàfisi	3	2			4	
	Ep dist + diàfisi		1				
	Dist		7	2	3	4	2

**Taula 23.** Porcions representades dels diferents ossos llargs de l'esquelet apendicular per espècies i NISP. S'observa el major grau de fragmentació en les parts proximals, especialment en l'epífisi proximal de l'húmer, en detriment de les distals, com els metàpodes.

Pel que fa als diferents ossos del tars, el que mostra major activitat per part dels carnívors són els calcanis, amb un 76% del total, on l'activitat es localitza especialment a la tuberositat, mentre que la resta d'ossos no estan consumits. Finalment l'activitat en les falanges és molt baixa, ja que tan sols hi ha 8 restes amb marques de consum que corresponen a les primeres i segones (vegeu Taula 24).

Element	Ungulats			Carnívors		
	NR consumides	NRT	% consumides	NR consumides	NRT	% consumides
Vèrtebra	32	125	<b>25,6</b>	0	1	<b>0</b>
Costella	26	194	<b>13,4</b>	0	0	<b>0</b>
Escàpula	6	19	<b>31,6</b>	0	0	<b>0</b>
Húmer	36	37	<b>97,3</b>	5	5	<b>100</b>
Radi	10	39	<b>25,6</b>	2	5	<b>40</b>
Ulna	18	24	<b>75</b>	4	5	<b>80</b>
Carp	0	45	<b>0</b>	0	3	<b>0</b>
Metacarp	10	21	<b>47,6</b>	0	7	<b>0</b>
Coxal	23	30	<b>76,7</b>	3	3	<b>100</b>
Fèmur	27	36	<b>75</b>	1	3	<b>33,3</b>
Tíbia	18	32	<b>56,3</b>	2	5	<b>40</b>
Astràgal	1	21	<b>4,8</b>	0	2	<b>0</b>
Calcani	10	20	<b>50</b>	2	3	<b>66,7</b>
Metatars	26	36	<b>72,2</b>	0	11	<b>0</b>
Falange	8	218	<b>3,7</b>	0	6	<b>0</b>

**Taula 24.** Elements anatòmics d'ungulats i de carnívors, en aquest cas tan sols de linx. Elements consumits (NR consumides) respecte el número de restes total (NRT), així com el percentatge.

Referent a l'esquelet axial, les vèrtebres són les que mostren major activitat, especialment les toràciques, ja que són abundants els fragments d'apòfisis espinoses alguns dels quals amb depressions i perforacions. En segon lloc, les vèrtebres cervicals també presenten evidències de consum, especialment en les apòfisis espinosa i transversal, i en menor nombre en el cos. D'entre les cervicals, s'han conservat 6 en connexió, d'aquestes tan sols la primera mostra activitat, resultat potser de la separació/consum del crani. En tercer lloc, les vèrtebres lumbars també estan consumides per les apòfisis, tot i que d'intensitat dèbil.

Les costelles són abundants (NR=194), tot i que la fragilitat d'aquestes restes ha provocat que estiguin més fragmentades que la resta degut a la pressió dels sediments pel que és difícil poder determinar el consum d'aquestes. Els caps conservats de les costelles no mostren marques per part dels carnívors, moltes estan fracturades just a l'alçada de l'angle costal resultat de la pressió dels sediments. Per aquest motiu també és difícil determinar si estan consumides per la part distal. El consum que s'ha pogut documentar és fonamentalment a partir de les mossegades, depressions i solcs (12%).

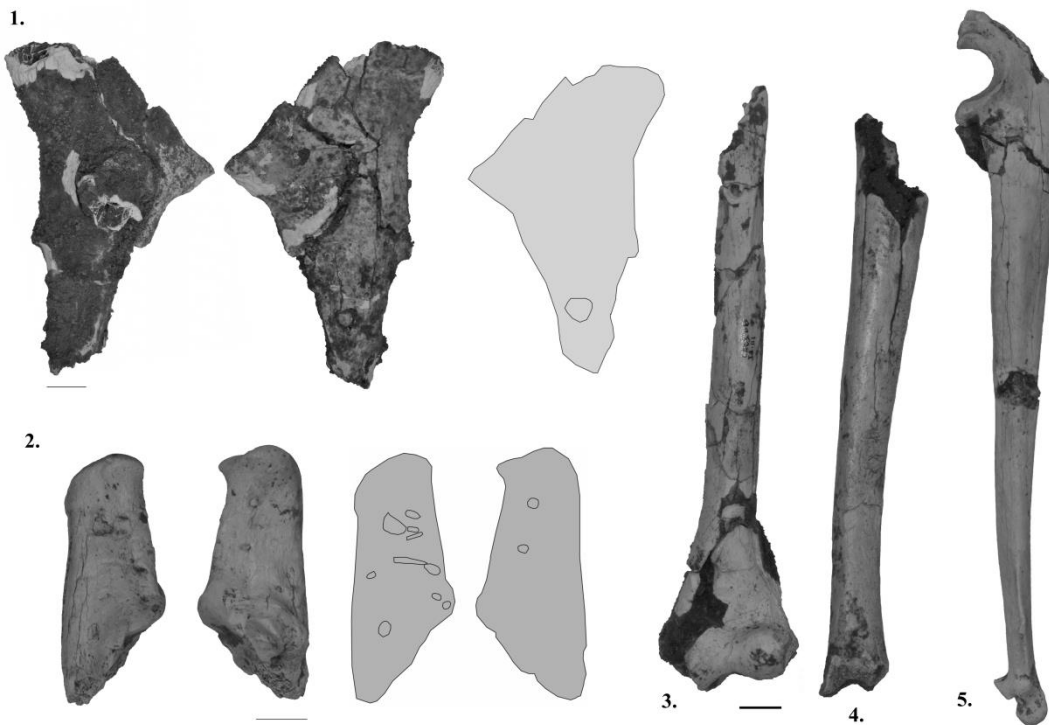
Relatiu a les escàpules, aquestes no es preserven en tan bones condicions per la seva fragilitat. Per aquest motiu és més difícil localitzar marques, especialment en les zones més sortints i fines, com l'espina escapular o els angles cranials i caudals. El consum que s'ha pogut documentar és escàs i es centra en la zona propera a la cavitat glenoide i al tubercle, evidenciat per la presència d'alguns *pits*.

La cintura pelviana, tot i que s'han recuperat elements força complets, evidencia un consum de l'ílium així com de l'isqui, mentre que l'acetàbul no mostra signes de



consum, si bé en alguns casos s'observen depressions així com el cap del fèmur en connexió anatòmica (Figura 34).

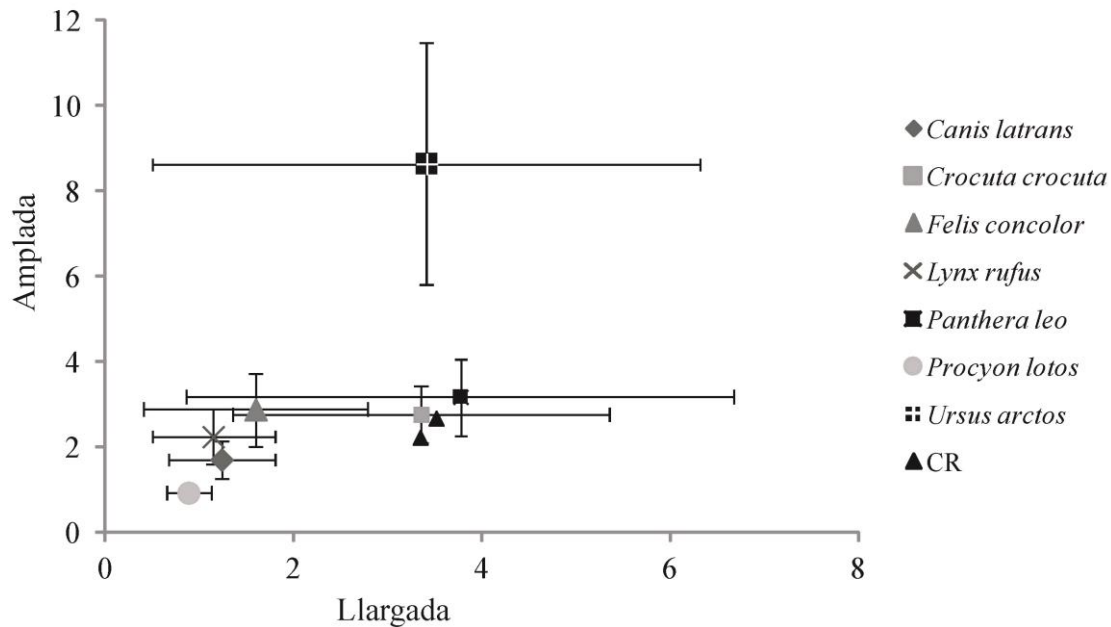
Pel que fa a l'esquelet cranial, àmpliament representat en el conjunt, tan per cranis com per mandíbules, mostra un major consum dels primers. En tan sols en 5 mandíbules s'observa un consum que es centra en la vora de l'angle de la mandíbula, fonamentalment d'intensitat feble. També s'ha documentat alguna depressió en aquesta zona. Ara bé, igual que en casos anteriors, com les escàpules o costelles, la fragilitat de la branca vertical i el diastema han provocat la seva fracturació impedit identificar fractures o marques. Relatiu als cranis recuperats, inferiors al nombre mínim d'individus, tan sols tres cranis es troben complets (dos d'*Haploidoceros* i un de cabra). La resta fonamentalment corresponen a fragments de neurocrani, fracturats a l'alçada de l'os zigomàtic. Un crani de cabra juvenil, que conserva els frontals amb les banyes, és un clar exemple de consumició per part dels carnívors. Pel contrari no s'han recuperat fragments corresponents als ossos nasals, fet que podria indicar un consum d'aquests i que provocaria la separació del maxil·lar de la resta del crani. En aquesta línia, els maxil·lars recuperats de manera isolada presenten molt poca paret òssia, probablement resultat del consum per part dels carnívors.



**Figura 34.** Restes de linx consumides possiblement per un cànid o un felí. **1.** Coxal, que conserva el cap del fèmur en connexió anatòmica, a la dreta depressió causada per la pressió de les dents. **2.** Calcani de linx amb les marques provocades pel mordisqueig. **3 i 4.** Húmer i tibia de linx consumits per l'epífisi proximal. **5.** Ulna consumida per l'olècran. Escala 1 cm.

Finalment, en quan a les mides dels *pits* sobre diàfisis els valors es situen dins del rang de la hiena. En amplada es situarien entre els rangs del puma i del linx, però en llargada estan més propers als carnívors de major talla, com la hiena i el lleó (vegeu Gràfic 3). Si s'apliquen els grups definits per Domínguez-Rodrigo i Piqueras (2003), a partir de la longitud de l'eix major, els *pits* correspondrien a carnívors petits ( $\leq 4$  mm),

com petits cànids i felins de talla mitjana, com el puma, pel que no hi hauria valors que caiguessin dins els carnívors de talla mitjana i gran (4-6 mm), com les hienes tacades, els lleons i els óssos.

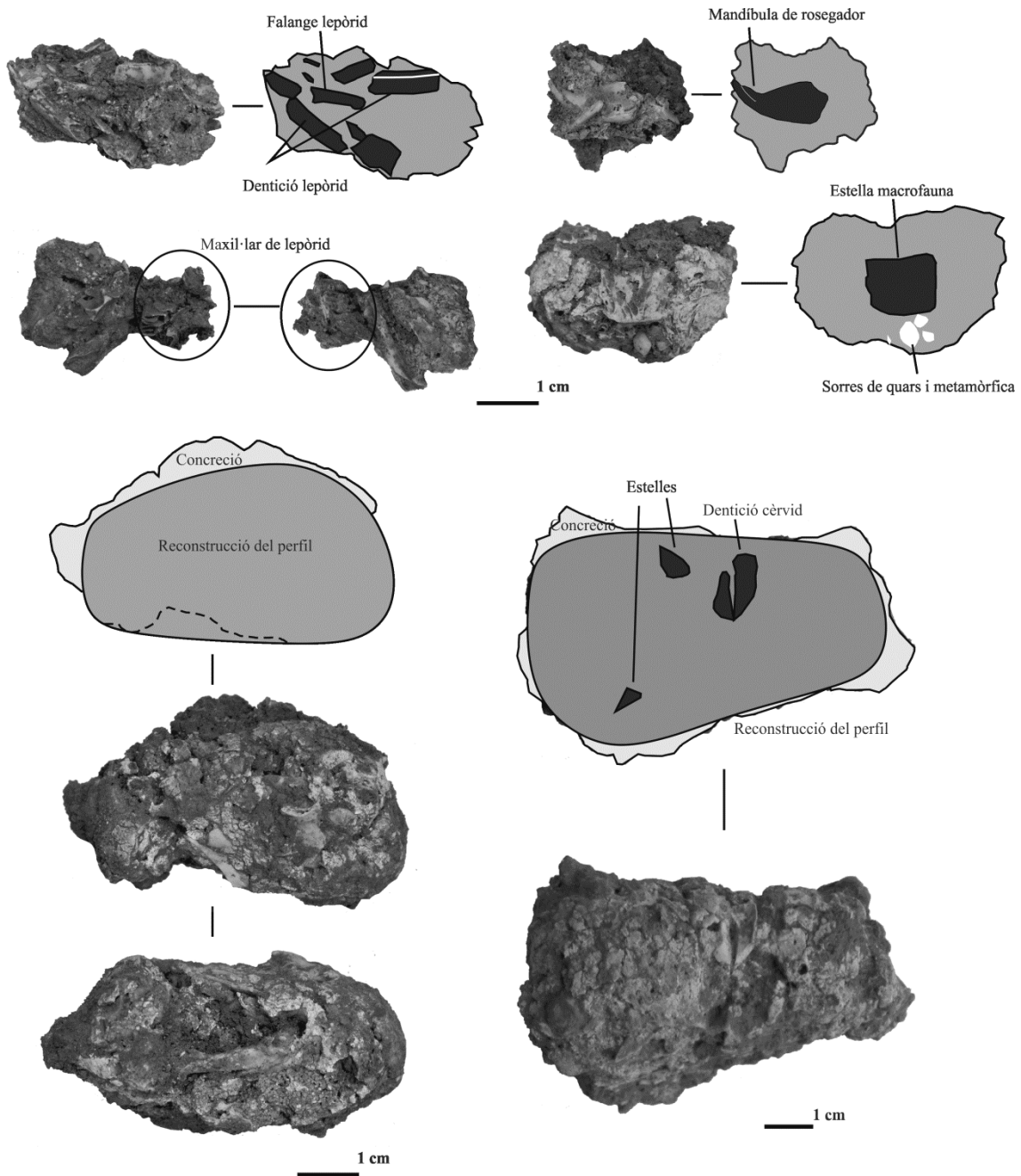


**Gràfic 3.** Dimensions dels *pits* en mm documentats a la Cova del Rinoceront sobre diàfisis de macrofauna. Les mides emprades pels diferents carnívors han estat extretes de Delaney *et al.* (2009), excepte les d'*Ursus arctos* en què s'han emprat les de Saladié *et al.* (2010).

#### 5.2.1.2. Copròlits

En el nivell I s'han coordinat 69 copròlits, dels quals s'han estudiat tan sols 27, ja que l'estat de conservació és força dolent i en la major part dels casos es tracta tan sols de fragments informes. La identificació dels copròlits en l'excavació és difícil per la seva conservació, ja que es desfan amb facilitat i en molts casos tan sols gràcies a la concreció s'han pogut recuperar. La feble consistència d'aquests no permet, en la major part dels casos, de poder descriure'n la morfologia. En canvi, si permet veure les inclusions amb més facilitat.

La morfologia dominant són les formes cilíndriques, i partir dels dos copròlits sencers, amb l'extrem arrodonit (vegeu Figura 35 i Taula 25). La secció longitudinal, però, és força aplanada possiblement resultat de processos tafonòmics d'indole geològica, tal i com es veu en un dels copròlits sencers. Pel que fa al número de segments, en els casos més ben preservats només se n'ha observat un.



**Figura 35.** Copròlits del nivell I. Els superiors corresponen a fragments o informes de copròlits amb restes de fauna que es situen esquemàticament. A la part inferior dos copròlits que es conserven força sencers, amb la reconstrucció de la forma que queda emmascarada per la concreció.

La textura es caracteritza per tenir un gra molt fi, però no grumollós. En alguns casos s'observen diferents capes, disposades de l'interior a l'exterior. No hi ha una clara diferència entre la part interna i l'externa que podria ser un dels motius de la seva debilitat i mala conservació. Tal i com s'observa en la Figura 35, en la major part dels copròlits s'ha perdut gran part de la matriu pel que els elements aglutinadors són les restes òssies així com el sediment concrecionat.

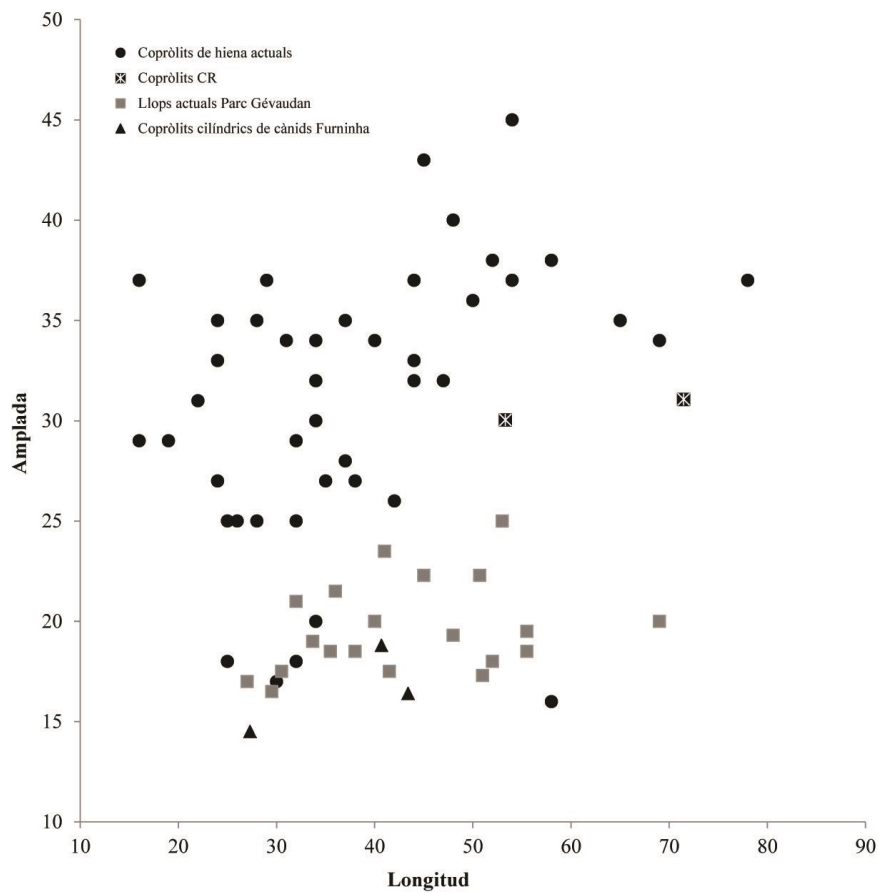
Estat de conservació			Volum				Nº de segments		
Fragment	Informe	Sencer	Cilíndric	Esfèric	Cònic	NPD	1	2	NPD
9	15	2	6	1	0	19	3		23

Forma extrem 1					Forma extrem 2				
Arrodonit	Còncav	Convex	Punxegut	NPD	Arrodonit	Còncav	Convex	Punxegut	NPD
2				24	1				25

**Taula 25.** Trets morfològics dels copròlits del nivell I.

La major part de copròlits tenen una morfologia cilíndrica, que correspon a la gran majoria de carnívors, excepte les hienes. Amb les dades actuals és difícil poder discernir o atribuir-los al carnívor que els ha generat, si bé a partir del diàmetre es pot perfilar entre talles (Chame, 2003). Així els copròlits del nivell I entrarien dins el rang de les dades de Chame (2003) pel llop gris europeu (~2,5-3 cm) o els grans felins (~2,5 cm pel puma i el jaguar). Altres mesures sobre el llop europeu actual, entorn els 2 cm (Brugal, 2010; dades Brugal, comunicació personal) el situarien fora del rang dels llops, així com dels cànids del jaciment Furninha (vegeu Gràfic 4). Part dels copròlits que no s'han pogut mesurar podrien correspondre a una talla més petita.

Caldria realitzar anàlisis micromorfològiques així com del contingut en restes òssies per a precisar més el carnívor. En tot cas la hiena quedaria descartada per als copròlits del conjunt d'aquest nivell.



**Gràfic 4.** Mides dels copròlits per tipus. Copròlits moderns de *Crocuta crocuta* (Larkin *et al.*, 2000). Llops actuals del Parc de Gévaudan (dades Brugal, comunicació personal) i copròlits del jaciment de Furninha (Brugal, 2010).

A l'interior dels copròlits s'observen força fragments de restes òssies, que majoritàriament corresponen a mesofauna (lagomorfs), on fonamentalment hi ha estelles, si bé també hi ha elements cranials, entre els que en destaca un fragment de maxil·lar (vegeu Figura 35). També hi ha restes de macrofauna, com estelles i dos fragments de dent de cèrvid. Una d'aquestes estelles permet apreciar poliment i arrodoniment de tota la superfície fruit de la digestió (vegeu Figura 35). S'aprecien també fragments de teixit esponjós de mida molt petita probablement de macrofauna.

En bona part dels copròlits també s'observen sorres (molt grans) arrodonides amb una longitud entre 1 i 2 mm. Aquestes corresponen fonamentalment a quarsos, si bé també hi ha alguna metamòrfica. En els treballs de camp s'havien recuperat algunes sorres, grànuls (entre 2 i 4 mm) i palets (mida petita a mitjana, entre 4 i 16 mm) aïllats, de materials al·lòctons a l'entorn immediat, com quarsos i metamòrfiques. Aquesta observació d'inclusions en els copròlits i el fet de recuperar-ne de manera aïllada podria indicar que haurien format part d'excrements els quals no s'haurien preservat. Tampoc es podria descartar però, que per les mides hi haguessin, a més, gastròlits d'ocells (Bottema, 1975).

		Part anatòmica					
		EST-	d-	Ossos llargs	Mandíbula	Maxil·lar	Vèrtebra Articular
Talla	MAF	3	2	1			1
	MES	12	4	7		1	
	MIF	1	1		1		1

**Taula 26.** Restes de fauna identificades a l'interior dels copròlits, per talla i per part anatòmica (NR).

### 5.2.1.3. Identificació anatòmica i taxonòmica

Del nivell I s'han estudiat 1633 restes, que conformen el 87% del total de les procedents d'aquest nivell. Si bé els lepòrids són els més abundants en el registre, tan sols s'ha comptabilitzat el seu NMI per tal de considerar la seva importància en aquest nivell. El NMI dels lepòrids s'ha establert a partir de les mandíbules coordinades en el registre de camp, pel que correspon a un número mínim preliminar. En aquest nivell, apart dels lepòrids, s'han recuperat també algunes restes d'avifauna, herpetofauna, malacofauna i vàries espècies de microvertebrats, com *Erinaceus europaeus*.

El conjunt dels grans vertebrats està dominat pels cèrvids, que representen el 83% del conjunt estudiat (vegeu Taula 27 i Gràfic 5). D'aquests cal destacar el cèrvid de talla petita, del gènere *Haploidoceros* (vegeu apartat 5.2.1.3.d), amb 626 restes i un NMI de 12, el més elevat pels artiodàctils, seguit de les cabres amb 5 individus i un número de restes força més reduït (NR=66), el cérvol, *Cervus elaphus*, amb 1 individu senil i 38 restes i el bòvid, amb 7 restes i un sol individu infantil. Els carnívors són poc abundants i es limiten a dues espècies, l'ós bru, *Ursus arctos*, i el linx, *Lynx pardinus*. La presència de l'ós tan sols s'ha documentat per una dent de llet, que correspon a la DP4 superior. En canvi, el linx està representat per 91 restes que corresponen a 4 individus.

La difícil assignació taxonòmica d'algunes restes s'han inclòs en la categoria cèrvid/caprí, amb un total de NR de 704, de les quals el 7% i el 11% corresponen a vèrtebres i costelles, respectivament. Proporcionalment gran part dels elements d'aquesta categoria podrien correspondre a l'*Haploidoceros*. En altres casos la fragmentació del material no permet assignar-ho ni a cérvol ni a *Haploidoceros*, si bé morfològicament permet discriminar-ho dels caprins, pel que s'han inclòs dins la categoria de *Cervidae* indeterminat.

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Bos</i>	7	0,43	1	2,1	1			
<i>Capra</i>	66	4,04	5	10,6		1	4	
Cèrvid / caprí	704	43,14						
<i>Cervidae</i> indet	42	2,57						
<i>Cervus elaphus</i>	41	2,51	1	2,1				1
<i>Haploidoceros</i>	623	38,17	12	25,5	1	4	6	1
<b>Total herbívors</b>	<b>1483</b>	<b>90,87</b>	<b>19</b>	<b>40,4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<i>Lynx pardinus</i>	91	5,58	4	8,5		1	3	
<i>Ursus arctos</i>	1	0,06	1	2,1		1		
<b>Total carnívors</b>	<b>92</b>	<b>5,64</b>	<b>5</b>	<b>10,6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
Lepòrids	#		21*	44,7				
<i>Testudo hermanni</i>	58	3,55	2	4,3		1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>1633</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>2</b>

**Taula 27.** Llista faunística de la macrofauna i mesofauna, per número de restes (NR), número mínim d'individus (NMI) i individus per edats. Els lepòrids recuperats corresponen a un mínim de  $\geq 766$  restes a partir del registre de camp. No s'han inclòs en la present taula ja que no es tracten en l'anàlisi. \*Número mínim d'individus calculat a partir del registre de camp.



**Gràfic 5.** Representació per NMI de les diferents espècies d'ungulats (ombrejats en negre) i carnívors (en gris). El més nombrós és el cèrvid *Haploidoceros* amb un 50%, seguit de la cabra (20%) i el linx (18%). La resta, el gran bòvid, el cérvol i l'ós bru, tan sols representen el 4% cadascuna. Siluetes de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org), la d'*Haploidoceros* modificada a partir d'un cèrvid.

En el conjunt dominen els individus adults (NMI=14) que representen el 53,8% del conjunt, cal destacar que part d'aquests corresponen a adults primaris, amb poc desgast oclusiu de la dentició. A continuació els juvenils, amb 7 individus, dels quals 4 corresponen a l'*Haploidoceros*. Del conjunt els menys representats són els infantils, amb 3 individus, si bé hi ha espècies, com l'ós bru i el bòvid, que tan sols estan representats per aquest grup. A més, pel conjunt dels individus infantils i juvenils de l'*Haploidoceros*, a partir de la dentició inferior s'ha pogut establir de manera preliminar

diferents edats de mort (a partir de Brown i Chapman, 1991). Finalment, hi ha tan sols dos senils, que corresponen a un *Haploidoceros* i a un cérvol, aquest darrer l'únic d'aquesta espècie representat en el conjunt.

En el material del nivell I la representació anatòmica és força completa per les diferents espècies, amb l'excepció del bòvid i de l'ós bru (vegeu Taula 29, Taula 31 i Taula 32). El més ben representat, però, tan en número de restes com en número d'individus és l'*Haploidoceros*. Pel contrari, el menys representat és l'ós bru, amb tan sols una sola dent decidua superior (DP4). En segon lloc, el bòvid per 3 falanges segones desepifisades així com per dos fragments de mandíbules i dos fragments de maxil·lars. En tots aquests casos, tan la dentició de llet superior com inferior està completa (sèrie DP2 a DP4) i sense desgast.

En tercer lloc, amb un NR=41, el cérvol, *Cervus elaphus* que correspon a un sol individu adult. L'esquelet cranial està gairebé complet, ja que conserva les dues mandíbules així com una part del crani que es troba fracturat per la zona de l'occipital. L'absència de pedicles apunta a què es tractaria d'una femella (vegeu Figura 36). A més, presenta un gran desgast oclusiu, patent tan en la dentició superior com en l'inferior, pel que es correspondria a un individu senil. Probablement d'aquest mateix són les dues extremitats anteriors (húmer-radi-ulna) recuperades en connexió anatòmica. La porció conservada dels hùmers és des de l'epífisi distal fins al tram proximal als que cal afegir dos fragments del cap articular de l'epífisi proximal que podrien correspondre a aquest espècimen. Els radis també es troben fracturats, però, en aquest cas pel tram distal, si bé no s'han recuperat les epífisis. Finalment dos metacarps podrien correspondre a aquest individu. Les extremitats posteriors estan representades per un fèmur i una tibia, així com pels dos metatars, juntament amb dos astràgals, dos calcanis, dos escafoïdes, i un cuneïforme gran i un de petit. Finalment s'han recuperat 10 falanges i dos fragments de còndils distals de metàpodes que podrien correspondre als recuperats.

En quart lloc, la cabra està representada per 66 restes amb un NMI de 5 individus. En aquest cas l'esquelet postcranial està proporcionalment menys representat que en l'*Haploidoceros* (vegeu Gràfic 7) si bé pot ser el resultat de què la major fragmentació d'aquests elements comporti la seva difícil atribució taxonòmica. En conseqüència els majors representats corresponen a elements cranials. D'aquests en destaca un crani complet, així com un fragment de neurocrani, amb els frontals i les dues banyes (vegeu Figura 36). Les mandíbules així com els maxil·lars es troben força complets i conserven tota la sèrie dentària. Els elements de les extremitats atribuïts a cabra es registren escassament, pel que fa a l'anterior tan sols s'ha recuperat un húmer, tres radis i un metacarp, mentre que la posterior ho està per un fèmur, una tibia, 3 astràgals, un calcani, un metatars i un gran cuneïforme, a més de 12 falanges. Pel contrari s'han recuperat 7 fragments de coxals i tan sols una escàpula.

En cinquè lloc, el linx, que alhora és el carnívor més abundant, i de fet, apart de l'ós és l'únic documentat en aquest nivell. L'esquelet cranial està àmpliament representat per 3 fragments de crani, dos dels quals preserven la dentició, així com 4 mandíbules, una de les quals conserva les mandíbules d'ambdós costats (vegeu Figura 36, Taula 32 i Gràfic 8). Apart d'aquests elements s'han recuperat 17 dents isolades. L'esquelet apendicular està més ben representat que en l'espècie anterior, ja que per l'anterior conserva hùmers (NISP=6), ulnes (NISP=5), radis (NISP=5), 1 carpal i 7



metacarps, i per l'extremitat posterior per 5 tíbies, 3 fèmurs, dos astràgals, 3 calcanis i 11 metatarsos. Finalment diferents fragments de metàpodes (NR=5) així com falanges (NR=6) que no s'han pogut assignar anatòmicament augmentarien el nombre de l'esquelet apendicular. La cintura pelviana és força abundant amb 3 restes.

Per acabar l'espècie més abundant en aquest nivell, tan en número de restes (623) com en NMI (12) és l'*Haploidoceros*. La representació anatòmica és força proporcionada entre els diferents elements (vegeu Taula 31 i Figura 37). Per una banda, el cranial representa el 29,4% del total de les restes d'aquesta espècie. El més destacat són 5 cranis en un bon estat de conservació, si bé també hi ha 17 fragments cranials més i 12 fragments de maxil·lars. Les mandíbules són força abundants (NISP=28) amb una bona representació de les sèries dentàries. Bona part d'aquestes mandíbules no conserven les dents incisives ni canines, pel que aquestes s'han identificat isolades (NISP=71). Finalment, s'han recuperat 55 fragments de banyes, que van des dels 5 cm de longitud fins als 60 cm, aproximadament. La cintura escapular és força elevada en aquesta espècie, ja que s'han recuperat 11 escàpules força ben conservades, igualment els coxals (NISP=13) estan també ben registrats. Els elements més ben representats de l'extremitat anterior són els radis (NISP=23), seguit dels húmer (NISP=22), les ulnes (NISP=18) i, finalment, els metacarps (NISP=17) i alguns carpis (NISP=8). L'extremitat posterior està representada pel fèmur (NISP=16), la tíbia (NISP =18), l'os mal·leolar (NISP =3), diferents tarsals (NISP =28), un nombre igual de calcanis i astràgals (NISP =12) i, finalment, els més abundants que corresponen als metatarsos (NISP =24). A més caldria afegir les 166 falanges, així com els fragments de metàpodes (NISP =10) que no s'han pogut assignar.

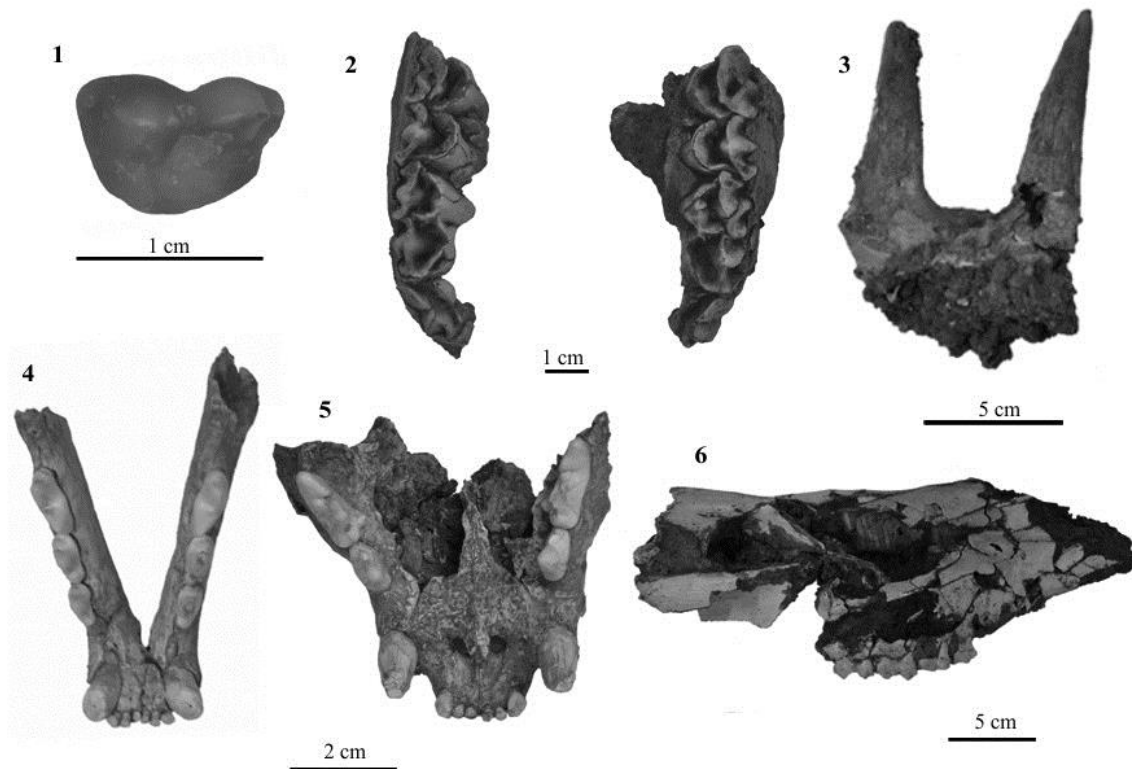
Pel que fa a la lateralitat dels ungulats, en les extremitats anteriors són majors els elements del costat esquerre, especialment en el cas de l'húmer i del metacarp, mentre que en la posterior el costat dret és més nombrós, especialment la tíbia i el calcani (vegeu Taula 28).

Element	Costat		
	Dret	esquerre	Indet.
Mandíbula	20	20	
Escàpula	10	6	1
Húmer	14	21	3
Radi	17	22	3
Ulna	9	13	2
Metacarp	6	12	
Coxal	17	14	1
Fèmur	16	15	2
Tíbia	19	12	1
Astràgal	14	11	
Calcani	15	8	1
Metatars	11	10	1

**Taula 28.** Lateralitat dels diversos elements corresponents a ungulats.

ELEMENT/ TAXON	<i>Bos</i>	<i>Capra</i>	<i>Cervidae</i> indet.	<i>Cervid/capri</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Haploidoceros</i>	Total herbívors	<i>Lynx pardinus</i>	<i>Ursus arctos</i>	Total carnívors	<i>Tesudo hermanni</i>
Dents		17		8	4	71	100	17	1	18	
Mandíbula	2	6		3	2	28	41	4		4	
Banya						55	55				
Maxil·lar	2	3				12	17				
Crani		3		25	1	17	46	3		3	
Vèrtebra indet			1	39			40				
Atles		1	1				2				
Axis				3		1	4				
Cervicals			7	24			31				
Toràciques		1	2	32		3	38				
Lumbars			4	14		6	24				
Sacre			1	3		1	5	1		1	
Caudals							0	1		1	
Costelles			5	187		5	197			0	
Escàpula		1	2	4		11	18				1
Húmer		1		9	4	22	36	6		6	3
Radi		3		11	2	23	39	5		5	
Ulna					2	18	20	5		5	
Radi-ulna										0	
Coxal		7	4	10		13	34	3		3	
Fèmur		1		18	1	16	36	3		3	2
Patel·la											
Tíbia		1		12	1	18	32	5		5	
Fíbula				1			1				
Mal·lèol				8		3	11				
Carpians				37		8	45	1		1	
Calcàn		1	3	5	2	12	23	3		3	
Astràgal		3	2	4	2	12	23	2		2	
Altres tarsals		1	2	7	4	28	42				
Articular indet.				7			7	3		3	
Metàpode		2	3	16	2	10	33	5		5	
Metacarp		1	2	1	2	17	23	7		7	
Metatars		1		9	2	24	36	11		11	
Sesamoides				26		19	45				
Falange indet.				4		3	7				
Falange 1		2	1	12	4	60	79				
Falange 2	3	7	1	14	5	55	85	4		4	
Falange 3		3			1	48	52	2		2	
Estella				17			17				
Frag. diàfisi				98		4	102				
Os llarg			1	32			33				1
Teixit esponjós				1			1				
Os pla				3			3				
Placa											50
Coracoide											1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>66</b>	<b>42</b>	<b>704</b>	<b>41</b>	<b>623</b>	<b>1483</b>	<b>91</b>	<b>1</b>	<b>92</b>	<b>58</b>

**Taula 29.** Parts anatòmiques (NR) per espècies del nivell I.



**Figura 36.** 1. Dent decidua d'ós bru. 2. Dos fragments del maxil·lar del bòvid infantil. 3 i 4. Maxil·lar i mandíbules de *Lynx pardinus*. 5. Frontals i banyes de cabra. 6. Crani del cérvol, que correspon a una femella senil.

L'absència o escassetat de restes axials, com les costelles i les vèrtebres, en aquestes espècies es deu a que no s'han pogut identificar taxonòmicament. Excepte en alguns casos, com un individu d'*Haploidoceros* que conservava els coxals, part d'una extremitat posterior, i part de la columna vertebral i costelles en connexió anatòmica. Ara bé, en els casos en què les restes s'han recuperat isolades no s'han pogut classificar. D'aquesta manera gran part dels elements axials s'han inclòs dins la categoria cèrvid/caprí o cèrvid, que vindria a ser una categoria semblant a macrofauna de talla mitjana-petita, en el qual s'han sumat, a més, les estelles, fragments de diàfisis, falanges,...

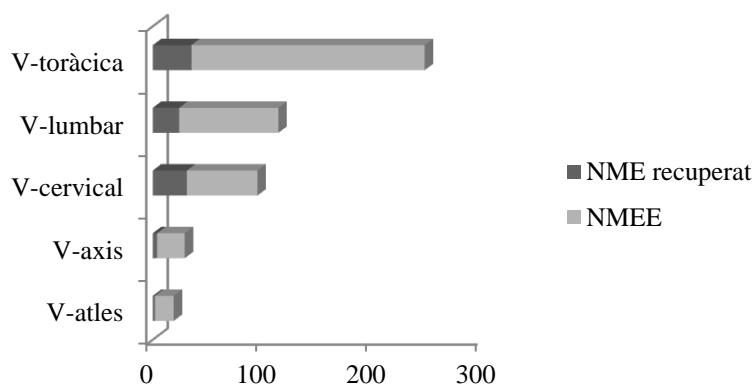
Per tal de tenir un valor indicatiu de la quantitat de costelles representades s'ha optat pel mètode proposat per Castel (1999, 2005). Així la longitud total mesurada pels fragments de costelles de les diferents espècies del nivell I correspon a 12.046,58 mm. que representaria el 14% de la longitud que caldria esperar a partir dels NMI dels diferents tàxons (84300 mm) a partir de la Taula 30. En el cas dels *Haploidoceros*, gènere actualment extingit, s'han aplicat les mides de les daines actuals.

Tàxon	L mm	NMI	Subtotal (L* NMI)
<i>Bos</i>	5600	1	5600
<i>Capra</i>	4300	5	21500
<i>Cervus elaphus</i>	5600	1	5600
<i>Haploidoceros</i>	4300	12	51600
Subtotal	19800	19	84300
<b>Nivell I</b>	<b>12046,58</b>		<b>12046,58</b>
<b>TOTAL</b>			<b>-72253,42</b>

**Taula 30.** Tàxons representats al nivell I de la Cova del Rinoceront i càlcul de la longitud total de costelles que caldria esperar per a tots els individus (NMI=19) en el cas que estessin complets (84300 mm). A la suma total s'ha restat la longitud de les costelles mesurades al nivell I de la Cova del Rinoceront (12046,58 mm), pel que manquen 72253,42 mm.

Pel que fa a les parts proximals de costelles s'han comptabilitzat 35 fragments. A partir de les 26 costelles que tenen els cèrvids i bòvids se'n deriva, tan sols un NMI de 2, pel que respecte el NMI de 19 de tots els ungulats del nivell I, la proporció de restes recuperades és força baixa.

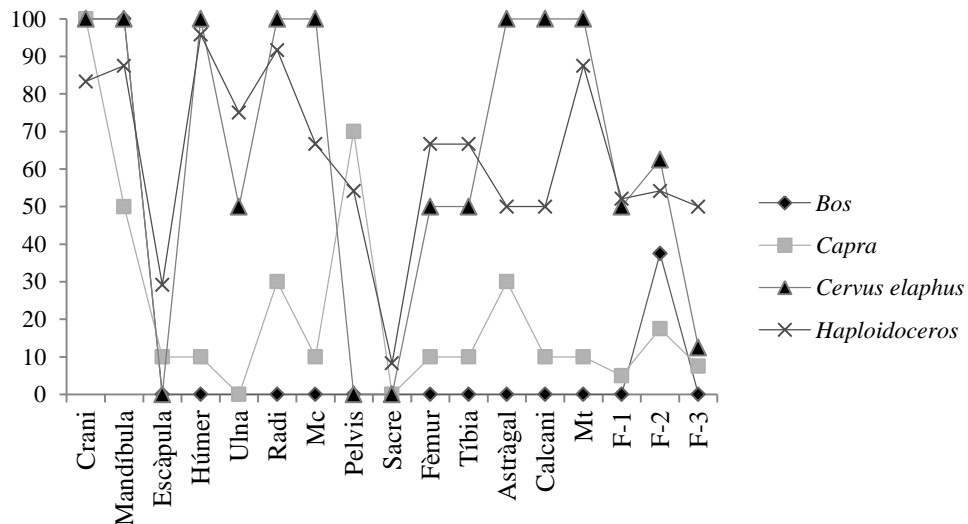
En el cas de les vèrtebres s'han comptabilitzat totes les que s'han classificat dins les diverses espècies d'ungulats (NMI=19), així com dins les categories de cèrvid/caprí o cèrvid, nombre que representa el 8,7% del total de NR recuperades en el nivell I. D'aquest número s'han descomptat els fragments que corresponen als caps de les vèrtebres o bé a les fosses vertebrals desepifisades, per tal de no augmentar el nombre real. A més, pel que fa a les vèrtebres toràciques, s'han comptabilitzat les que estan senceres així com els fragments que conserven el procés espinós i el procés articular caudal, descartant els altres fragments per tal de no distorsionar. A partir del càlcul del NMEE podem establir que les vèrtebres recuperades corresponen al 20,5% del que caldria esperar per a un NMI de 19 (vegeu Gràfic 6).



**Gràfic 6.** Vèrtebres d'ungulats recuperades en el nivell I de la Cova del Rinoceront, així com el número de vèrtebres esperades per a un NMI de 19.

ELEMENT/ ESPÈCIE	Bos			Capra			Cervus elaphus			Haploidoceros		
	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE
Crani	2	1	100	6	5	100	1	1	100	39	10	83,3
Banya										55		
Mandíbula	2	2	100	6	5	50	2	2	100	28	21	87,5
Escàpula				1	1	10				11	7	29,2
Húmer				1	1	10	4	2	100	22	23	95,8
Ulna							2	2	50	18	18	75
Radi				3	3	30	2	2	100	23	22	91,7
Carpians										8		
Mc				1	1	10	2	2	100	17	16	66,7
Mc I												
Mc II												
Mc V												
Coxal				7	7	70				14	13	54,2
Sacre										1	1	8,3
Fèmur				1	1	10	1	1	50	16	16	66,7
Tíbia				1	1	10	1	1	50	18	16	66,7
Astràgal				3	3	30	2	2	100	12	12	50
Calcani				1	1	10	2	2	100	12	12	50
Mt				1	1	10	2	2	100	24	21	88
Mt I												
Mt II												
Mt III												
Mt IV												
Mt V												
F-1				2	2	5,0	4	4	50,0	60	50	52
F-2	3	3	37,5	7	7	17,5	5	5	62,5	55	52	54
F-3				3	3	8	1	1	12,5	48	48	50

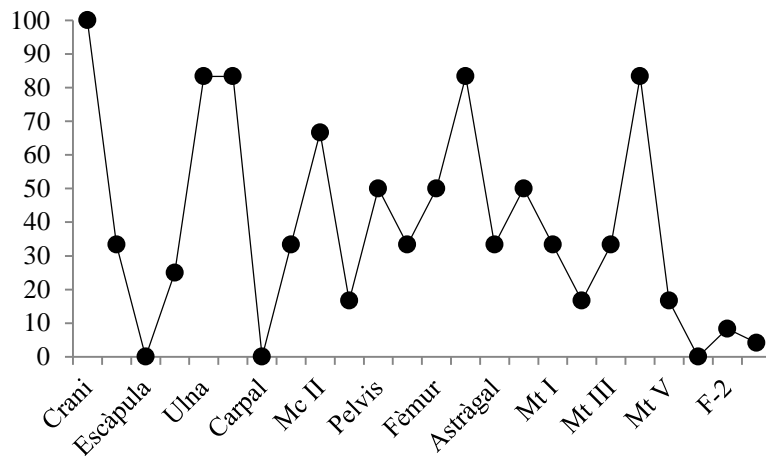
Taula 31. Taula del NME (número mínim d'elements) i NMEE (número mínim d'elements esperats) dels ungulats del nivell I.



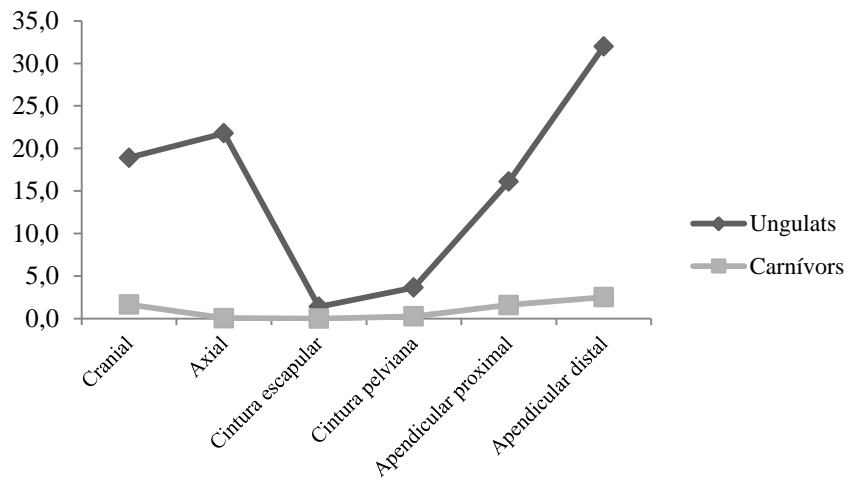
Gràfic 7. Representació del NMEE dels ungulats a partir de les dades de la taula anterior.

ELEMENT/ ESPECIE	<i>Lynx pardinus</i>		
	NISP	NME	NMEE
Crani	3	3	100
Banya			
Mandíbula	4	4	33,3
Escàpula			
Húmer	6	6	25
Ulna	5	5	83,3
Radi	5	5	83,3
Carpians	1		
Mc			
Mc I	2	2	33,3
Mc II	4	4	66,7
Mc V	1	1	16,7
Coxal	3	3	50
Sacre	1	1	33,3
Fèmur	3	3	50
Tíbia	5	4	83,3
Astràgal	2	2	33,3
Calcani	3	3	50
Mt			
Mt I	2	2	33
Mt II	1	1	17
Mt III	2	2	33
Mt IV	5	5	83
Mt V	1	1	17
F-1			
F-2	4	4	8
F-3	2	2	4

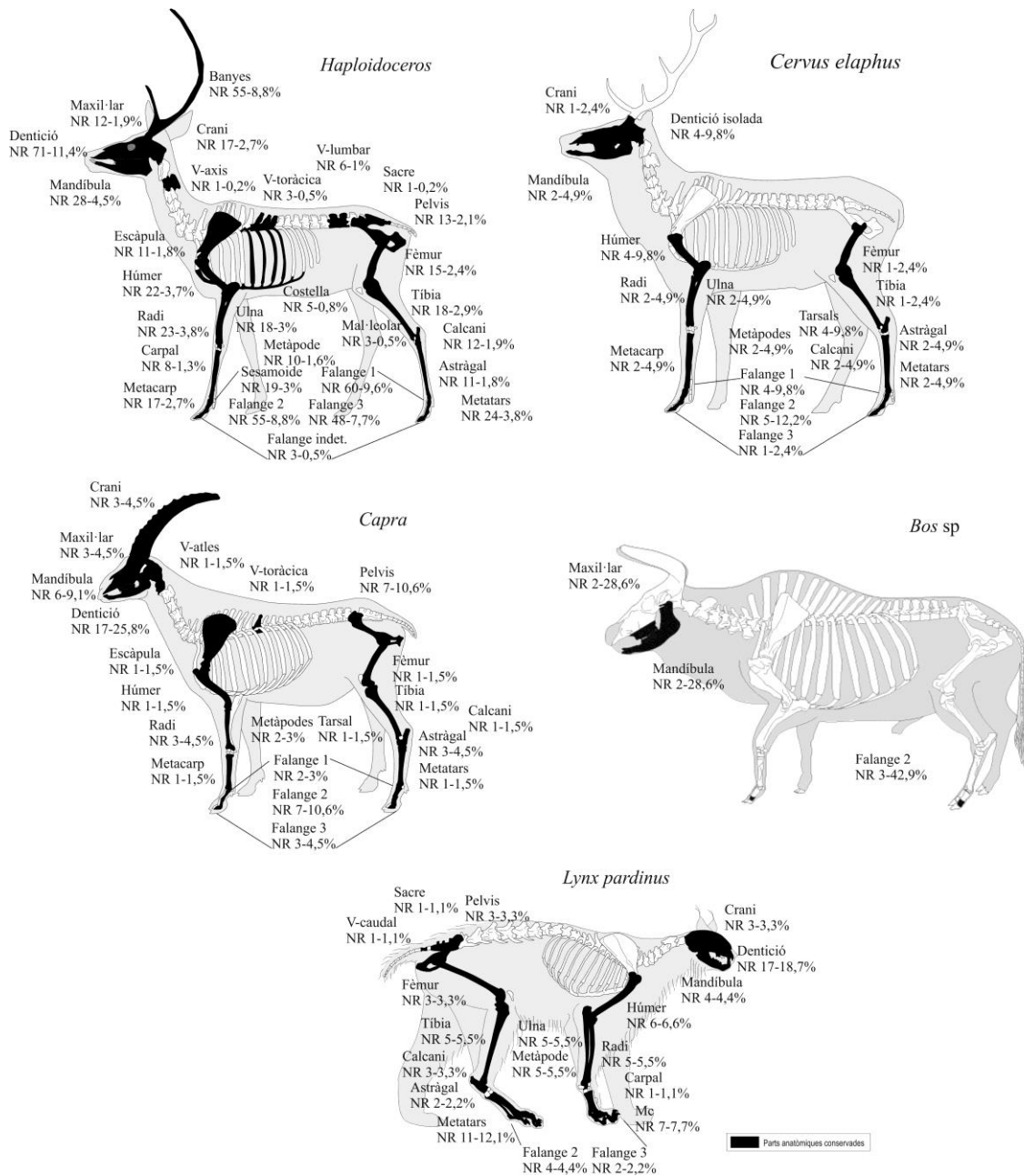
**Taula 32.** Taula del NME (número mínim d'elements) i NMEE (número mínim d'elements esperats) dels carnívors del nivell I.



**Gràfic 8.** Representació del NMEE dels carnívors a partir de les dades de la taula anterior.



**Gràfic 9.** Representació per porcions esquelètiques en ungulats i carnívors (linxs) del nivell I. Per l'esquelet cranial no s'ha inclòs la dentició isolada.



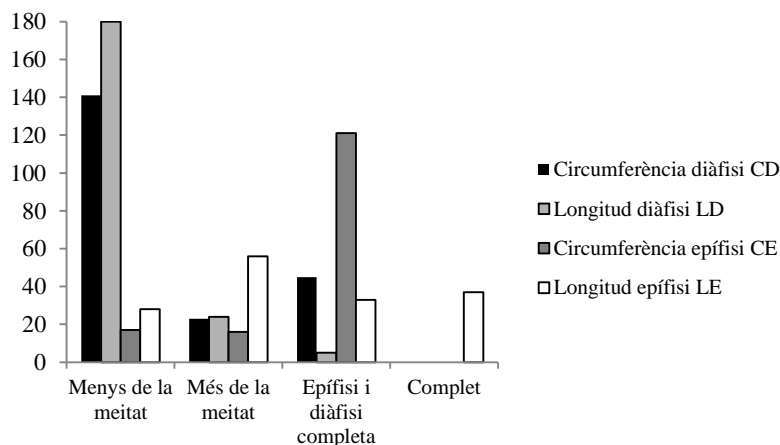
**Figura 37.** Parts anatòmiques per espècies representades al nivell I (ombrejades en negre). S'especifica el NISP i el percentatge respecte la pròpia espècie. En el cas de les falanges s'han situat indistintament a l'extremitat anterior i/o posterior. Les restes no identificades, com articulars o metàpodes queden reflectits, però sense ombrejar. Cal considerar el nombre de restes que no s'han pogut adscriure a cap d'aquestes espècies i que, per tant, no s'han representat, com costelles i vèrtebres. Dibuixos modificats a partir de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org), l'*Haploidoceros* modificat a partir d'un cèrvid.

La determinació anatòmica s'ha pogut realitzar en un 90,1% de les restes, pel que tan sols 162 restes han estat classificades en les categories d'estelles o fragments de diàfisi d'os llarg, os pla o teixit esponjós, així com epífisis indeterminades o fragments d'articulars.



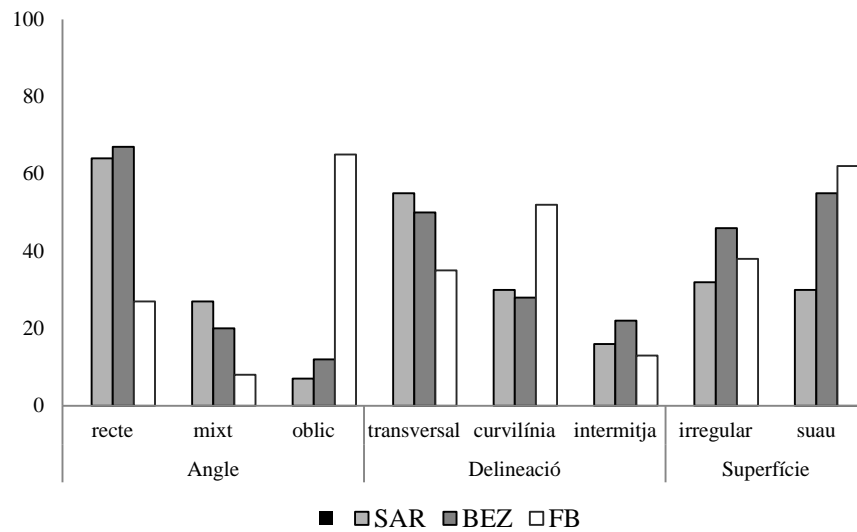
La fragmentació dels materials, si bé aquests tenen un percentatge baix dins el conjunt ja que no s'han analitzat totes les restes, està dominada pels fragments que conserven menys de la meitat de la diàfisi, tan en la circumferència com en la longitud.

Pel que fa als fragments d'extremitats amb epífisis, dominen les que conserven completa l'epífisi, tot i que també hi ha representats, en menor nombre, les epífisis que conserven menys o més de la meitat, en bona part fruit del consum per part dels carnívors (Gràfic 10). En canvi, les diàfisis d'aquestes extremitats majoritàriament presenten més de la meitat de la longitud, mentre que la resta de categories, també presents, estan força igualades en nombre.



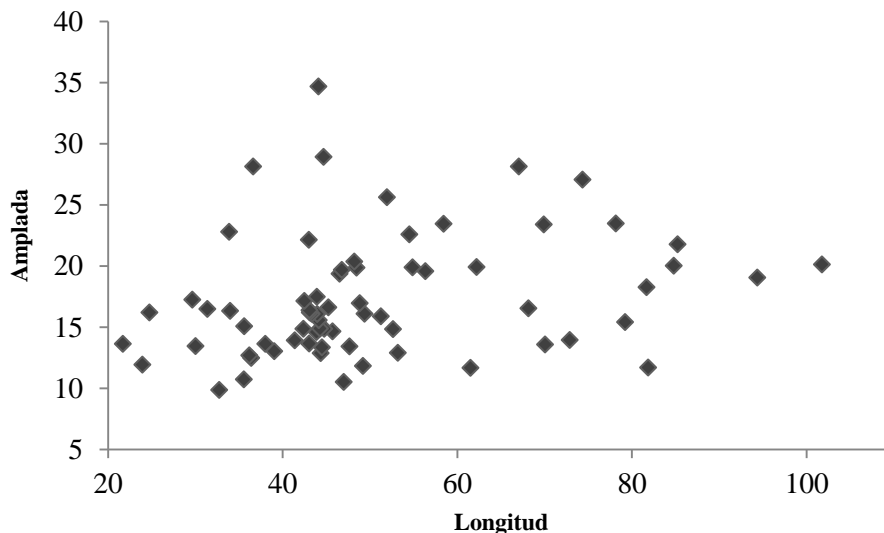
**Gràfic 10.** Fragmentació dels ossos llargs del nivell I, a partir de la conservació de la diàfisi i l'epífisi per NR, en la que també s'inclouen les restes de linx.

La fracturació està àmpliament dominada pels angles oblics, la delineació curvilínia i una superfície suau del pla de fractura (Gràfic 11). Els valors estan més pròxims als representats pel jaciment de Fountbrégoua, que es caracteritza per una alta fragmentació antròpica de les restes. En el cas d'aquest nivell, però, i tal i com es desenvolupa en l'apartat de tafonomia, les traces d'activitat humana no es documenten en les restes òssies, pel que el fet de tenir aquests tipus de fractures indicaria una fracturació en fresc de les restes per part d'altres agents biològics, com els carnívors. La resta de categories de fracturació són molt escasses, malgrat cal destacar que en bona part del material s'observen esquerdes amb una delineació rectilínia i angle recte, que serien el resultat de processos fossildiagenètics, i que, gràcies a la concreció els diferents fragments separats per les esquerdes s'han preservat junts.



**Gràfic 11.** Descripció de les fractures: angle, delineació i superfície en %. CR-I (Cova del Rinoceront- nivell I), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouze). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991).

Pel que fa les ascles resultat de l'activitat dels agents biològics aquestes no s'han pogut quantificar en la seva totalitat. Però si s'han pogut mesurar diferents fragments de diàfisis i estelles, la majoria dels quals estan entorn els 40-50 mm de longitud i els 10-18 mm d'amplada (vegeu Gràfic 12).



**Gràfic 12.** Mides de les estelles o fragments de diàfisi resultat de l'activitat per part dels carnívors, en mm.

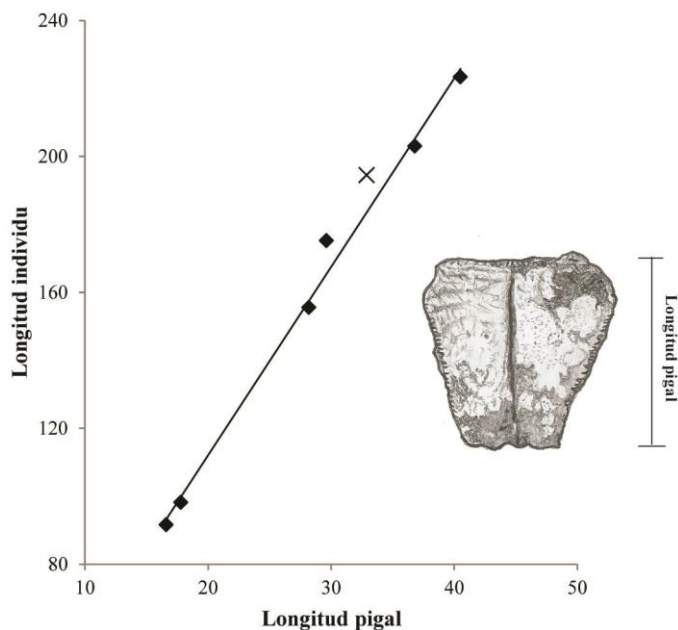
En aquest nivell també s'han recuperat restes de tortuga, *Testudo hermanni*, amb un total de 58 restes. Els elements majoritaris són plaques tan de la closca com del plastró (NISP=49), mentre que la resta corresponen a extremitats.

S'han diferenciat dos individus, un dels quals, el més complet, correspon a un adult, probablement femella, mentre que l'altre podria correspondre a un juvenil. L'individu adult conserva gairebé tot el plastró, si bé es troba fragmentat, pel que ens ha permès de determinar que es tracta d'una femella a partir de la morfologia posterior del xifiplastró. També s'ha recuperat la placa pigal, que presenta una morfologia recta, pròpia de les femelles, a partir de la qual s'ha estimat la longitud d'aquest individu, aplicant la fórmula següent:

$x = (\text{Llargada Tortuga Referència} \times \text{Placa Cova Rinoceront}) / \text{Placa Referència}$   
(Daura *et al.*, 2006).

En aquest cas la tortuga de referència ha estat del propi jaciment, concretament del nivell III, que correspon també a una femella adulta i que es conserva sencera (CR-III-6817). Aplicant aquesta fórmula la longitud estimada de la femella recuperada al nivell I tindria aproximadament 194,4 mm. Aquesta estaria dins el rang de les mesures determinades per a les tortugues recuperades en el jaciment.

$$(175,24 \times 32,88) / 29,63 \text{ mm} = 194,4 \text{ mm}$$



**Gràfic 13.** Longitud estimada en mm dels diferents espècimens recuperats a la Cova del Rinoceront, calculat a partir de la longitud de la placa pigal. La creu correspon a l'individu del nivell I. (Dibuix de la pigal: O. Font).

De l'altre individu no s'ha pogut establir la longitud, ja que no preserva la placa pigal. Les plaques estan més fracturades però apunten a què es tractaria d'un individu jove.

Els elements més abundants corresponen a la closca, especialment per les plaques costals, neurals i perifèriques. L'esquelet apendicular també està representat per 2 fèmurs i 3 fragments d'húmers, així com un coracoide i una escàpula.

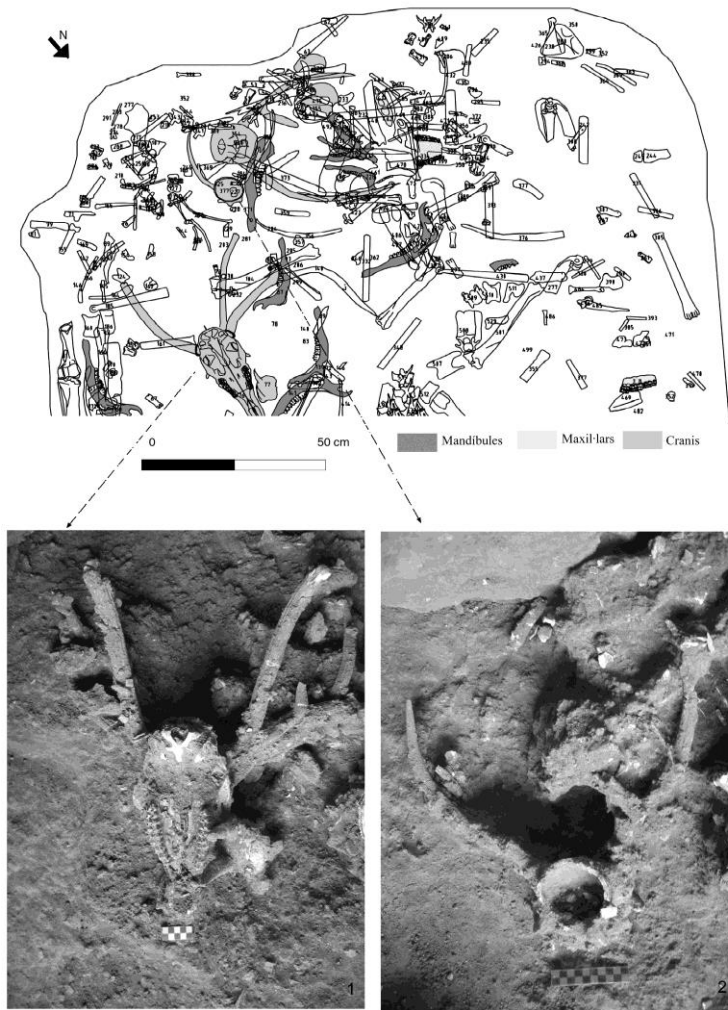
#### 5.2.1.3.a Distribució de les restes

El nivell I de la Cova del Rinoceront és una sola unitat pel que fa a les restes arqueològiques i paleontològiques, així com per les principals característiques sedimentàries (Daura, 2008). Per aquest motiu en el present estudi s'han tractat les restes dels diferents subnivells com a una sola unitat. Malgrat això, en aquest apartat tractem la distribució de les restes, intrínsecament lligades a les característiques sedimentàries dels diferents subnivells per tal d'aportar dades a la gènesi de l'acumulació.

La major part de vertebrats es localitzen en els subnivells Id i Ie. El subnivell Id es caracteritza per una gran acumulació de blocs entre els quals apareixen restes de fauna, amb un total de 256 elements, entre blocs de calcària, espeleotemes o fragments de sal de llop. Aquesta irrupció de blocs, tots provinents de la pròpia cavitat podria estar relacionada amb un important canvi en el règim sedimentari i/o ambiental (Daura, 2008). Sota d'aquest subnivell (Ie) hi ha força densitat de materials.

Per sobre d'aquests subnivells la densitat és molt menor, especialment en el subnivell Ib<sub>1sp</sub>, format per una planxa estalagmítica amb algunes restes òssies soldades. De les identificades en destaca un fragment de crani de cèrvid, i, de fet, bona part de les altres restes corresponen possiblement a fragments d'aquest crani i a les banyes, fracturats recentment per la caiguda de blocs del nivell Ia, associat a l'activitat de la pedrera.

En el subnivell subjacent a l'anterior, el Ic, la concentració de fauna és menor que en el Id i Ie. En la part final de la cavitat destaca una important acumulació de restes òssies, anomenada concentració  $\Omega$ , on hi ha més de 400 elements d'entre els quals destaquen els cranials, com el crani i mandíbules d'*Haploidoceros* (núm. 2413), els frontals i banyes de cabra (núm. 2414) o un crani de cérvol (núm. 4592), entre d'altres (vegeu Figura 38). En aquesta part es concentren les restes de tortuga mediterrània, atribuïdes a una femella adulta. Malgrat les plaques no es troben en connexió, ja que estan desarticulades, els fragments es concentren en una zona molt reduïda i estreta, especialment per la morfologia de la paret i dels blocs.



**Figura 38.** Acumulació de fauna, anomenada  $\Omega$ , on hi ha més de 400 restes òssies d'entre les quals hi ha forces restes cranials. **1.** Crani complet de *Haploidoceros* i fragment d'un crani de cabra enganxat al maxil·lar. **2.** Crani de *Haploidoceros* amb el neurocrani consumit.

Relatiu al subnivell Id, caracteritzat per l'acumulació de grans blocs, aquest és més potent i els blocs augmenten de mida com més a nord del jaciment, és a dir, a la part externa. El material arqueològic i paleontològic en aquest subnivell esdevé molt ric, amb una gran acumulació de restes de vertebrats entre els blocs i immediatament per sota d'ells. Aquestes restes ascendeixen a 888 restes, amb la presència de totes les espècies definides per al nivell I així com alguns copròlits.

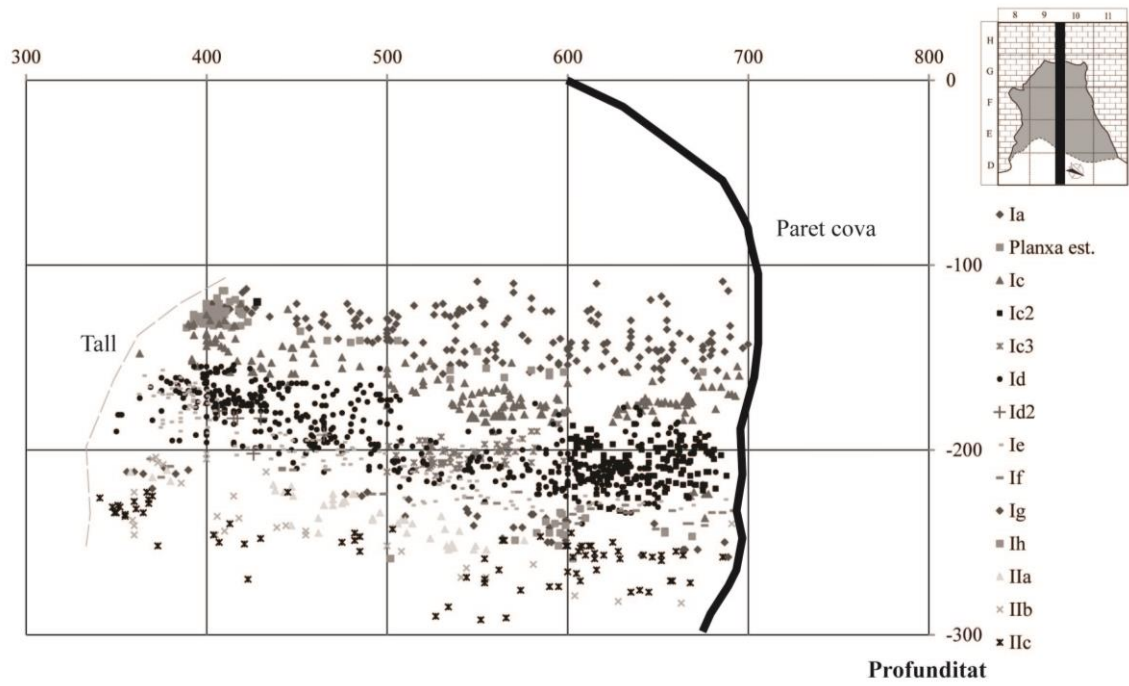
La distribució en planta de les restes de fauna està condicionada per aquests grans blocs. D'aquesta manera aparentment les restes semblen que tinguin dues acumulacions principals, una a l'interior de la cavitat i l'altra a la part externa, però aquestes es situen on hi ha menys blocs.

Molt més elevada és la concentració de fauna del subnivell Ie, des de la base del nivell Id fins també la base del Ie. En la part externa del jaciment es produeix una important concentració de restes de vertebrats algunes esclafades pels blocs caiguts i

algunes amb fractures transversals i de superfície irregular que podrien haver estat provocades també pels blocs així com per la pressió dels sediments.

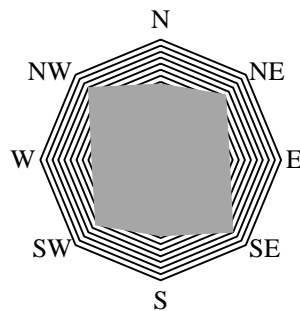
La disposició dels blocs respon a processos propis de la cavitat, per tant es descarta el factor humà (Daura, 2008). En aquesta línia, la disposició d'aquests blocs respon a fenòmens gravitacionals i desprendiments de part del sostre i de les parets de la cavitat.

Pel que fa a la situació en planta de les restes òssies, no es veu cap element que ens permeti diferenciar concentracions més o menys rellevants dels elements, tot i que en destaca la gran concentració del nivell Id.



**Gràfic 14.** Dispersió de materials del nivell I per profunditat (en cm) i separats per subnivells.

Referent a l'orientació dels materials, si bé dominen lleugerament les orientacions SE-NW, no n'hi ha cap de significativa, ja que tots els punts cardinals queden força equilibrats tal i com es mostra al Gràfic 15. Aquesta equivalència de valors és indicativa de què no hi ha hagut transport hídic.



**Gràfic 15.** Orientació dels ossos llargs del nivell I.

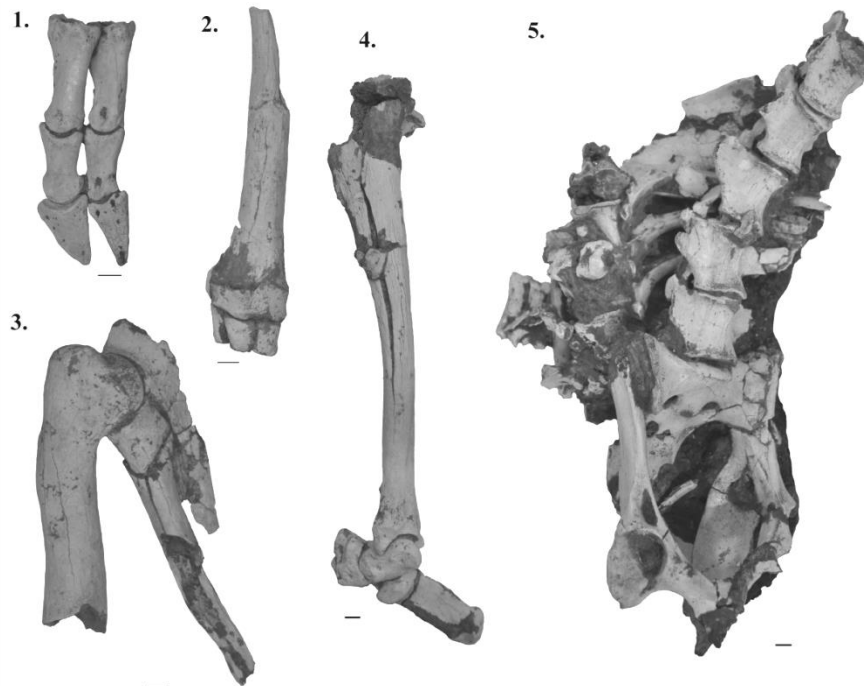
### 5.2.1.3.b Elements articulats

En el conjunt del nivell I de la Cova del Rinoceront s'han recuperat elements en connexió o semiconnexió anatòmica, especialment de l'esquelet apendicular (vegeu Taula 33).

Els elements en connexió anatòmica més freqüents són la part distal de les extremitats, com les falanges, ja sigui representant tan la part lateral com medial, així com totes les falanges des de la primera a la tercera o bé una part d'aquestes. En alguns casos també tenen en connexió els sesamoides així com els metàpodes o un fragment d'aquests. Una altra porció força conservada en connexió són els ossos del tars (calcàni, astràgal, gran i petit cuneïformes, escafoide), alguns cops articulats amb la túbica o fins i tot amb els metàpodes. En el cas dels ossos del carp també es conserven en connexió en alguns casos, com el piramidal, pisciforme o semilunar. A vegades aquests també estan en connexió amb els radis i els metacarps, tot i que en menor percentatge.

Un dels elements més freqüents, però, és l'articulació de l'extremitat anterior (húmer-radi-ulna), amb la particularitat de què tan l'epífisi proximal de l'húmer, la tuberositat de la ulna i l'epífisi distal del radi estan consumits (vegeu Figura 39).

Força abundants també són les mandíbules en connexió anatòmica. A vegades fins i tot es localitzen properes al crani. En menor nombre també s'han recuperat vèrtebres en connexió, ja siguin lumbar, toràciques o cervicals.



**Figura 39.** 1. Falanges en connexió anatòmica d'*Haploidoceros*. 2. Radi desepifisat de cèvid amb alguns carpis en connexió. 3. Extremitat anterior d'*Haploidoceros* (húmer-radi-ulna). 4. Túbica articulada amb el calcàni, astràgal i escafoide. 5. Individu d'*Haploidoceros* que conserva articulada part de l'esquelet axial, com la columna vertebral amb les sis vèrtebres lumbar i tres toràciques així com quatre costelles, la cintura pelviana i una extremitat posterior, aquesta darrera no està representada a la imatge.

Elements en connexió anatòmica	Quantitat
Mandíbules	4
Lumbar	1
Vèrtebra axis+cervical	1
Cervicals	1
Costella	3
Húmer+radi+ulna	3
Radi+metacarp	1
Radi+carpians+metacarp	1
Radi+ulna	1
Metacarp+carpians	2
Carpians	1
Carpians	1
Fèmur (ep prox) + coxal	1
Tíbia+astràgal	2
Tíbia+calceni+metatars	1
Tíbia+tarsals+astràgal+calceni	1
Tíbia+tarsals+astràgal+calceni+metatars	1
Tíbia+astràgal+ calceni	1
Metatars + tarsals	1
Metatars + F1+F2+F3+sesamoide	1
Gran i petit cuneiforme	1
Tarsals+astràgal+calceni	1
Astràgal+calceni+tarsals	3
Tarsals	1
F1	3
F2	2
F1+F2	6
F1+F2+F3	1
F2+F3+sesamoides	1
F2+F3	4

**Taula 33.** Elements en connexió anatòmica del nivell I.

Cal destacar, però, la recuperació de part d'un individu d'*Haploidoceros* en connexió anatòmica. Aquest conserva part de l'esquelet axial, com la columna vertebral amb les sis vèrtebres lumbars i tres toràciques així com quatre costelles, la cintura pelviana, amb la pelvis així com el sacre (vegeu Figura 39). A l'acetàbul del coxal esquerre conserva fracturat el cap del fèmur en connexió anatòmica. En canvi l'altre fèmur es conserva sencer, si bé una mica desplaçat respecte la pelvis. En aquest cas, hi ha consum en el trocànter de l'epífisi proximal. Articulada amb aquest fèmur hi ha també la tíbia que es troba completa.

#### 5.2.1.3.c El gènere *Haploidoceros*

En quan als cèrvids del nivell I de la Cova del Rinoceront prèviament s'havien identificat dues espècies *Dama dama* i *Cervus elaphus* (Sanz, 2006; Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010c). L'assignació taxonòmica d'algunes restes al cérvol corresponia clarament amb els criteris proposats per Lister (1996) i Di Stefano (1995), mentre que les restes atribuïdes a daina no responien a tots els trets morfològics definits en aquests treballs (Sanz, 2006). Aquestes diferències morfològiques, però, s'han fet més evidents amb la



recuperació i restauració de diversos cranis de cèrvid amb uns trets força diferents als cérvols i a les daines, tan en la morfologia del crani com en la forma de les banyes. Entre les característiques principals, les banyes presenten tan sols dues puntes, la més curta de les quals correspon a la frontal i la més llarga, amb una notable longitud, té forma de falç. Els pedicles es disposen de manera més inclinada, el crani és més aplanat i la dentició és més semblant a la daina.

Els caràcters morfològics d'aquest cèrvid, lleugerament superiors a la talla d'una daina actual, no corresponen a les espècies descrites a la Península Ibèrica al llarg del Plistocè superior, motiu pel qual s'han buscat cèrvids de cronologies anteriors i d'una àrea més àmplia.

De fet hi ha una problemàtica entorn la identificació taxonòmica de cèrvids de talla petita a mitjana, ja en el Plistocè inferior final com en el Plistocè mig, ja que corresponen a restes fragmentades que no permeten definir noves espècies (Lister, 1990). El jaciment de la Solana del Zamborino és un clar exemple, ja que a partir de les restes i especialment de la fragmentació de les banyes no es pot atribuir a nivell d'espècie. En aquest cas es proposa que les restes atribuïdes a *Dama* sp. podrien correspondre a una forma intermèdia entre la *Dama clactoniana* del Plistocè mig i la *Dama dama* del Plistocè superior, ja que a més, cronològicament aquests materials es situen a cavall entre ambdós (Martín-Penela, 1987). A llarg del Plistocè mig hi ha força jaciments amb la presència de daina, com la Cueva del Ángel, sense una assignació taxonòmica a nivell d'espècie (Barroso *et al.*, 2011), la Cueva de Maltravieso (Canals *et al.*, 2003) o a Atapuerca (Azanza i Sánchez, 1990), entre d'altres.

Segons van der Made (2001) l'evolució de la daina seria lineal, amb canvis graduals tan de la forma com de la talla, pel que a la fi del Pliocè i inici del Plistocè hi hauria la *Dama "nestii nestii"*, de l'inici fins a la meitat del Plistocè mitjà *Dama aff. dama clactoniana*, i de la fi del Plistocè mitjà al superior hi hauria la *Dama dama geiselana*, ja finalment, l'actual *Dama dama dama*. Per altres autors, com Di Stefano i Petronio (2000-2002), la *Dama clactoniana* del Plistocè mig seria realment la primera forma del gènere *Dama*. La *Dama dama dama* apareixeria al Plistocè superior, a l'estadi 5e. Segons aquests autors la daina actual reflectiria una evolució en "mosaic" a partir de les formes del Plistocè mitjà.

Aquesta problemàtica s'estén al Plistocè superior, així a la Península Ibèrica es documenten cèrvids de talla petita, com al jaciment de Las Majolicas (Granada) on s'identifica un cérvol de talla petita que classifiquen taxonòmicament com a *Cervus elaphus*, si bé aquest és més petit que els de la cornisa cantàbrica ho atribueixen a un factor climàtic i variació geogràfica. A més, dins aquest grup s'observen diverses mides que s'atribueixen al dimorfisme sexual (Domingo i Alberdi, 2004). Pel que fa al jaciment de Cueva del Camino de Pinilla del Valle, en el nivell situat entorn els 90 ka s'identifiquen les espècies *Cervus elaphus*, *Dama dama* i *Capreolus capreolus* (Arsuaga *et al.*, 2012), registre dominat per la daina, i classificada primer com a *Dama clactoniana* (Buitrago, 1992), posteriorment com a *Dama dama geiselana* a partir de la mida de la dentició (Made, 2001) i en un treball recent, com a *Dama dama cf geiselana* (Álvarez-Lao *et al.*, 2013). En els jaciments valencians la presència de daina i cérvol queden constatats també a Cova Negra i Bolomor (Martínez Valle, 2001). Ara bé, en la tesi de Martínez Valle (1996) es planteja la dificultat en determinar a nivell d'espècie les restes de daina de la Cova Negra, pel que es classifica com a *Dama* sp. L'autor

precisa que les mides serien intermèdies entre les grans daines del Plistocè mig, com la *Dama clactoniana*, i les daines actuals, *Dama dama*. Així la mida de la dentició seria més afí amb *Dama clactoniana* mentre que el postcranial correspondria a una daina de mida inferior més propera a *Dama* sp. dels jaciments de Solana del Zamborino o de la daina actual. A Portugal les restes de daina són molt escasses, tan sols una dent inferior (Algar de João Ramos), una falange primera (Pedreira das Salemas) i una sèrie dentària superior incompleta (Gruta Nova da Columbeira) conformen el registre d'aquesta espècie (Cardoso, 1993). En el cas del sud de França i, en general, al sud d'Europa, la possible confusió entre daina i cérvol (Brugal i Yravedra, 2005-06) estaria en la mateixa problemàtica.

Resultat de la cerca d'altres espècies amb una morfologia i trets mètrics més semblants als cèrvids de talla petita d'aquest nivell ha permès d'atribuir aquestes restes a l'*Haploidoceros mediterraneus*, tal i com es tracta àmpliament en l'apartat següent.

El gènere *Haploidoceros* va ser definit per Croitor, Bonifay i Brugal (2008) a partir de les restes d'una espècie de cèrvid de talla més petita que el cérvol comú europeu. Aquest gènere està representat per una sola espècie, *Haploidoceros mediterraneus*, identificat per primer cop al jaciment de Lunel-Viel (sud-est de França) i identificat preliminarment com a *Euctenoceros mediterraneus* (BONIFAY, 1967). El nom d'aquest gènere prové dels termes grecs *Haploides*, que significa de forma simple, i *ceros*, banya, que recullen el tret diagnòstic més destacat d'aquest.

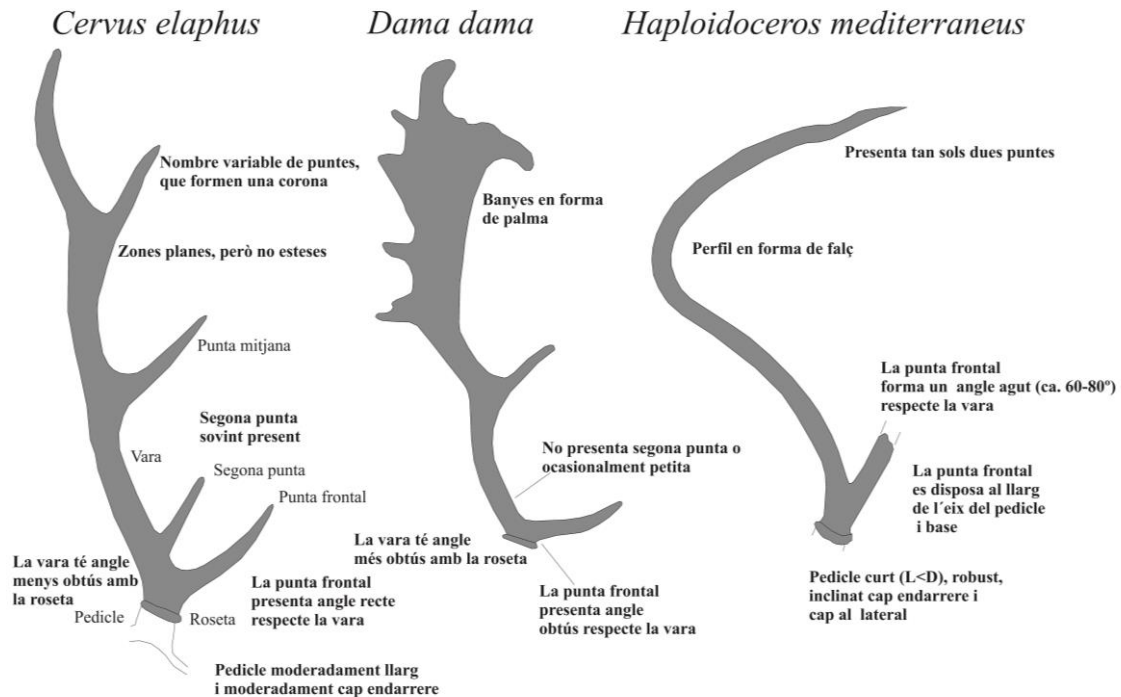
La morfologia de les banyes, força semblant al *Euctenoceros* (= *Eucladoceros*) apuntava a què aquest cèrvid podria ser un supervivent del Vil·lafranquià, pel que inicialment se'l va anomenar *Euctenoceros* (BONIFAY, 1967). La cronologia donada en aquest jaciment situaria aquesta espècie entorn els 300-350 ka o com els autors anomenen de "l'interglacial Mindel-Riss" (Croitor *et al.*, 2008) a partir dels treballs d'E. Bonifay (1981). Aquest cèrvid apareixia associat amb el cérvol comú, *Cervus elaphus*, però en diferència en la talla així com en la morfologia de les banyes, que en el cas d'aquest nou gènere es caracteritza per tenir dues puntes. Apart del jaciment de Lunel-Viel, aquest gènere i espècie tan sols ha estat identificat en un altre jaciment francès, l'Igüe des Rameaux (Bugal *dins* Rouzaud *et al.*, 1990).

L'estudi de restes posteriors a les excavacions del 1967 a Lunel-Viel van permetre obtenir noves dades així com caràcters anatòmics propis tan cranials com postcranials que l'han permès diferenciar com a gènere (Croitor *et al.*, 2008) mantenint el nom d'espècie proposat per Bonifay (1967).

Aquest cèrvid es caracteritza per tenir una talla petita inferior al cérvol comú europeu actual, pel que podria tenir un pes semblant a la daina (45-60 kg aproximadament). Les banyes són pesades, grans i tan sols amb dues puntes. La vara o pal principal d'aquestes té un perfil en forma de falç, corbada tan cap endarrere com lateralment i continua de manera vertical i cap endavant (vegeu Figura 40). La secció de les banyes és circular amb una superfície rugosa. Pel que fa a la vara basal aquesta també és molt llarga i de secció cilíndrica. Els pedicles són molt curts, amb una secció circular i s'orienten cap als laterals i cap endarrere.

El crani presenta una morfologia molt primitiva. Referent a la dentició, la paret lingual del P3 i del P4 està desunida, el *cingulum* dels molars superiors és reduït, els molars superiors es caracteritzen per la presència d'un esperó de l'entostil i un hipoconal i el P4 està molaritzat. Pel que fa a les sèries de premolars inferiors i

superiors aquestes són relativament curtes. En l'esquelet postcranial en destaquen els metàpodes que són relativament llargs, pel que els metacarps poden arribar a tenir una longitud major que els radis i que els metatars.



**Figura 40.** Morfologia i trets principals de les banyes de *Cervus elaphus*, *Dama dama* i *Haploidoceros mediterraneus*. Vista antero-lateral. Modificat a partir de Lister (1990, 1996) i Croitor *et al.* (2008).

El fet de què les extremitats anteriors siguin relativament més llargues que les posteriors apunta a una locomoció semblant a la *Dama clactoniana*, aptes per córrer i saltar, que en principi apuntarien a un hàbitat no boscós i no muntanyós. Això descartaria el fet de què les banyes estiguin desenvolupades per a un medi forestal, pel que podria ser un factor genètic o unes condicions ambientals determinades (Croitor *et al.*, 2008).

L'origen d'aquest cèrvid encara està per definir, si bé es suggereix la seva proximitat amb l'espècie *Metacervocerus rhenanus*, que podria ser el precursor d'aquesta espècie. Les proporcions i la morfologia del crani de caràcters primitius suggereixen que el llinatge podria pertànyer a la primera radiació de *Cervinae* a la fi del Miocè i que inclou els gèneres actuals asiàtics, com el *Rucervus* i l'*Axis*, així com els cèrvids pliocens d'Europa, pel que l'antecessor podria ser el gènere *Metacervocerus* del Vil·lafranquià.

El fet de què aquest gènere només s'hagi identificat en dos jaciments del sud-est de França, a una distància entre ambdós de tan sols 190 km, planteja que el seu origen sigui una evolució local o endemisme més que una immigració. En conseqüència, l'origen d'aquest gènere podria haver estat a la Península Ibèrica que hauria funcionat

com a refugi. Encara que fins al moment les evidències es centren en restes fragmentàries de cèrvids de talla petita recuperades als jaciments d'Atapuerca (TD6) i de Venta Micena i no permeten de fer masses inferències al respecte (Croitor *et al.*, 2008). La limitació geogràfica d'aquest gènere pel nord vindria determinada pels severos climes de la plataforma alpina i àrtica.

#### 5.2.1.3.d Estudi de les restes d'*Haploidoceros* del nivell I

Tot i que el present treball no té com a finalitat l'estudi paleontològic dels materials, en aquest cas i com a resultat de la singularitat d'aquest conjunt, es descriuen les principals característiques morfològiques i mètriques que defineixen aquest cèrvid de talla petita i que permeten adscriure'l a *Haploidoceros mediterraneus* (Sanz *et al.*, en premsa). Aquesta determinació paleontològica és rellevant a l'hora de realitzar implicacions mediambientals així com per caracteritzar els diferents agents biològics que han acumulat aquestes restes.

Paleontologia sistemàtica:  
 Família CERVIDAE Goldfuss, 1820  
 Subfamília CERVINAE Goldfuss, 1820  
 Gènere *Haploidoceros* Croitor *et al.*, 2008  
 Espècie *mediterraneus* Bonifay, 1967

L'esquelet cranial d'aquest cèrvid està ben representat en el conjunt del nivell I, tan per fragments de crani com per mandíbules. En total s'han recuperat 5 cranis, alguns dels quals estan complets i d'altres són fragments del neurocrani. També s'han recuperat maxil·lars o fragments. Les mandíbules també estan ben representades, ja que bona part preserva tota la sèrie dentària, exceptuant les dents incisives.

En l'estat actual d'aquest gènere es desconeix si les femelles també tenien banyes, com en el cas del rens, per exemple. Ara bé, a partir dels cranis recuperats en aquest primer nivell, s'aprecia que un d'aquests no presenta pedicles, pel que podria ser un dels trets diferenciadors entre sexes. D'aquesta manera, els cranis recuperats corresponen a 4 mascles i possiblement una femella. El crani número 2022 està complet i correspon a un adult primari mascle, amb poc desgast dentari (vegeu Figura 42). Les banyes estan fracturades i es conserven fins a la bifurcació de la punta frontal i la vara principal. El crani número 2413 correspon també a un individu adult mascle. Aquest està complet i les banyes estan millor conservades, si bé les parts medials i distals estan fracturades. Els fragments que manquen s'han localitzat en la zona propera al crani, pel que podrà ser reconstruït una gran part. En aquest cas és un adult també, però amb un major desgast dentari. L'edat més avançada que l'anterior es fa patent també per la major mida de la roseta així com de les banyes. A més, molt pròxim al crani es van recuperar dues mandíbules unides per la concreció i en contacte entre ambdues per les branques ascendents (núm. 2470) que corresponen a aquest individu. Els altres tres cranis corresponen al neurocrani, ja que es troben fracturats en el contacte entre els frontals i l'os nasal. Dos d'ells són mascles i el tercer és femella. Els mascles conserven les banyes, les puntes frontals estan gairebé completes en ambdós espècimens, mentre que la vara principal tan sols conserva una part a la zona de la bifurcació. No conserven

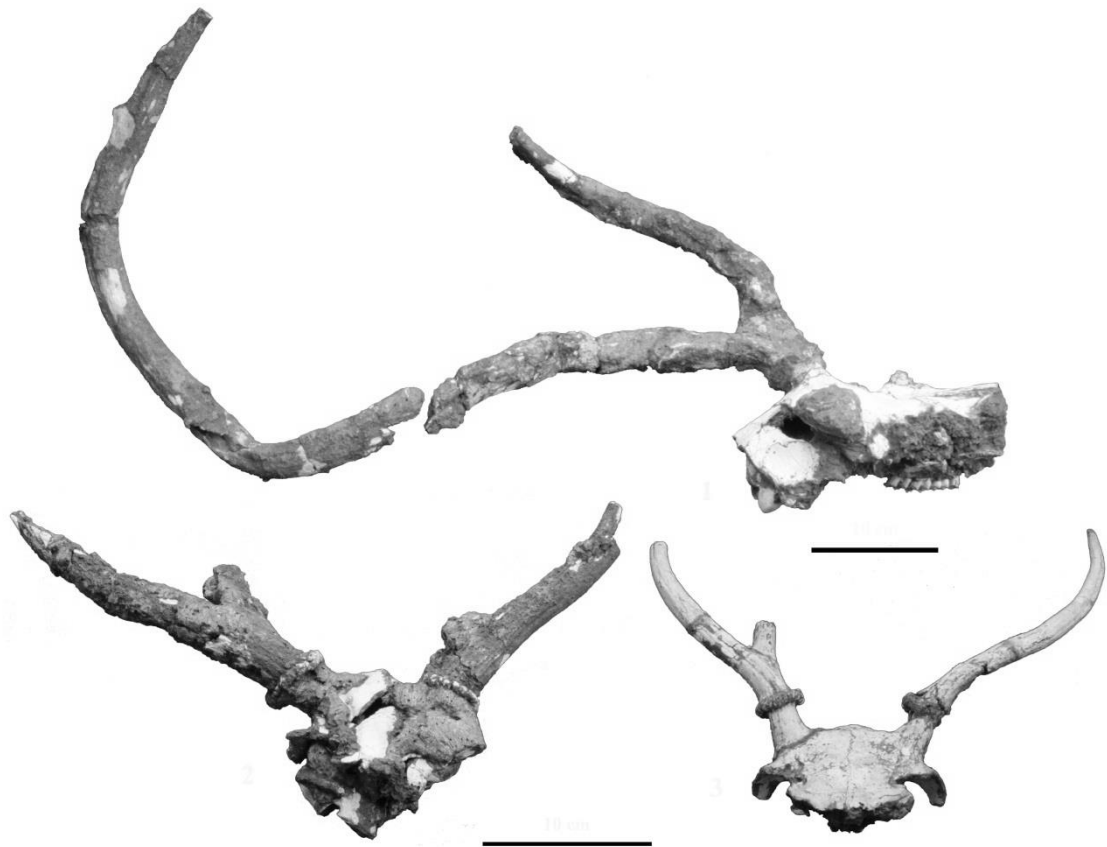
dentició, però a partir de les banyes, l'individu núm. 4021 probablement correspon a un juvenil, mentre que el núm. 3999 és un adult primari. Finalment, el crani de femella (núm. 4011) conserva els dos frontals sense pedicles i part dels zigomàtics per on es troba fracturat a la zona propera a l'os nasal i a l'occipital.

Els fragments de maxil·lars són majors en nombre que els cranis. Dos d'aquests conserven els dos costats amb tota la sèrie dentària (P2-M3), un dels quals és un adult amb un desgast oclusiu mig i l'altre correspon a un adult primari. La resta de fragments també presenten força completa la sèrie dentària, sis corresponen al costat dret i quatre a l'esquerre. El costat dret està representat per 4 juvenils, un infantil i un individu adult primari. En canvi del costat esquerre hi ha un sol individu juvenil, mentre que hi ha dos adults primaris i un adult amb desgast oclusiu mig.

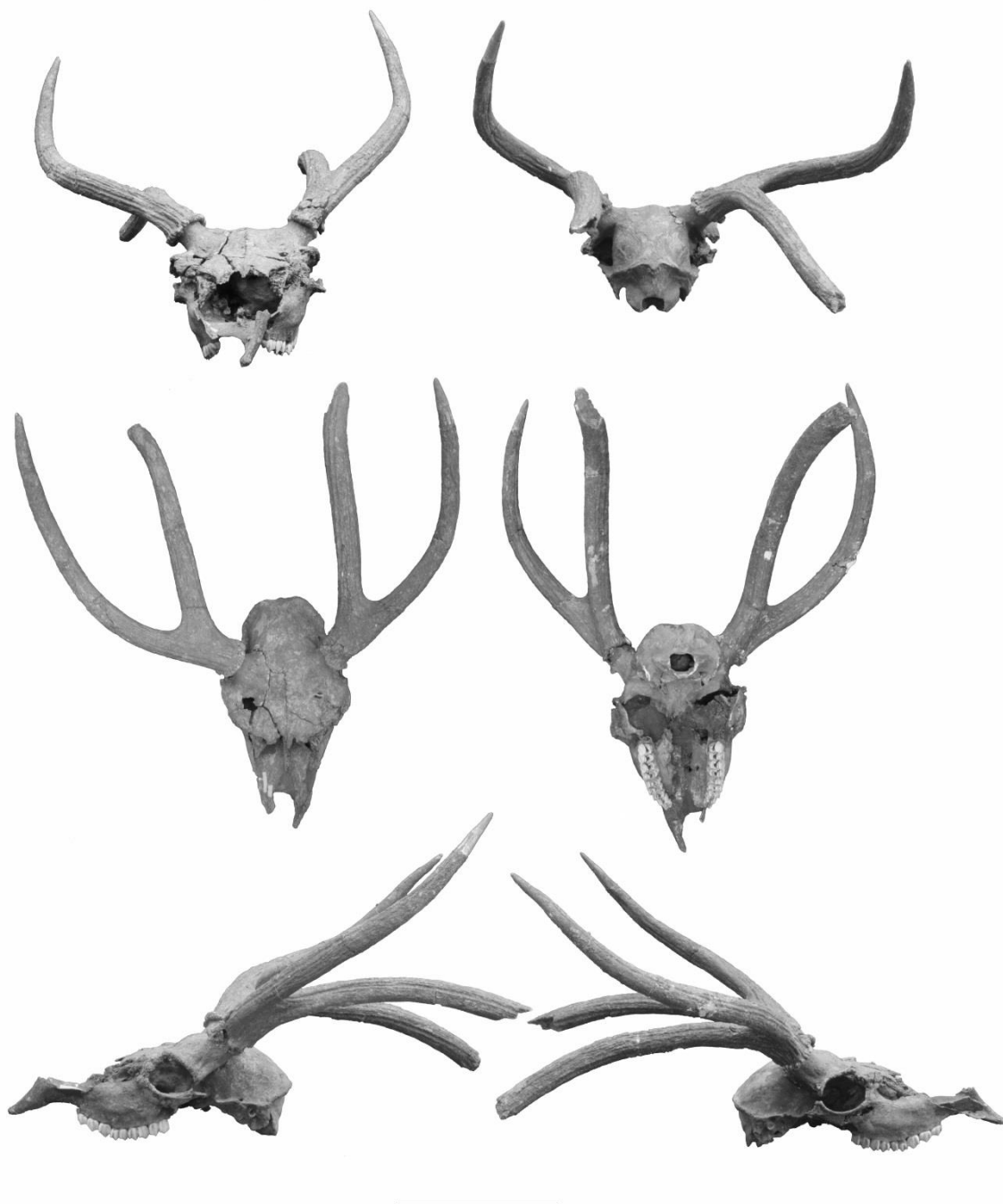
Els cranis d'aquest cèrvid presenten una morfologia molt semblant als descrits per l'*Haploidoceros* (Croitor *et al.*, 2008). En primer lloc, tots els cranis descrits presenten banyes amb tan sols dues puntes (vegeu Figura 41 i Figura 42). La punta frontal descendeix lateralment i cap endavant respecte l'eix basal de la banya, mentre la vara principal és corbada cap endarrere i cap al lateral per sobre de la bifurcació entre ambdues. L'angle d'aquesta bifurcació és agut, entorn els 60-70° aproximadament. La superfície de les banyes està modelada per nervis i canals longitudinals i amples. Els pedicles es caracteritzen per ser curts, robusts i amb una secció circular i estan orientats cap endarrere i cap al lateral (vegeu Taula 34).

	CR-I-2022	CR-I-4021	CR-I-3999	CR-I-2022	CR-I-3998
DLM pedicle	29,4	20,8		22,6	
DAP pedicle	30,3	22,4		26,1	
DLM roseta	45,6	35,9	48,1		55,6
DAP roseta	44,2	38,5	49,3		58,1
DLM sobre roseta	34,7	23,7		16,9	37,1
DAP sobre roseta	39,1	28,8	36,5		
H ramificació	85,3	66,6	76,3	52,5	78,6

**Taula 34.** Mides de les banyes de *Haploidoceros* del nivell I en mm. DLM: diàmetre latero-medial, DAP: diàmetre antero-posterior, H: alçada.



**Figura 41.** Cranis d'*Haploidoceros mediterraneus* de la Cova del Rinoceront. Dalt, crani del nivell II on s'aprecia la característica forma de falç (CR-II-6189). Sota, frontals i banyes del nivell I (CR-I-3999 i CR-I-4021). Escala 10 cm.



**Figura 42.** Crani complet d'*Haploidoceros mediterraneus* (CR-I-2022). Vistes anterior, posterior, dorsal, inferior i laterals. Escala 20 cm.

La morfologia del neurocrani és allargada, amb un occipital baix, amb crestes desenvolupades i marcades per tal de suportar els músculs. La llargada del crani (CR-I-2022) és de 300 mm amb un neurocrani allargat però més estret (ca. 80 mm) que els frontals (ca. 114 mm), aquest tret podria anar relacionat amb la posició i orientació dels pedicles (Croitor *et al.*, 2008). El perfil sagital dels frontals presenta una forma convexa entre els pedicles, mentre que és còncava entre les òrbites. Pel que fa a la dentició, la sèrie dels premolars és curta (vegeu Taula 35). Morfològicament, destaca un enfonsament marcat a la cara lingual de la P2 superior, així com una inclinació del perfil que s'observa en la cara lingual de les premolars, caràcter que també es troba en les daines, mentre que en els cérvols és més vertical (Croitor *et al.*, 2008; Lister, 1996). Les molars es caracteritzen per tenir les columnes de la cara bucal molt menys marcades, característica més semblant a la daina que al cérvol (Lister, 1996). En general les molars no presenten cingol, si bé en algunes restes, especialment al M2 s'aprecia un cingol molt dèbil. Les molars presenten la columna lingual central, si bé no estan tan desenvolupades com en el cérvol, que a més presenta un cingol moderat o fort (Lister, 1996). Aquestes, igual que les premolars, també presenten una inclinació més marcada, formant un angle de 35-37° aproximadament entre la paret lingual i bucal, semblant al descrit per Croitor *et al.* (2008).

Referència	L p2-p3	L p2-p4	L m1-m3	L p2-p4 / L m1-m3 *100
CR-I-3292	105,3	38,6	63,3	61,1
CR-I-945	101,9	40,6	64,6	62,8
CR-I-1380	104,3	39,3	65,1	60,4
CR-I-2089	103,7	40,6	63,2	64,2
CR-I-1364	104,4	39,5	65,5	60,3
CR-I-944	102,0	39,9	63,0	63,3
CR-I-3317	101,7	37,5	63,8	58,8
CR-I-2470	107,9	53,2	65,2	81,6

**Taula 35.** Mesures (en mm) de la sèrie de les premolars i molars inferiors de la Cova del Rinoceront. L: longitud.

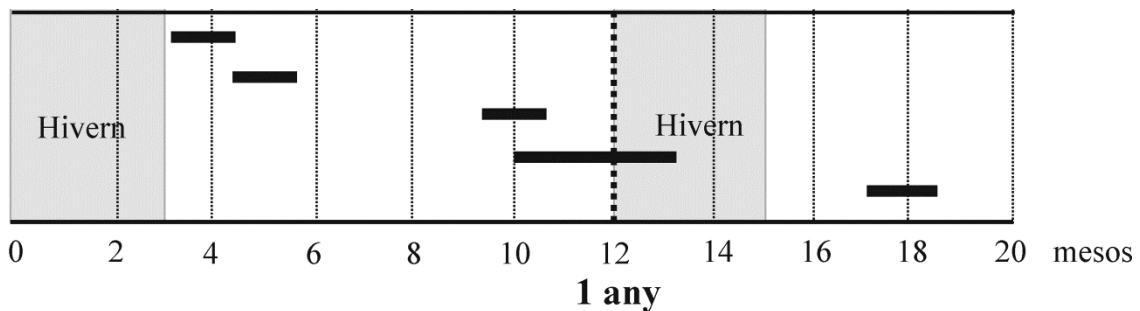
Les mandíbules estan força ben representades en el conjunt. S'han recuperat 21 mandíbules, 12 dretes i la resta esquerres. La dentició és força completa, exceptuant les dents incisives que no es conserven en connexió en tots els casos.

A partir de Brown i Chapman (1991) s'ha establert el perfil d'edat de mort per als infantils i juvenils. Cal tenir en compte, però, que és un model establert a partir del cérvol, i que a més és força semblant a l'evolució de les daines. A partir d'aquests s'ha determinat un únic individu infantil, inferior a 5 mesos, que presenta la dentició decidua i s'aprecia l'emergència de la primera molar. Aquest està representat per les dues mandíbules i un fragment de maxil·lar. Els juvenils són més nombrosos i presenten un ampli ventall d'edats. El més jove té entorn 5 mesos, ja que conserva la dentició decidua, amb les arrels de la primera molar gairebé formades i la corona de la M2 en formació. Un segon individu juvenil, amb dues mandíbules, està entorn els 10 mesos, ja que apart de la dentició decidua en ús s'aprecia l'emergència de la segona molar. El



tercer juvenil estaria entre els 10-13 mesos, ja que no s'aprecia l'estat de la molar tercera i està representat per un sol fragment de mandíbula. Finalment, el darrer juvenil, amb una mandíbula dreta, tindria entorn 18 mesos, ja que les corones de la molar tercera i dels premolars definitius estan formats o gairebé formats.

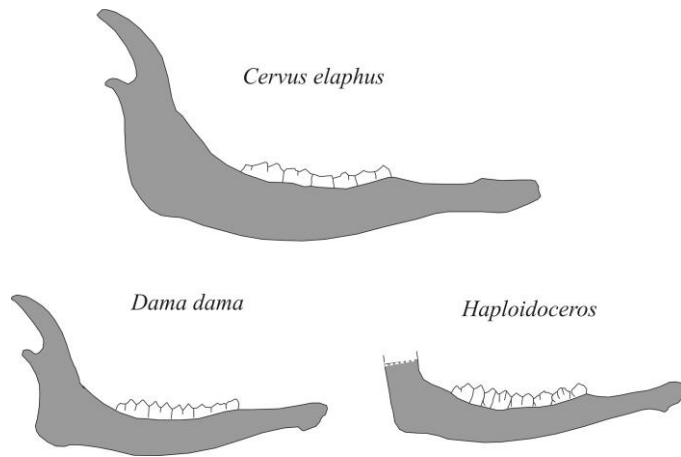
A partir d'aquestes dades la temporalitat vindria marcada, per una banda, per la presència de les banyes en els mascles adults amb un ampli ventall que abraçaria des de l'estiu fins a finals d'hivern. I per altra banda, a partir de les edats dels infantils i juvenils, el més jove, inferior a 5 mesos, podria correspondre a principis d'estiu, mentre que el juvenil de 5 mesos ja podria ser de mitjans de la tardor. Pel que fa als dos individus entre 10 i 13 mesos aquests podrien ser de la primavera avançada i, finalment, el darrer individu de 18 mesos podria ser també de la tardor (vegeu Figura 43). Si bé les dades són escasses, sembla que de manera molt preliminar podria haver-hi dos moments d'acumulació de restes, un a finals de primavera-principis d'estiu i un segon cap a mitjans de tardor, al llarg d'un període cronològic desconegut.



**Figura 43.** Estimació de l'edat de mort dels cinc individus infantils i juvenils d'*Haploidoceros* del nivell I de la Cova del Rinoceront.

Referent als adults hi ha 4 mandíbules esquerres i 6 dretes, dos de les quals mostren un desgast oclusiu mitjà i la resta són adults joves.

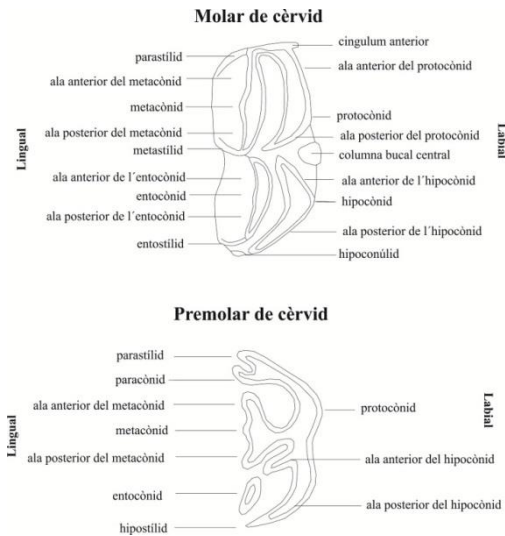
La morfologia de la mandíbula d'*Haploidoceros* és força diferenciada del cérvol i és més semblant a la daina. A partir de Di Stefano (1995), el diastema és proporcionalment més llarg en el cérvol que en la daina. La mandíbula de daina presenta una branca horitzontal recta, una forma convexa per sota de la dentició mentre que la del cérvol és més arrodonida i menys convexa. Pel que fa a l'angle de la mandíbula, aquest és recte en la daina i obtús en el cérvol. L'*Haploidoceros* presenta una morfologia molt semblant a la daina, amb una branca horitzontal recta, estreta i lleugerament més convexa. El diastema aproximadament presenta la mateixa proporció que la daina i l'angle mandibular també és recte (Figura 44).



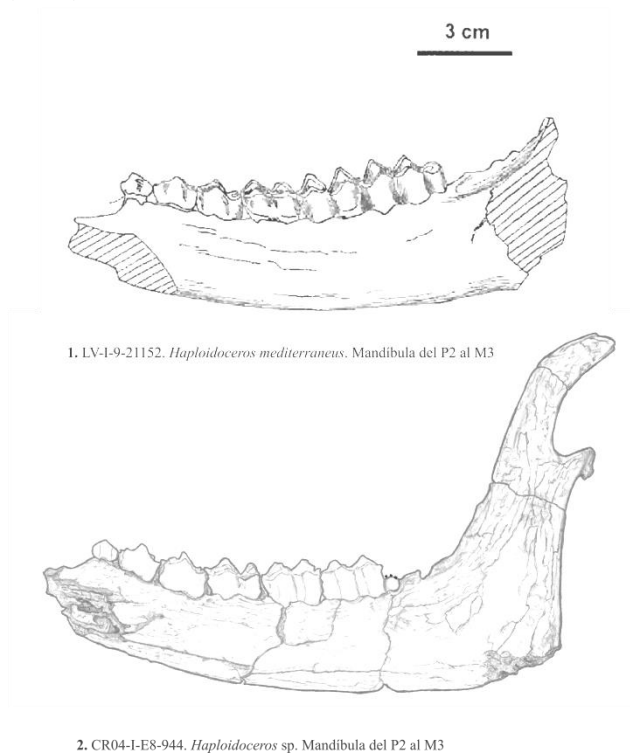
**Figura 44.** Vista lateral esquemàtica de les mandíbules dels tres cèrvids. La daina i el cérvol han estat modificats a partir de Di Stefano (1995) i l'*Haploidoceros* és la silueta d'un espècimen de la Cova del Rinoceront (CR-I-2470).

Pel que fa a la dentició inferior, la P2 presenta una forma arrodonida i inflada especialment en el perfil bucal, la P3 presenta un pronunciat paraquènid, metaquènid i entocònid, mentre que la P4 presenta una avançada molarització.

Igual que per la dentició superior, la sèrie premolar és força curta. Les columnes centrals bucals estan més desenvolupades en la M1, de fet, en les molars segona i tercera no sempre està present o ho està de forma molt dèbil. Igual que en la dentició superior, les columnes linguals són menys marcades que en els cérvols. El lòbul tercer de la M3 presenta una forma esglaonada i desplaçada bucalment respecte el segon lòbul (entocònid i hipocònid). Aquest esglaó també s'observa en el hipocònid i entocònid de la tercera molar de les daines (Lister, 1996). A més, tan per la dentició superior com inferior, la rugositat de l'esmalt, en les cares linguals i bucals, és menys marcat que en el cérvol.



**Figura 45.** Nomenclatura emprada per la dentició de cèrvid. Modificat a partir de Heintz (1970) i Lister (1996).



**Figura 46.** 1. Mandíbula d'*Haploidoceros mediterraneus* del jaciment de Lunel-Viel (extret de Croitor *et al.*, 2008). 2. Mandíbula d'*Haploidoceros mediterraneus* del nivell I de la Cova del Rinoceront. El tercer lòbul de la molar tercera està fracturat (dibuix d'O. Font).

En l'esquelet postcranial dels *Haploidoceros* en destaca la longitud dels metàpodes. D'aquesta manera els metacarps de la Cova del Rinoceront són lleugerament més llargs i gràcils que els de Lunel Viel. Igualment els metatarsos són majoritàriament una mica més llargs, i les mides s'inclouen dins dels espècimens més grans d'aquest darrer jaciment. Els radis, amb una mostra reduïda, són lleugerament

també més llargs que els del jaciment francès. Les mides dels principals elements postcranials es recullen a la Taula 36.

	Sigla	L	DT prox	DAP prox	DT dist	DAP dist
Radi	CR-I-1490	215	40	22	35	24
	CR-I-636	235	44	23	38	26
	CR-I-2075	239	42	24	39	26
	CR-I-4554	226	43	23	38	26
	CR-I-3246	236	46	23	40	
	CR-I-3075		43	24		
	N	5	6	6	5	4
	Mín	215	40	22	35	24
	Màx	239	46	24	40	26
	Mitjana	230,2	43,2	23,3	38,2	25,6
δ	9,78	1,9	0,8	2,0	0,9	
Tíbia	CR-I-3204	291			36	29
	CR-I-3320	298	56	56	37	29
	CR-I-3255	301	63		38	29
	CR-I-2067		59	61	36	31
	N	3	3	2	4	4
	Mín	291	56	56	36	29
	Màx	301	63	61	38	31
	Mitjana	296,67	59,3	58,8	36,9	29,4
	δ	5,13	3,1	3,6	0,9	0,9
	Metacarp	CR-I-4635	219	31	22	31
CR-I-3178		231	34	23	32	23
CR-I-2147		232	32	23	32	21
CR-I-3248		226	34	22	34	23
CR-I-4555		221	31	23	28	21
CR-I-2119		237	32	23	30	21
CR-I-2521		222	32	22	31	21
CR-I-2065		221	30	22		
CR-I-923			32	23	32	21
N		8	9	9	8	8
Mín		219	30	22	28	21
Màx		237	34	23	34	23
Mitjana		226,13	31,9	22,5	31,2	21,4
δ	6,51	1,3	0,5	1,6	0,9	
Metatars	CR-I-3073	248	29	32	35	22
	CR-I-1321	241	29	31	32	22
	CR-I-4562	250	28	31	34	23
	CR-I-2082	252	27	32	32	21
	CR-I-1488	251	29	32	32	22
	CR-I-4291		31	31	34	22
	N	5	6	6	6	6
	Mín	241	27	31	32	21
	Màx	252	31	32	35	23
	Mitjana	248,4	28,9	31,5	33	22
δ	4,39	1,4	0,6	1,2	0,6	

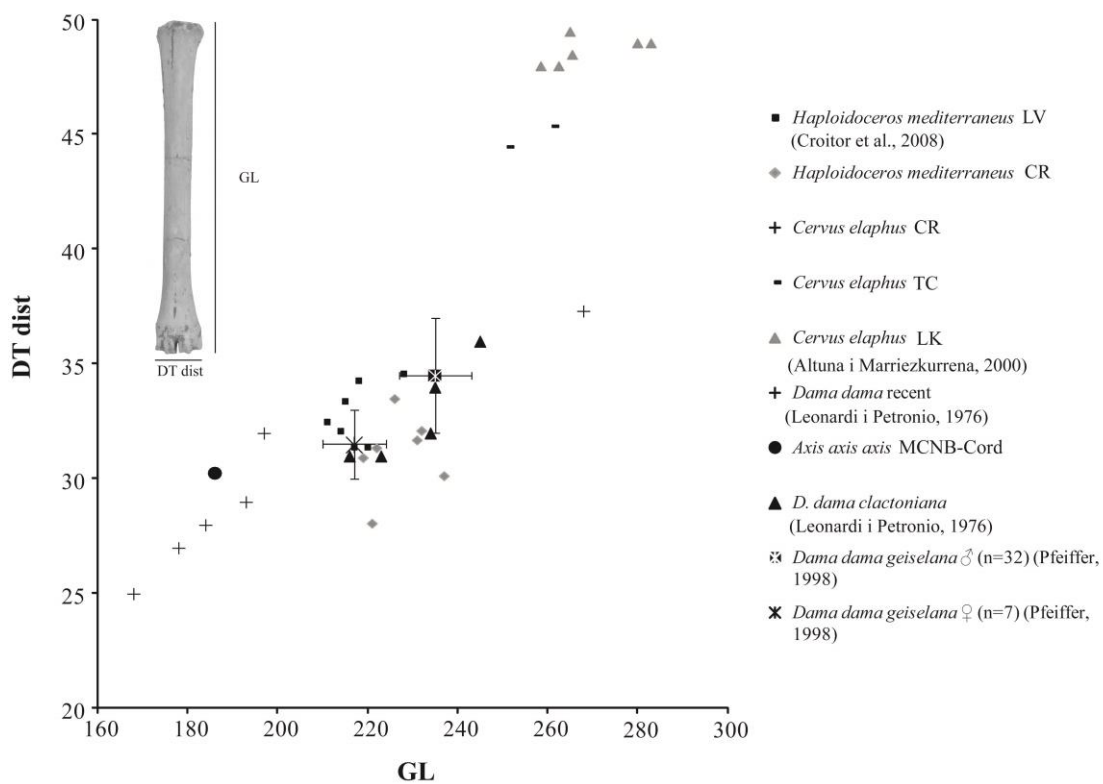
**Taula 36.** Mesures en mm del postcranial de *Haploidoceros mediterraneus* de la Cova del Rinoceront. DT: diàmetre transversal distal, DAP: diàmetre antero-posterior, L: longitud màxima, N: número d'espècimens, Mín: valor mínim, Màx: valor màxim, δ: desviació estàndard (un sigma).

Respecte a altres cèrvids, ja siguin plistocens o recents, s'observa clarament una separació entre els *Haploidoceros*, els cérvols, les daines recents i els *Axis*, tan en els metacarps (vegeu Gràfic 16) com en els metatars (vegeu Gràfic 17). Ara bé, els espècimens de la Cova del Rinoceront entren dins el rang de les daines plistocenes, tan

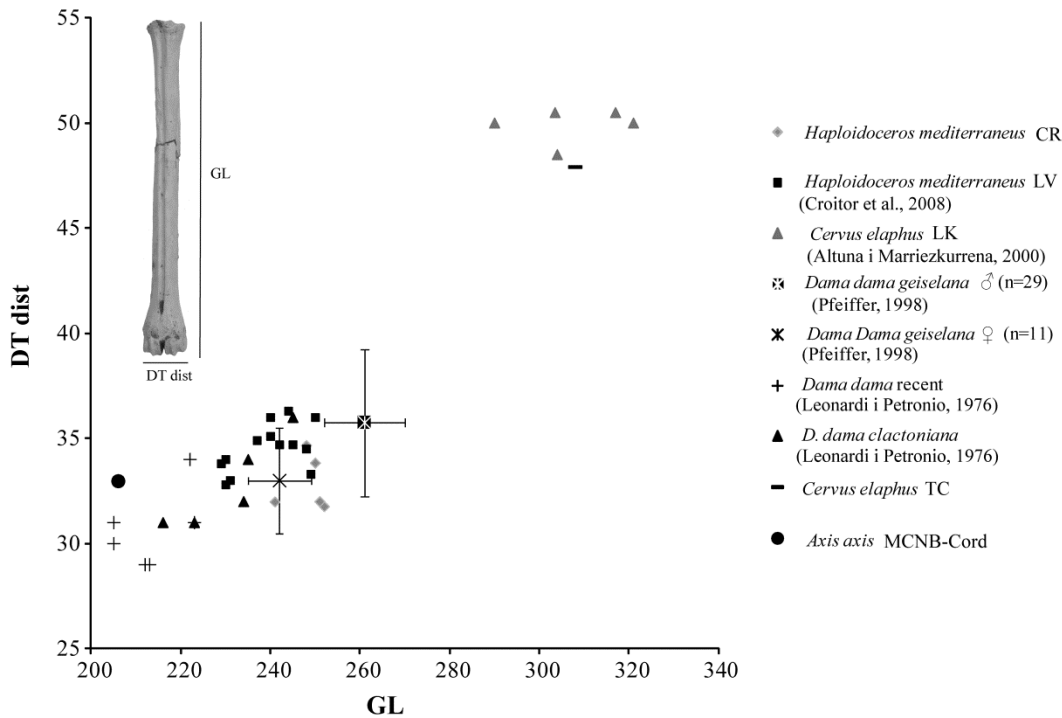
de la *D. dama clactoniana* (Leonardi i Petronio, 1976) com de la *D. dama geiselana* (Pfeiffer, 1998). En aquest darrer cas, i en el cas dels metacarps, part dels espècimens de la Cova del Rinoceront estarien en la mitja de les femelles d'aquesta espècie i en menor nombre dins el rang inferior dels mascles.

En el Gràfic 16, a més, s'observa la mida de l'únic exemplar femella de cérvol del nivell I de la Cova del Rinoceront que és notòriament més esvelt que els cérvols de Labeko Koba (Altuna i Marriekurrena, 2000) així com del jaciment proper de les Terrasses de la Riera dels Canyars.

Pel que fa a la comparació dels dos grups d'*Haploidoceros*, Cova del Rinoceront i Lunel-Viel, els primers són més esvelts i lleugerament més llargs, tan en els metacarps com en els metatarsos.



**Gràfic 16.** Mesures dels metacarps, GL (llargada màxima) x DT distal (amplada transversal distal). LV: Lunel Viel; CR: Cova del Rinoceront; TC: Terrasses de la Riera dels Canyars; LK: Labeko Koba; MCNB-Cord: Col·lecció de Cordats del Nat-Museu de Ciències Naturals de Barcelona. *D. dama geiselana* està representada per rangs mínims i màxims (a partir de Pfeiffer, 1998).



**Gràfic 17.** Mesures dels metatars, GL (llargada màxima) x DT distal (amplada transversal distal). LV: Lunel Viel; CR: Cova del Rinoceront; TC: Terrasses de la Riera dels Canyars; LK: Labeko Koba; MCNB-Cord: Col·lecció de Cordats del Nat-Museu de Ciències Naturals de Barcelona. *D. dama geiselana* està representada per rangs mínims i màxims (a partir de Pfeiffer, 1998).

#### 5.2.1.4. Interpretació de les dades

L'anàlisi tafonòmica del conjunt del nivell I mostra que els materials no han patit processos geològics que hagin pogut esbiaixar o modificar significativament la mostra i que calgui tenir en consideració a l'hora de fer la interpretació. Pel contrari hi ha d'altres processos geològics, com la concreció, les fractures, així com les arrels, que han pogut esborrar o emmascarar la possible activitat dels agents biològics.

Així mateix el principal procés que ha afectat les restes és la concreció, especialment pel dany a la part més externa dels ossos especialment d'individus infantils i juvenils, tot i que ha permès alhora conservar elements articulats, especialment aquells de mida més petita com els sesamoides o les falanges, per exemple. L'altre procés tafonòmic que més ha afectat les restes òssies són les fractures produïdes per la pressió dels sediments i les caigudes de blocs, característic de jaciments en contextos càrstics (Villa i Mahieu, 1991; Oliver, 1989; Kos, 2003; Huguet, 2007). A continuació l'acció de les arrels vegetals és força destacada en el conjunt i és la que genera, en alguns casos, una dissolució força localitzada que cal relacionar amb aquest agent i no amb la corrosió resultat de la digestió per part de carnívors.

Pel que fa al moviment, les restes s'han desplaçat poc des de la seva deposició i s'han enterrat ràpidament, com ho evidencien força elements en connexió o semiconnexió anatòmica, una escassa exposició subaèria, així com un arrodoniment testimonial i una escassetat de *trampling*. Per acabar, el transport hídric queda descartat

com agent acumulador, ja que les restes òssies no presenten una orientació preferent, juntament amb l'escassetat d'abrasió i d'estries sedimentàries.

Pel contrari la major modificació de les restes ha estat per part dels agents biològics. A partir d'aquí dos són els principals interrogants que es plantegen per a la interpretació del nivell I. Un primer és l'agent/s acumulador/s que ha generat les restes de fauna i un segon seria l'agent/s modificador/s de les carcasses. Ambdós agents, acumulador i modificador, podrien correspondre a un mateix, però l'actual morfologia desfigurada de la cavitat obliga a tractar també la possibilitat d'una acumulació accidental de les carcasses amb un accés secundari per part de carnívors.

De fet, tal i com s'ha descrit en els anteriors apartats, la Cova del Rinoceront actualment mostra una morfologia desfigurada per l'acció de la pedrera. Es desconeix com era originàriament, pel que es fa difícil reconstruir les dimensions així com l'entrada o possibles entrades. Els estudis sedimentològics no han detectat material al·lòcton, ja que els blocs són resultat de la caiguda de parets i sostre i la fracció més fina és el resultat de la descomposició de la calcària. A partir d'aquests estudis, però, no es descarta que funcionés com a trampa natural en els nivells inferiors, en el que l'accés principal podria ser vertical (Daura, 2008). En els superiors, però, sembla que una rampa facilitaria l'accés a la cavitat. D'aquesta manera, l'entrada accessible facilitaria la utilització de la cavitat com a lloc d'hibernació pels óssos, així com de refugi per carnívors. El que caldria discernir és si els herbívors podrien arribar-hi de manera accidental o bé portats pels agents biològics o bé hi interactuarien varis processos, com en el jaciment de Coudoulous II (Costamagno, 1999), que funcionaria com a trampa natural que atrauria als carnívors, que a més transportarien també restes a la cavitat.

L'agent biològic que es descarta tan per a l'origen com per la modificació del nivell I és l'antròpic. L'activitat humana en aquest nivell tan sols queda documentada per algunes restes lítiques. Endemés, no hi ha cap marca antròpica en les restes òssies analitzades, com marques de tall, ossos cremats, entre d'altres, pel que es poden descartar els grups humans tan en la gènesi de l'acumulació com en la modificació.

Pel contrari la modificació/consum de les carcasses i l'activitat dels carnívors queda documentada en bona part de les restes (22,8%), tant en els ungulats com en els linxs. En acumulacions accidentals aquest percentatge estaria entorn al 10% (Taula 37), pel que el valor de la Cova del Rinoceront estaria més proper als caus de carnívors, no obstant també entraria dins el rang de les acumulacions accidentals, pel que en aquest cas no és un element diagnòstic per a definir la gènesi.

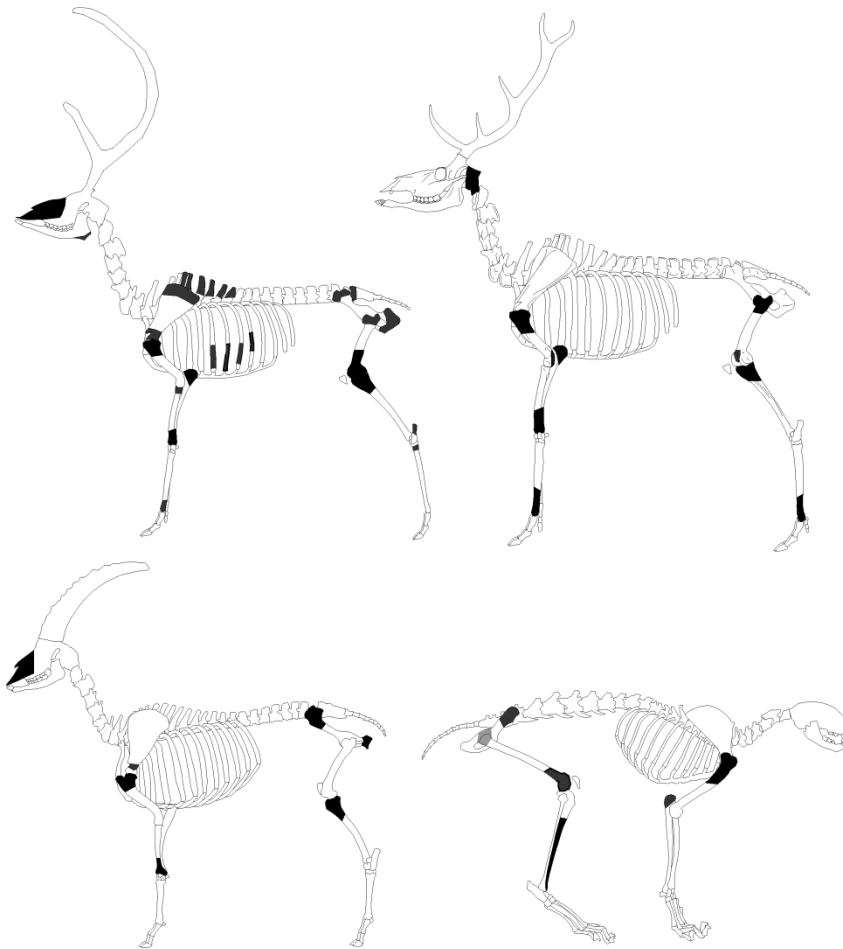
	Jaciment	Niv.	Tàxon	% ossos consumits		Jaciment	Niv.	Tàxon	% ossos consumits	
Acumulacions accidentals	Grotte de l'Escale	B	Tars	0,8	Caus	Lunel-Viel	inf	Cèrvid	13	
	Shield Trap Cave		Total	2		Lunel-Viel	inf	Èquid	20	
	Igue des Rameaux	6	UTM	2,7		Lunel-Viel	inf	Bòvid	22	
	Igue du Gral	sup	Total	6,3		Bois Roche		Total	62,6	
	Igue du Gral	inf	Cèrvid	6,5		Camiac		Total	100	
	Igue du Gral	inf	Total	7,2		Antròpics	La Caune	G	Èquid	0,5
	Igue du Gral	inf	Èquid	7,7			Coudoulous I	4	Bòvid	3,5
	Igue du Gral	inf	Bòvid	9,1			Solutré	P16	Èquid	7,3
	Igue des Rameaux	5	Bòvid	10,3						
	Igue des Rameaux	5	Èquid	10,6						
	Coudoulous II		Ren	11,4						
	Coudoulous II		Total	18,3						
	Coudoulous II		Bòvid	20,1						
	Coudoulous II		Cèrvid	24						
	Igue des Rameaux	6	Èquid	38,7						
						<b>Cova del Rinoceront</b>	<b>I</b>	<b>Cèrvids</b>	<b>22,8</b>	

**Taula 37.** Percentatge de consumició de carnívors, ja sigui en el total del conjunt o en espècies determinades, en diferents contextos (acumulacions accidentals, jaciments antròpics o caus) (a partir de Coumont, 2006).

Si bé les restes clarament mostren un consum per part dels carnívors, caldrà determinar el perfil de l'agent/s biològic/s com a agent modificador. En aquesta línia el consum es caracteritza per un mateix patró de modificació de les carcasses recuperades (vegeu Figura 47), que es defineix, breument, pel buidat de les epífisis proximals dels fèmurs i, especialment, dels húmer. Pel que fa a aquest darrer, el consum destrueix totalment l'epífisi i part de la diàfisi, així com també s'observen algunes marques en els epicòndils i en la tròclea. En alguns casos es documenta la destrucció total d'ambdues epífisis, quedant-ne el cilindre diafisial. El consum de les epífisis proximal del fèmur és patent especialment per la no conservació, en cap cas, del gran trocànter, així com solcs i depressions en el cap del fèmur, mentre que l'activitat a la tròclea és menor. En alguns casos es conserven els caps del fèmurs en connexió amb l'acetàbul, del qual ha estat arrancat la resta de l'element. L'olècran de l'ulna apareix profusament consumit, igual que també la part distal del radi, mentre que la tibia està consumida per la part proximal, exemple del qual és també l'abundància de fragments de les crestes. Les parts distals estan menys afectades, tot i que en alguns casos si hi ha consum, de fet, hi ha nombrosos còndils arrencats així com fragments de diàfisi de metàpodes. Altrament l'activitat en les falanges és molt reduït. Pel que fa al coxal, aquest està consumit especialment per la zona de l'ala de l'ílium en gran part dels casos, així com l'isqui, especialment la tuberositat, pel contrari la zona de l'acetàbul no mostra marques. L'escàpula està menys afectada, si bé en aquest cas la conservació no permet d'observar-ho en tots els casos. En la zona del coll de l'escàpula i de l'articulació s'observen algunes mossegades. L'esquelet cranial apareix consumit per l'os nasal, com així ho mostren l'escassetat d'aquestes restes i els fragments de maxil·lars. En alguns



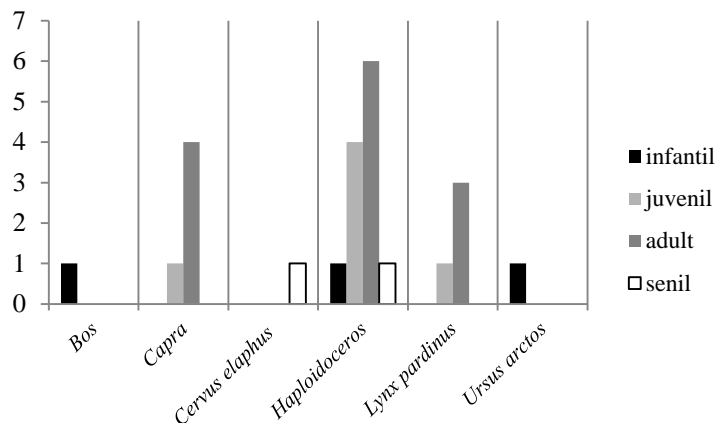
casos també hi ha consum del neurocrani. Les mandíbules estan poc consumides i tan sols s'aprecien marques en la vora de l'angle mandibular. Les vèrtebres estan consumides especialment en les apòfisis, i, les toràciques especialment. Les costelles presenten marques de mossegades, excepte en la zona propera al cap de la costella, que es troben completes. Finalment, també s'han observat solcs en algunes diàfisis de les extremitats, ara bé cal tenir en compte que potser bona part d'aquesta morfologia de marques no s'han conservat, ja que són poc profundes i superficials, tal i com s'apunta en els conjunts actuals (Prucca, 2003).



**Figura 47.** Principals activitats produïdes pels carnívors en les carcasses d'*Haploidoceros*, cérvol, cabra i linx, respectivament. En negre parts escassament representades, en gris àrees amb mordisqueig, solcs i depressions. Dibuixos modificats a partir de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org), l'*Haploidoceros* modificat a partir d'un cèrvol.

És rellevant també el perfil de mortalitat dels ungulats així com la seva talla, si bé el número d'individus és escàs i poc representatiu estadísticament (vegeu Gràfic 18). Per una banda els ungulats de major talla corresponen a un infantil, com el gran bòvid, o a una femella senil, com el cérvol. El perfil d'edat, com en el cas del bòvid infantil, i el dimorfisme sexual, en el cas del cérvol, apunten a què ambdues preses probablement estarien entorn els 100 kg de pes. Pel altra banda, els artiodàctils de talla petita, com la

cabra o l'*Haploidoceros* tenen, en canvi, una major representació dels adults, especialment primaris, si bé tots els perfils d'edats estan representats en el darrer tàxon. El tret comú de tots aquests individus representats en el nivell I, excepte els linxs, correspon als ungulats que no superarien els 100 kg de pes, entre la talla mitjana i petita. Aquest patró de mortalitat no permet discernir si l'acumulació seria accidental, ja que en aquests contextos el patró de mortalitat varia, des d'un perfil catastròfic, com al jaciment de Galería (Huguet et al., 2001) a una major representació d'adults primaris, com a la Grotte de l'Escale (Coumont, 2006). En el cas dels carnívors, però, en els avencs hi ha major representació de juvenils i adults, mentre que en coves dominen els nounats i senils (Brugal et al., 2006). En aquest aspecte tampoc es pot extrapolar, ja que la mostra de carnívors a la Cova del Rinoceront és força escassa.



**Gràfic 18.** Perfils de mortalitat del nivell I de la Cova del Rinoceront, si bé l'únic representatiu estadísticament és l'*Haploidoceros*.

Reprement el tema dels agents modificadors del conjunt cal perfilar el carnívor. Com a punt de partida els únics representats en el nivell I són el linx i l'ós bru. Ara bé, el nivell II, tot i que no s'estudia en aquest treball, presenta uns caràcters similars a aquest primer nivell i, de fet, en aquest si es van recuperar restes d'un individu adult de llop, *Canis lupus*, concretament un maxil·lar i les corresponents mandíbules.

El linx, un dels carnívors representat en aquest nivell, és el que té un major nombre de restes amb un NMI de 4. La representació d'aquesta espècie en registres pliocens, especialment en cavitats, és força àmplia. Aquests poden utilitzar les cavitats com a caus, ara bé, les preses atribuïdes al linx en contextos pliocens són escasses i en la major part dels casos estan relacionades amb els lepòrids, ocells i microfauna (Lloveras et al., 2008a). Tot i que en aquest treball no s'han estudiat les restes de lepòrids, en els ossos s'observen marques produïdes per carnívors, pel que no es podria descartar el rol d'aquest carnívor en l'acumulació de part de la mesofauna. Recentment, però, en el jaciment de Buraca Escura es suggereix el linx com a principal modificador i potser acumulador de restes de cabra a la cavitat (Brugal dins Aubry et al., 2001), si bé la qüestió del transport d'ungulats a la cavitat queda obert, ja que podria anar lligat intrínsecament al comportament troglòfil de les cabres (Brugal, 2010). De fet, en contextos sense pressió antròpica ni de carnívors, com a les Illes Balears, és freqüent la localització de *Myotragus* en cavitats que evidencien aquest comportament troglòfil

d'alguns caprins (Ramis i Bover, 2001). En paral·lels actuals, però, com a Białowieża (Polònia), els linxs si transporten les preses unes dotzenes de metres des del lloc de matança amb l'objectiu d'amagar-les d'altres carnívors en zones de vegetació denses o sota d'un arbre per tal de continuar consumint la presa sense competència (Schmidt, 2004; Selva, 2004a, 2004b), pel que no es podria descartar que transportessin les restes a una cavitat.

A més, el linx és capaç de caçar ungulats de talla mitjana i petita, per exemple a Białowieża (Polònia), cacen cabirols, vedells i cérvols femelles (Schmidt, 2004), si bé la presa més abundant són els primers (Jędrzejewska i Jędrzejewski, 1998). A la Península Ibèrica, malgrat el reduït espectre tròfic, els linxs també cacen ungulats, amb una clara predació selectiva sobre els cervatells (Delibes, 1980). El fet de què cacin ungulats de talla mitjana i petita, com els recuperats a la Cova del Rinoceront, així com el seu transport podrien ser factors plausibles per a què fossin agents generadors del conjunt del nivell I. Ara bé, el patró de consum, especialment l'arrencament de les epífisis, no concorda amb els treballs que descriuen el dany ocasionat pels felins, ja que la seva arquitectura òssia no està preparada per a la fracturació d'ossos (Borrero *et al.*, 2005; Domínguez-Rodrigo, 1999), excepte en les preses més joves en què els ossos són més porosos i menys denses (Stiner *et al.*, 2012).

El fet de què en general els ossos estiguin poc danyats, com per exemple el consum del gran trocànter del fèmur, les marques de solcs i depressions en les epífisis, el consum de l'os nasal i de l'angle mandibular podrien correspondre a un patró característic d'un felí. Aquest podria estar posteriorment alterat per l'accés a les carcasses no massa tardà d'altres carnívors amb major capacitat de fracturació òssia, com els cànids, per exemple.

El fet de què el linx està consumit igual que els ungulats podria ser resultat de la competència entre carnívors, si bé manquen paral·lels respecte a aquest aspecte (Barea i Ballesteros, 1999; Okarma, 1998). D'aquesta manera aquest consum dels linxs podria reflectir un accés a les carcasses per part d'altres carnívors de modalitat activa i que, per tant, impliqués l'enfrontament entre carnívors.

L'altre carnívor representat en l'acumulació és l'ós bru, tan sols per una sola dent de llet. Els óssos aprofiten les cavitats per a hibernar pel que la freqüència d'aquests és majoritàriament neutral respecte a l'abundància d'herbívors en una cavitat, ja que justament no acumulen carcasses en els llocs d'hibernació per evitar atraure d'altres carnívors (Pinto *et al.*, 2005; Sala i Arsuaga, 2013). Ara bé, això no descarta que puguin modificar puntualment carcasses, especialment en el cas de l'ós bru, que quan desperta de la hibernació carronyeja carcasses per tal d'aconseguir proteïnes (Fosse *et al.*, 2002).

Les restes d'ós a les cavitats acostumen a ser resultat de mort natural, especialment per individus febles que no superen el període d'hibernació (Torres *et al.*, 2010). La representació d'aquesta espècie per una sola dent de llet en el nivell I vindria determinada per l'etologia d'aquest carnívor, ja que les femelles aprofiten el període d'hibernació per a donar a llum als cadells (Naves i Palomero, 1993). Aquests reemplacen la dentició decidua entre els 6 i 14 mesos d'edat, pel que algunes d'aquestes es perden poc temps després de sortir del refugi d'hibernació (Andrews i Turner, 1992). En el cas de la dent decidua recuperada en el nivell I, una DP4 superior, l'arrel està

totalment dissolta, pel que correspondria a una muda que possiblement va ser reemplaçada i, per tant, va caure quan l'individu tindria entorn 5-6 mesos.

En conclusió, l'ós bru no seria un agent acumulador de les carcasses mentre que el linx no es podria descartar. Igualment en el conjunt hi podrien haver participat més carnívors, que tot i no ser representats per restes òssies caldria considerar. Tanmateix en els registres plistocens el més rellevant com a agent modificador i acumulador són les hienes. Un dels caràcters més definitoris dels caus de hienes són la presència d'ossos de hiena, ja sigui d'individus adults com infantils, així com copròlits (Fosse, 1996; Fourvel, 2008; Mangano, 2011). En el primer cas no s'ha recuperat cap espècimen de hiena i, a més, els copròlits del nivell I mostren una morfologia força diferenciada que no correspon amb la de les hienes.

Endemés, la riquesa taxonòmica del nivell I és escassa, fet que es contraposa amb d'altres caus de hiena, tot i que aquesta menor riquesa també vindria marcada per condicionants ecològics, geogràfics, etològics o tafonòmics. Brugal *et al.* (1997), a partir de l'abundància de preses, diferencien entre dos models d'acumulacions per hienes en el registre fòssil europeu: el model *perissodàctil* i l'*artiòdàctil*. El primer correspon a una major abundància de cavall, mentre que en el segon abunden els cérvols i els grans bòvids. Són molt rars els casos on dominin els animals de la mida d'un èquid petit o d'un cèrvid mitjà. En aquest conjunt tan homogeni del nivell I pel que fa a les espècies/parts representades sobta l'absència d'altres elements que podrien indicar cert carronyeig, com per exemple, fragments d'extremitats d'ungulats de major talla o fins i tot alguna resta de proboscidi.

En contextos de hiena fòssils, els ungulats de talla mitjana i petita són els més fragmentats, així per exemple els cilindres diafisials són més freqüents en animals de la talla d'un cavall o d'un gran bòvid (Fosse, 1997). Com es pot observar en el següent gràfic, la porció més conservada de l'esquelet apendicular d'*Haploidoceros* correspon als espècimens amb una epífisi més un tram de la diàfisi (48%), mentre que els cilindres diafisials corresponen tan sols a un 12% del conjunt.

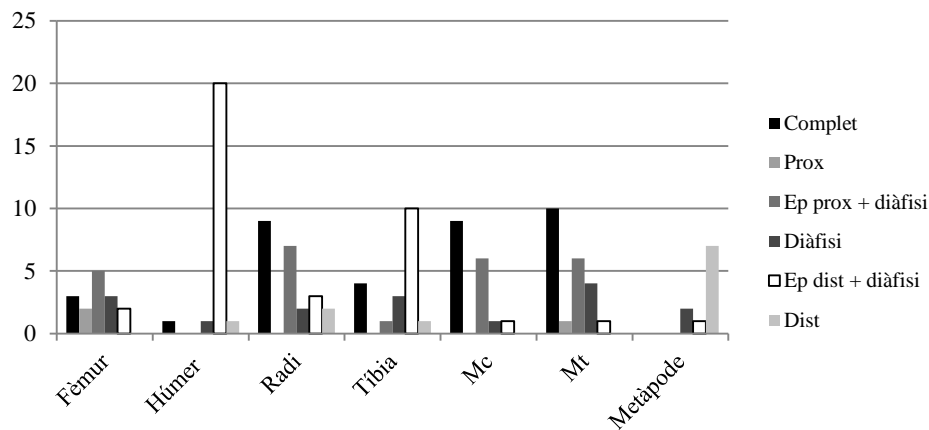
En resum, el conjunt de caràcters tafonòmics i zooarqueològics del nivell I no permet adscriure aquesta acumulació a la hiena. Ara bé, aquesta declinació es fonamenta en les dades del registre fòssil, ja que diferents condicionants ecològics, etològics, tafonòmics i/o geogràfics podrien haver generat una acumulació per part de les hienes força diferent dels coneguts. De fet, tal i com es descriu en l'àmplia bibliografia respecte les hienes, hi ha una gran varietat d'acumulacions en funció d'aquests factors (Mills, 1990; Lam, 1992; Egeland *et al.*, 2008; Kuhn *et al.*, 2009; Lansing *et al.*, 2009).

Els altres possibles carnívors que podrien haver modificat/generat aquest conjunt serien els grans felins i els caníds.

Per una banda, els grans felins són depredadors que cacen les preses i acostumen a consumir-les *in situ*, si bé en funció de la seva posició dins la cadena tròfica poden arribar a transportar ja siguin completes o per segments, com els lleopards (Brain, 1981; Domínguez-Rodrigo, 1999; Ruitter i Berger, 2000) o el puma (Borrero *et al.*, 2005; Martín i Borrero, 1997), tan en contextos fòssils com contemporanis. Els felins tenen restringida la seva alimentació ja sigui per l'estructura física com pel seu comportament, pel que no estan especialitzats en el consum d'os, tampoc fracturen les diàfisis per accedir a la medul·la òssia i, en conseqüència, la destrucció dels ossos és molt menor

que en els llops i especialment que les hienes (Haynes, 1980; Sutcliffe, 1970). El dany que produeixen els grans felins en els ossos es centra en el descarnament i extracció dels teixits tous, especialment en les zones on els teixits conjuntius són més forts o complexos. D'aquesta manera les marques es localitzen en les zones amb una baixa densitat, com l'epífisi proximal de l'húmer, del fèmur o de la tibia, en les parts distals de les costelles, així com en els processos transversal i espinós de les vèrtebres o en la cresta ilíaca (Domínguez-Rodrigo, 1999; Ruitter i Berger, 2000). Pel contrari, grans felins, com el puma, si poden consumir ossos d'individus immadurs més fàcils d'ingerir i destruir ja que no estan ossificats (Stiner *et al.*, 2012).

El conjunt del nivell I de la Cova del Rinoceront podria encaixar amb les variables que Domínguez-Rodrigo i Pickering (2010) proposen per a distingir acumulacions generades per felins. Així, el fet de documentar elements en connexió anatòmica, com els que s'han recuperat al jaciment, indicarien un transport per part de grans felins, juntament amb una alta representació d'ossos compactes. Els elements esquelètics complets serien el reflex d'una escassa modificació per part dels felins, juntament amb ossos poc alterats, especialment els metàpodes (Gràfic 19). A més, en els caus de felins no hi ha representats altres carnívors, com en el nivell I de la Cova del Rinoceront.

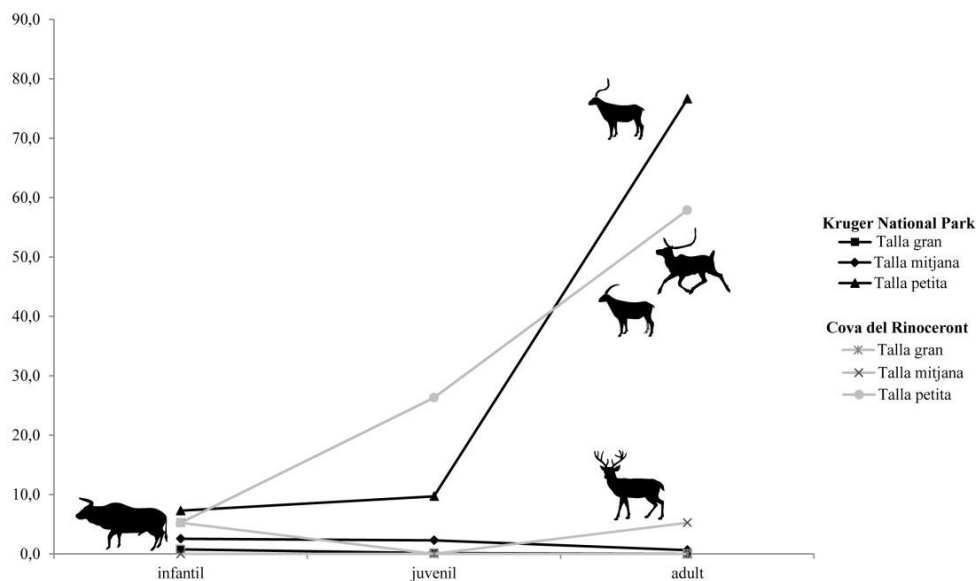


**Gràfic 19.** Parts esquelètiques conservades de l'esquelet apendicular d'*Haploidoceros* del nivell I.

Pel que fa a les preses, alguns felins, com els lleopards, tenen una tendència cap als adults primaris. Així en el cau d'una lleoparda de 50 kg de pes del Kruger National Park (Ruitter i Berger, 2000) hi domina clarament el bòvid impala, de talla petita (65 kg els mascles i 40 kg les femelles), que en part seria l'equivalent per talla a la cabra i a l'*Haploidoceros* de la Cova del Rinoceront. Pel que fa als de mida gran, com el búfal i la zebra, o en el cas de la Cova del Rinoceront, pel gran bòvid, aquests són infantils o juvenils, pel que la massa corporal seria molt inferior a la que correspondria si fos adult. Les preses de talla mitjana estarien sensiblement més representades pels infantils i juvenils, si bé també hi hauria alguns pocs adults (vegeu Taula 38 i Gràfic 20).

Espècie	Talla	Infantil	Juvenil	Adult	Indet
Impala, <i>Aepyceros melampus</i>	petita	57	76	600	58
Antílop aquàtic, <i>Kobus ellipsiprymnus</i>	mitjana	7	11	2	1
Nyu blau, <i>Connochaetes taurinus</i>	mitjana	4	1	1	3
Cudú gros, <i>Tragelaphus strepsiceros</i>	mitjana	9	6	2	2
Búfal africà, <i>Syncerus caffer</i>	gran	2	1	0	0
Zebra, <i>Equus burchelli</i>	gran	4	0	0	3
<b>TOTAL</b>		<b>83</b>	<b>95</b>	<b>605</b>	<b>67</b>

**Taula 38.** Tàxons representats en el cau d'una femella de lleopard de Kruger National Park (Ruiter i Berger, 1999).



**Gràfic 20.** Preses del lleopard de Kruger National Park (Ruiter i Berger, 2000) i de la Cova del Rinoceront, en %. L'abundància d'ungulats de talla petita i l'escassetat de la talla gran són molt semblants. Siluetes animals de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org), la d'*Haploidoceros* modificada a partir d'un cèrvid.

Per altra banda, els cànids, especialment el llop, *Canis lupus*, i el gos salvatge asiàtic, *Cuon alpinus*, si presenten una morfologia que permet fracturar els ossos. Les modificacions per part dels cànids d'acumulacions de fauna en el registre fòssil són nombroses, especialment el *Canis lupus* (Prucca, 2003; Moncel *et al.*, 2008; Cáceres *et al.*, 2010), si bé en pocs casos s'atribueix també el seu transport (Stiner, 1994, 2004; Martínez Valle, 2001; Castaños, 2010). De fet, el rol dels cànids com agents modificadors sense transport de preses cal cercar-los en acumulacions accidentals, on són la família més representada i alhora modificadora de les carcasses acumulades (Coumont, 2006; Wang i Martin, 1993; Castel *et al.*, 2008).

A partir dels treballs realitzats sobre les modificacions òssies per part del llop actual en diverses àrees geogràfiques (Haynes, 1980; Prucca, 2003; Fosse *et al.*, 2010) i prenent com a exemple un cèrvid, que és el més abundant en el conjunt estudiat, els caràcters diagnòstics són força semblants als del nivell I. Cal remarcar, però, que el grau

d'utilització dels ossos està en funció dels llocs de consum i varia en funció de diversos factors, com l'estacionalitat, el grup, la pressió, tipus de lloc (*kill site, rendez-vous,...*), el clima i les característiques de la presa, entre d'altres (Mech, 1970; Haynes, 1980; Prucca, 2003). D'aquesta manera, en un *rendez-vous* (o lloc de trobada) o zones properes als caus (*ambush play*) els ossos estan més fracturats, les vores estan arrodonides, les epífisis més destruïdes, entre d'altres. Pel contrari, en els llocs de cacera (*kill sites*), hi ha poques traces de mossegades en els ossos compactes, mentre que les epífisis i parts esponjoses estan afectades. Endemés, cal tenir en compte que el grau de destrucció dels ossos en el lloc de cacera és una funció inversa de la intensitat de competició entre predadors i carronyaires (Binford, 1981).

Els caràcters més comuns de modificació òssia per part dels llops actualment són, per una banda, l'atac de l'epífisi proximal de l'húmer, especialment perquè és la menys densa (Lyman, 1994) i alhora és una part molt alimentària (Binford, 1978). És freqüent que l'húmer-ulna-radi estiguin en connexió anatòmica (Nadal, 1996) i mostrin un consum de l'olècran així com de l'epífisi distal del radi, a vegades l'epífisi distal de l'húmer també presenta mordisqueig. Per altra banda, en la tibia el més freqüent és l'arrencament de l'epífisi proximal, mentre que en el fèmur són freqüents les depressions en el trocànter, així com el mordisqueig. Pel que fa a l'esquelet axial, les costelles estan consumides especialment per la part distal mentre que les vèrtebres pels processos transversal i espinós. Els coxals presenten un atac a la cresta ilíaca, així com l'isqui, especialment la tuberositat, i la sínfisi púbica. I, finalment, les mandíbules mostren un consum lleuger de l'angle mandibular, entre d'altres.

Per altra banda l'ungulat més abundant al nivell I són els *Haploidoceros*, juntament amb d'altres de talla petita ( $\leq 100$  kg de pes). Cal afegir que l'accés a aquestes carcasses seria primari, a partir dels trets definits per Castel (2004). Actualment la predació dels llops fonamentalment són els ungulats, sent el cérvol, per exemple, el 70-75% del total de les preses, especialment individus subadults i senils (Okarma, 1998; Prucca, 2003; Jędrzejewska i Jędrzejewski, 2004; Fosse et al., 2010). De fet, la predació es realitza sobre les preses seleccionades a partir de l'edat, el sexe i la seva debilitat, pel que joves, senils i d'altres individus vulnerables són els escollits. Si bé la mida de les preses, entre d'altres factors, també ve condicionada pel número de llops que conformen el grup, ja que com més nombrosos els membres més grans són les preses (Mech, 1970; Haynes, 1980). En els registres fòssils el dany produït pels llops es descriu també en ungulats d'aquesta talla, com la cabra i el cérvol a Sant'Agostino (Stiner, 1994), la cabra a Les Pêcheurs (Moncel et al., 2008), el cérvol, la cabra i el cabirol a Praileaitz I (Castaños, 2010), el tars a Cova Negra (Martínez Valle, 2001) o el cérvol a Bolomor (Blasco i Fernández Peris, 2010), entre d'altres.

A més, el fet de què hi hagi un domini de mascles adults en el nivell I (vegeu Gràfic 18) apunta a la possibilitat que l'acumulació d'aquests fos en l'època de zel o bé en episodis de competència territorial, en què els mascles són més vulnerables (Johnsingh, 1992). La resta d'individus, infantils i juvenils, així com un cérvol senil, entrarien també dins el perfil de debilitat que els cànids aprofiten (Fox, 1984) i en aquest cas l'estacionalitat podria coincidir amb finals de la primavera i principis d'estiu. Si bé desconexim l'etologia dels *Haploidoceros* és probable que sigui similar a d'altres cèrvids. En el cas dels cérvols mascles, actualment, per exemple, aquests viuen separats de les femelles, excepte a l'època de zel, mentre que les cérvoles formen grups amb els cervatells. Fora de l'època del zel els grups de mascles són molt heterogenis, des de 2 a

56 individus documentats (Burckhardt, 1958). Per tant, els individus infantils i juvenils recuperats en el jaciment segurament formarien part d'un d'aquests grups, mentre que pels individus adults mascles la seva presència és més complexa i estaria lligada a l'estacionalitat. En relació a la seva etologia, el predomini d'una espècie d'ungulat, en aquest cas l'*Haploidoceros*, està documentat en algunes trampes naturals, ja sigui en NISP com en NMI, com a l'Igue des Rameaux o a Shield Natural Trap (Coumont 2006; Oliver, 1989). En aquests contextos les espècies gregàries són generalment les sobre-representades ja que es desplacen ràpidament i redueixen la capacitat d'evitar un obstacle. En alguns casos també les característiques etològiques també són les que poden provocar que quedin atrapades, com les cabres (Moncel *et al.*, 2008).

Ara bé, en l'aspecte estacional cal afegir que els llops presenten una variabilitat que depèn de les condicions geogràfiques de la latitud així com l'edat biològica (Grande, 2000). Els dos possibles períodes d'estacionalitat definits a la Cova del Rinoceront, un a finals de primavera-principis d'estiu i un segon cap a mitjans de tardor, coincidirien possiblement, en el primer cas, amb l'època de cria i el segon coincidiria amb l'època en què els joves encara no caçarien i restarien en els *rendez-vous* (Mech, 1970).

El patró de consum així com la mida de les preses, tal i com hem vist, es correspon força amb els cànids. Ara bé, més discutible és el transport de les carcasses a la cavitat ja que en l'actualitat ni els llops ni els gossos salvatges asiàtics acostumen a transportar preses, malgrat rarament poden traslladar alguns elements (Binford, 1981; Fox, 1984; Mech i Packard, 1990; Kowalewski, 2009). En el cas dels jaciments fòssils són poques les cites dels llops com acumuladors (vegeu síntesi a Fosse *et al.*, 2010), en canvi són més freqüents com a agents modificadors, ja sigui en cavitats que actuen com a acumulacions accidentals d'ungulats en les que els cànids poden entrar i sortir o bé també quedar atrapats (Castel *et al.*, 2008; Coumont, 2006), ja sigui en cavitats que utilitzen com a refugis (Stiner, 1994; Blasco i Fernández Peris, 2010; Castaños, 2010).

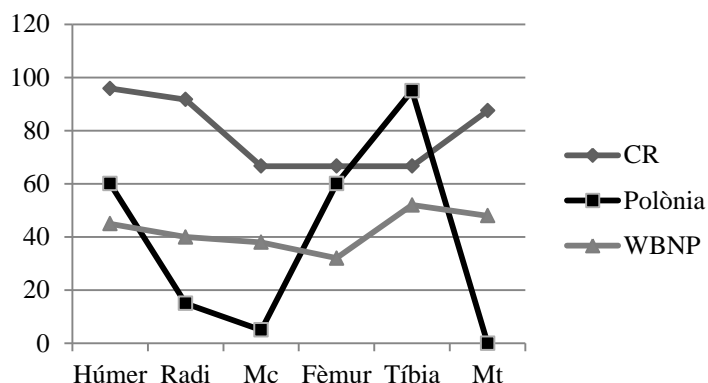
A partir dels índexs de supervivència de diferents llocs de matança (*kill sites*) de Polònia i de Nord-Amèrica, els elements més freqüents que es localitzen en aquests indrets són els que conformen l'esquelet axial i cranial, amb la presència d'alguna cintura pelviana o escapular. Cal tenir en compte, però, que la desarticulació de les carcasses depèn de l'estació de l'any, així a la primavera i tardor rarament desarticulen les carcasses, en canvi consumeixen la carn propera a l'estèrnum, la zona abdominal i les parts de darrera (Binford, 1981). Pel que fa a l'esquelet apendicular, la presència és força variable, si bé hi ha una preponderància de les tíbies, a més, excepte el fèmur i l'húmer, la resta d'ossos són rars (Haynes, 1980; Prucca, 2003; Fosse *et al.*, 2010). Haynes (1980) observa que les parts que acostumen a sobreviure en els *kill sites* corresponen a les extremitats posteriors, ja que tenen poca aportació càrnia i costen més de mossegar. D'aquesta manera, la presència d'aquests elements apendiculars en un lloc d'abatiment és un indicador del nombre de llops del grup, els dies que s'ha utilitzat la carcassa i el grau de fam. En el conjunt de la Cova del Rinoceront l'element amb un índex de supervivència més alt és l'húmer, que alhora coincideix amb la part amb més riquesa càrnia (Blumenschine, 1986), seguida del radi i del metatars. Pel que fa a la tibia, els índexs són dels més baixos de l'esquelet apendicular, pel que no s'observa el clar domini característic dels llocs d'abatiment documentats en l'actualitat (vegeu Gràfic 21); així l'extremitat posterior està menys representada que l'anterior i indicaria què no hi ha massa aprofitament de les carcasses i probablement aquests elements



s'abandonarien en el *kill site*. Apart dels elements apendiculars, en el conjunt del nivell I les cintures, tan escapular com pelviana, estan poc representades, especialment la primera. L'element menys freqüent en el conjunt és clarament el sacre, que no supera el 8% de supervivència. Aquests elements corresponen amb les parts anatòmiques més riques en carn. Finalment és representatiu l'escassa mostra de l'esquelet axial, en el que tan sols s'ha recuperat un 14% de costelles i un 20% de vèrtebres del conjunt que caldria esperar si les carcasses estiguessin completes.

El fet de què els elements axials estiguin infra-representats en el conjunt del nivell I podrien respondre a l'abandonament en els llocs d'abatiment. A diferència d'altres acumulacions accidentals, els esquelets del nivell I no estan complets. En el cas dels Pécheurs, la cabra, principal ungulat de l'acumulació, presenta tot l'esquelet, incloent els ossos més fràgils com l'estèrnum i la part cartilaginosa de les costelles calcificades, a més l'element més abundant és l'esquelet axial (Moncel *et al.*, 2008). Pel que fa al jaciment de Galería (Atapuerca) l'axial és el millor representat, ja que justament és el que no s'enduen els homínids de la cavitat un cop aprofiten les carcasses caigudes accidentalment (Huguet *et al.*, 2001). En altres jaciments similars, com la trampa natural de Kiputz IX, on a més no hi ha modificació per part de cap agent biològic, la representació de tot l'esquelet és l'esperada, pel que l'axial està ben representat (Castaños *et al.*, 2006). Igualment en el jaciment de l'Igue du Gral (Castel *et al.*, 2008) els esquelets estan ben representats, si bé hi ha una lleugera modificació per part de llops i alguna desviació per part de processos geològics. En el cas del nivell I de la Cova del Rinoceront, la baixa representació de costelles i vèrtebres no és el resultat de cap biaix relacionat amb processos geològics que hagi pogut minvar el seu número original, tal i com s'ha vist en l'estudi tafonòmic. La baixa representativitat seria probablement el resultat d'un transport diferencial de l'esquelet axial a la cavitat per part d'agents biològics. Tan sols hi ha una excepció que és la identificació de part d'un individu d'*Haploidoceros* en connexió anatòmica que conserva part de la columna vertebral amb les sis vèrtebres lumbars i tres toràciques així com quatre costelles, la cintura pelviana, amb els coxals així com amb el sacre. En connexió anatòmica conserva sencer el fèmur dret amb un consum del trocànter de l'epífisi proximal i la tibia que es troba completa, mentre que l'altre fèmur tan sols conserva el cap en connexió anatòmica. Ara bé, tot i que conserva bona part de l'esquelet s'observa clarament un consum d'aquest per part dels carnívors.

A partir de totes aquestes dades, el conjunt, doncs, es defineix per un accés primari a les carcasses, ja que es consumeixen elements amb un alta aportació càrnia, com l'húmer i el fèmur, per exemple. Per altra banda, els elements més rics en medul·la òssia estan consumits, tot i que els metàpodes presenten força espècimens complets. Referent als elements cranials, aquests estan poc afectats i el consum de l'angle mandibular evidencia l'accés a la llengua i d'altres parts toves. En general, aquest consum seria força semblant a les seqüències de destrucció dels cérvols descrites actualment en els diferents contextos (Prucca, 2003, Fosse *et al.*, 2010), especialment s'aproximen amb la seqüència de consum definida per Haynes (1980, 1982), que correspondria a una lleugera o moderada utilització de les carcasses.



**Gràfic 21.** Índexs de supervivència de l'esquelet apendicular de cèrvids en *kill sites* de Polònia i Wood Buffalo National Park (Nord-Amèrica) (a partir de Fosse *et al.*, 2010), i del jaciment de la Cova del Rinoceront (CR), on les restes corresponen a *Haploidoceros*.

Pel que fa al comportament per abatre les preses per part dels llops i dels gossos salvatges asiàtics, aquests segueixen una estratègia que condueix les preses a determinades zones amb una topografia determinada que afavoreix l'abatiment. Així, les preses són conduïdes a les vores de llacs congelats (Haynes, 1980) o a zones sense cobertura vegetal (Prucca, 2003). El fet de què hi hagi neu en el sòl entorpeix, a més, el desplaçament dels cèrvids, especialment les cérvoles gestants, pel que la seva cacera és més fàcil durant l'hivern (Jędrzejewski i Jędrzejewska, 2004). Els llops, altrament, tenen avantatge si persegueixen preses que escapen per sota de la cota on es troben, ja que si una presa escapa en direcció cap amunt, això denota la seva resistència i fortalesa, mentre que si ho fa cap avall la seva debilitat es posa en dubte i n'afavoreix la seva cacera (Bibikov, 1982). A més aprofiten els relleus muntanyosos, ja siguin gorges, talussos, tan de sediments fins com rocosos, i passos estrets que afavoreixin el desgast de la presa, a vegades fins i tot buscant que es lesioni o conduir-la cap a indrets on no pot escapar fàcilment. En aquesta línia, tan els llops com els gossos salvatges asiàtics abaten preses quan són conduïdes a rius o rierols o bé aprofiten quan els ungulats els creuen per unes vies de pas determinades (Bibikov, 1982; Fox, 1984). Aquests indrets amb una topografia característica que afavoreix la cacera s'han anomenat "corrals de llops" (Kudaktin, 1978 dins Bibikov, 1982), on es localitzen, a més, una gran densitat d'abatiments. A la península Ibèrica, si bé hi ha poques dades al respecte, s'han localitzat espais coneguts com "cocina de los lobos" on s'acumulen nombroses restes de les preses (cranis, pells, ossos,...) i que es caracteritzen per ser llocs de contacte d'elements geogràfics diferents (Grande, 2000). Segons aquest autor en aquests espais es reuneixen diferents grups de llops fora dels respectius àmbits territorials i a finals de l'estiu. Manca, però, un estudi tafonòmic d'aquestes acumulacions que permeti comparar-ho.

Aquest comportament de cacera per part dels cànids podria explicar l'abundància de restes d'ungulats a la Cova del Rinoceront. La situació de la cavitat en el vessant de la Serra de l'Argelagosa, a pocs metres de l'actual fondo (riera) de ca n'Aymerich podria ser aprofitat pels cànids per a la cacera i abatiment de preses de manera estacional, potser aprofitant el desplaçament dels ungulats cap a un curs d'aigua.

El fet de què els llops actualment no transportin carcasses o parts d'elles als caus, ja que l'alimentació als cadells consisteix en què les llobes regurgiten el menjar,

seria coherent, doncs, en no haver localitzat restes de llops infantils en el nivell I i, per tant, que la cavitat no funcionés com a lloc de criança. Ara bé, el fet de què hi hagi una mateixa talla de preses d'entre les que domina una sola espècie, un mateix patró de consum i una diferent representació dels esquelets podrien descartar o menystenir el fet accidental, en favor de l'acumulació per part dels cànids. Els paral·lels actuals mostren zones on s'acumulen preses així com zones amb una topografia determinada on assíduament es caça, pel que la Cova del Rinoceront podria ser un lloc proper o similar a un d'aquests escenaris.

En resum, és força complex assignar clarament un agent modificador i generador al conjunt de la Cova del Rinoceront. La hipòtesi més senzilla i potser plausible de la gènesi del conjunt seria l'acumulació accidental de les carcasses que serien posteriorment modificades pels cànids, com s'ha documentat en bona part de jaciments amb aquestes característiques (Castel *et al.*, 2008; Coumont, 2006). Això podria explicar el domini d'herbívoros, les connexions anatòmiques d'alguns elements, la llarga conservació de les carcasses així com el factor antròpic escàs o absent definits per a contextos en avencs (Brugal *et al.*, 2006). Però hi hauria una sèrie de trets que s'adscriurien més al conjunt de cavitats amb accés practicable, com la representació de l'esquelet cranial i apendicular dels ungulats, les porcions conservades fracturades o la presència de copròlits. Endemés el mateix rang corporal dels ungulats representats, juntament amb què no hi ha esquelets complets així com l'infrarepresentació de l'esquelet axial, que no és resultat aparentment d'un biaix tafonòmic d'origen geològic, si bé cal examinar-ho en un futur des del punt de vista densitat/ preservació diferencial, i que podrien apuntar a un transport per part dels carnívors.

Aquestes característiques ens plantegen dues hipòtesis que s'aproprien més als trets de l'acumulació. (1) La primera seria l'acumulació d'ungulats per part de felins, potser el linx o un felí més gran. Això explicaria les connexions anatòmiques, la poca consumició d'algunes restes òssies, l'abundància d'ungulats adults primaris de talla petita, juntament amb el fet de documentar un linx juvenil, que podria evidenciar la utilització de la cavitat com a cau, entre d'altres. En aquest conjunt, i posteriorment, hi podrien haver accedit els cànids, probablement els llops, que haurien consumit les epífisis i en alguns casos haurien reduït les diàfisis. L'accés d'aquests cànids a les carcasses podria ser immediat i d'una modalitat activa, pel que hi hauria un enfrontament i això podria explicar el consum dels linxs. (2) La segona hipòtesi seria una acumulació generada únicament per cànids, que, a més, haurien pogut consumir els linxs. Els cànids no haurien, però, utilitzat la cavitat com a lloc de criança ja que no s'han recuperat restes d'individus infantils i els trets tafonòmics no corresponen a un cau, mentre que la presència de juvenils de linx si podria indicar la utilització de la cavitat per part d'aquests carnívors.

La manca de referents, però, no permet d'atribuir o descartar cap de les dues hipòtesis. El que si és força clar és la modificació per part dels cànids. Pel que fa als copròlits permeten verificar l'absència de hiena en l'acumulació, així com la presència d'un carnívor major que el linx i possiblement que el llop, que podria entrar dins el rang dels grans felins. L'observació de restes de petits rosegadors, lagomorfs així com d'ungulats en l'interior dels copròlits podria correspondre a aquests grans felins (Martín i Borrero, 2005). Tanmateix també hi hauria copròlits d'un carnívor de menor talla.

### 5.3. Discussió i conclusions

L'estudi del nivell I de la Cova del Rinoceront ha permès identificar per primer cop a la Península Ibèrica la presència del gènere *Haploidoceros* així com situar la seva existència, també per primer cop, en el Plistocè superior. Prèviament al jaciment s'havien identificat dues espècies *Dama dama* i *Cervus elaphus* (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010c), si bé les atribucions a daina no responien a tots els criteris definits en els treballs de Lister (1996) i Di Stefano (1995), entre d'altres (Sanz, 2006). La recent restauració d'elements diagnòstics, com les banyes, han permès la identificació en aquest treball d'aquest gènere a la cavitat (Sanz *et al.*, en premsa).

El caràcter morfològic més fiable per a la identificació de l'espècie és a partir del crani, especialment per les banyes, amb tan sols dues puntes, la més curta de les quals correspon a la frontal i la més llarga a la vara principal amb una gran longitud i en forma de falç, d'aquí el nom del gènere a partir dels termes grecs *Haploides* (forma simple) i *ceros* (banya) (Croitor *et al.*, 2008). Aquest gènere està representat per una sola espècie, de moment, l'*Haploidoceros mediterraneus* (BONIFAY, 1967), identificat per primer cop al jaciment de Lunel-Viel (sud-est de França) i on es va definir (Bonifay, 1967; Noury, 1997) i documentat també a l'Igue des Rameaux (Rouzaud *et al.*, 1990). Ara bé, en aquest treball l'estudi paleontològic ha estat preliminar, pel que no es descartaria poder diferenciar una altra espècie dins d'aquest gènere.

La identificació d'aquest tàxon a la Cova del Rinoceront evidencia la seva perduració al menys fins al MIS 5. El fet de què estigui també al final del Plistocè mig (~MIS 7-9) del sud de França podria ser resultat d'una expansió a partir de les poblacions ibèriques ben establertes i esteses en aquest territori, pel que la seva distribució al sud de França tindria un caràcter endèmic, tal i com proposen Croitor *et al.* (2008). L'absència d'aquest en jaciments més recents a l'entorn de la Cova del Rinoceront, com la Cova del Gegant, la Cova del coll Verdaguer o les terrasses de la Riera dels Canyars, apuntarien a una possible extinció d'aquest cèrvid al principi del darrer període glacial.

A més, l'existència d'aquest gènere en el Plistocè superior de la Península Ibèrica podria estar relacionat amb un factor climàtic. De fet l'existència i persistència d'algunes espècies en contextos peninsulars que funcionen com a refugis està ben documentada en el registre fòssil (Brugal i Valente, 2007; Cardoso, 1996; Stuart, 2005). Ara bé, cal remarcar l'absència (o no identificació) d'aquest cèrvid en el registre fòssil. La importància d'aquest gènere en el context del nivell I de la Cova del Rinoceront apuntaria a què aquest ungulat estaria molt més desenvolupat i estès.

Referent a la cronologia, cal considerar que l'edat de Lunel-Viel i l'Igue des Rameaux està basada en la biocronologia i no en la datació directa (Bonifay, 1981). En aquest sentit, si la Cova del Rinoceront no hagués disposat de datacions, possiblement s'hagués atribuït el conjunt al concepte tradicional de fauna del "Mindel-Riss" (Plistocè mig), fet que posa en evidència la necessitat d'una revisió de col·leccions antigues per a ressituar-les cronològicament.

Finalment, l'absència d'aquest gènere en el registre fòssil podria indicar un problema d'identificació taxonòmica, degut a la fragmentació dels cèrvids de talla mitjana i petita així com l'absència d'elements diagnòstics com són les banyes. A més, cal afegir les similituds osteològiques i la morfologia dental entre els *Haploidoceros* i

altres cèrvids, especialment la daina, que podrien haver portat a confusió juntament amb el solapament de les mesures, problemàtica que havia estat ja assenyalada per Brugal i Yravedra (2005-2006) en el cas dels cérvols i les daines. En conseqüència, hi ha suficients motius per qüestionar les identificacions taxonòmiques basades en material fragmentari a partir de les dades biomètriques i/o anatòmiques. Aquesta problemàtica posa en evidència, a més, que, en alguns casos, i a l'hora de determinar taxonòmicament les restes òssies, la cronologia preval sobre els trets morfològics i condiciona, per tant, la identificació de les espècies a partir de les ja establertes/documentades. Aquest fet podria haver estat un altre dels factors pels quals no s'hauria identificat anteriorment aquest cèrvid.

Tot i que l'estudi actual és preliminar, un estudi en profunditat d'aquest conjunt de la Cova del Rinoceront permetrà establir nous criteris per a la identificació i distinció entre els cèrvids de talla mitjana i petita, ja que els materials estan força complets i en un bon estat de conservació.

Preliminarment podem fer també algunes inferències en el context ambiental d'aquest gènere. En aquest sentit la locomoció de *Haploidoceros* seria força similar a la *Dama clactoniana*, amb unes extremitats anteriors relativament més llargues que les posteriors, aptes per córrer i saltar que podrien apuntarien a un hàbitat no boscós i no muntanyós (Croitor *et al.*, 2008). Pel contrari, el registre antracològic de la cova del Rinoceront indica un rerepaís de la cavitat propi més aviat d'un medi fonamentalment forestal, de tipus temperat, marítim i probablement tancat, amb la presència dels tàxons com ara *Prunus*, *Rhamnus/Phillyrea* i angiospermes indeterminables amb absència de coníferes. Així ho apunten les espècies recuperades, especialment la tortuga mediterrània, *Testudo hermanni*, que marcava unes condicions climàtiques temperades-càlides (García i Arsuaga, 2003). Aquesta espècie està documentada en altres jaciments ibèrics coetanis, com la Cova Negra, estadis MIS 5a-MIS3 (Morales i Sanchís, 2009), Cueva del Camino del MIS 5a (Arsuaga *et al.*, 2012) o la mateixa Cova del Gegant (Félix *et al.*, 2006) durant el MIS 3 (Daura *et al.*, 2010a). Pel que fa al medi, l'absència de cavall, generalment més adaptat a espais oberts així com la presència de cabres, el segon ungulat més destacat en el nivell I, vindria a emfatitzar el context muntanyós. Cal tenir en compte que els cèrvids, en general, poden ser ubiqüistes, pel que això explicaria trobar-los en un àmbit rang d'hàbitats (García *et al.*, 2009; Rivals *et al.*, 2009). Partint d'aquestes dades preliminars, noves analítiques, com els isòtops, així com nous estudis permetran conèixer millor el medi i els caràcters d'aquest cèrvid tan desconegut.

Referent als caràcters definatoris de l'acumulació, el nivell I de la Cova del Rinoceront es caracteritza per l'abundància d'ungulats de talla petita, dominats clarament per l'*Haploidoceros mediterraneus*. Els carnívors, per contra, tan sols estan representats pels linxs i una sola resta d'ós bru, i per copròlits.

L'agent que es descarta tan per l'acumulació com per la modificació són les hienes. Així, a partir de la prèvia discussió (apartat 5.2.1.4.), l'acumulació apunta a dues hipòtesis principals. Una primera centrada en el linx que hauria utilitzat la cavitat com a cau, exemple del qual podrien ser les restes juvenils, i que haurien acumulat les carcasses, especialment de cabres i *Haploidoceros*, motiu pel qual es documentarien

connexions anatòmiques, una modificació òssia de caràcter feble i escassa diversitat i nombre de carnívors. També seria plausible la utilització per part d'altres grans felins. Aquest conjunt hauria estat modificat posteriorment per part de cànids, possiblement llops, que haurien reduït alguns dels ossos, com per exemple els húmerus o l'esquelet apendicular proximal, entre ells possiblement de les cabres, i això explicaria l'absència d'aquest carnívor en l'acumulació. Aquest accés a les carcasses hauria tingut una possible modalitat activa, amb l'enfrontament amb els linxs.

La segona hipòtesi seria l'acumulament dels ungulats per part de cànids, que no haurien utilitzat la cavitat com a cau, ja que no hi ha individus infantils documentats, i que a més podrien haver consumit els linxs. Malgrat la modificació de carcasses per part de cànids està documentada en cavitats, ja siguin acumulacions accidentals o per part d'agents biològics (Prucca, 2003; Coumont, 2006; Castel *et al.*, 2008; Moncel *et al.*, 2008; Cáceres *et al.*, 2010), la principal discussió es centra en si transporten o no carcasses/porcions a les cavitats. Des del punt de vista del registre fòssil i en part també actual, els linxs i els grans felins també són poc coneguts, si bé els primers són especialment abundants en els contextos plistocens. Cal tenir, per tant, precaució a l'hora d'aplicar actualismes en el registre fòssil, ja que són nombrosos els factors que condicionen i intervenen en les acumulacions òssies.

Altrament caldria afegir que els copròlits recuperats en el nivell I no presenten la morfologia característica de la hiena i, a partir del diàmetre són lleugerament superiors a les mides dels llops i dels linxs, pel qual no seria descartable que fossin d'un gran felí. La realització de més estudis i analítiques en aquests copròlits aportaran més dades al respecte.

El que si queda descartat en el nivell I és l'origen antròpic de l'acumulació així com qualsevol tipus de modificació en les carcasses pel que l'activitat humana en aquest nivell tan sols quedaria documentada per algunes restes lítiques. Aquestes podrien haver arribat de manera gravitacional pel propi pendent del rebliment, que s'observa clarament en la disposició dels materials i en les seccions. De fet, així és com s'interpreta el jaciment de la Bois Roche (Villa *et al.*, 2010), on l'ocupació humana estaria a l'entrada o en les immediacions, mentre que a l'interior hi hauria el cau de hienes, pel que la indústria lítica i les restes de l'interior de la cavitat no tindrien relació. En el cas de la Cova del Rinoceront, una possible ocupació humana podria haver estat a l'entrada o a les immediacions de la cavitat, tal i com es proposa en el jaciment de la Bois Roche. El fet de què les restes lítiques estiguin cobertes per una pàtina no és suficientment significatiu d'haver estat desplaçat, ja que bona part dels blocs calcaris també presenten carbonatacions que són el resultat del medi càrstic i no indicatius de moviment. En tot cas l'ocupació seria de caire esporàdic, ja que no hi ha representada tota la cadena operativa i l'aprofitament de les matèries primeres seria de caire local, com també ho indica el caràcter microlític del conjunt (Daura *et al.*, 2005b).

Una altra qüestió és la presència de nombrosos (>376) fragments de carbons vegetals (~1 cm) documentats en tot el nivell I de la Cova del Rinoceront. Aquests carbons poden ser resultat d'incendis naturals i/o desplaçaments per part del vent de fogars (Sergant *et al.*, 2006). En el jaciment de Coudoulous II (Thery-Parisot *et al.*, 2008) a partir del context, de les característiques dels carbons i de la taxonomia es relaciona l'abundància de carbons fruit de la caiguda dels residus d'un incendi exterior. En aquesta línia Villa *et al.* (2004) relacionen, juntament amb altres factors, la presència

de partícules de carbons amb l'ocupació humana, ja que, pel contrari en els caus de carnívors no es registren aquests elements. A més, senyalen que l'absència de partícules de carbons així com de fragments d'ossos cremats en un cau de carnívors, on hi han dents decidues de carnívors, copròlits i ossos digerits com la Bois Roche, apuntarien a una ocupació diferenciada d'una ocupació mixta o alterna de carnívors i humans, on els carnívors tan sols visitarien la cavitat. L'absència d'ossos cremats en el nivell I, així com l'absència de sediments rubefactats podrien apuntar a què si hi havia hagut algun fogar aquest estigués relativament allunyat del final de la cova. De fet, en el nivell III si hi ha l'evidència, apart dels fragments de carbons, d'alguna resta òssia cremada pel que l'estudi tafonòmic dels altres nivells permetrà discernir o aportar noves dades respecte la presència humana en el jaciment.





## **6. COVA DEL GEGANT**



## 6.1. Descripció del jaciment

### 6.1.1. Situació

La Cova del Gegant es localitza al paratge conegut com Punta de les Coves, un promontori situat a la façana marítima de la serra dels Colls-Miralpeix, dins del terme municipal de Sitges (comarca del Garraf) (vegeu Figura 48 i Figura 49). Aquest cap en el qual hi ha la cavitat té una façana marítima d'uns 200 m de longitud i uns 30 m d'altitud, en la qual si localitzen un total de 7 cavitats conegudes.

La particularitat de la Cova del Gegant i de les altres cavitats és la seva situació pròxima i el seu accés des del mar (Figura 49). D'oest a est, la primera de les coves que es localitza en aquest promontori és la Coveta de la Platja del Rosers o de la Platja de l'Home Mort, es tracta d'una petita cavitat excavada per l'erosió marina en els estrats més tous i situada a l'oest de la cala de l'Home Mort. Tot seguit trobem la Cova Ensulciada, una cavitat impenetrable degut als despreniments. Més al oest hi ha els Bufadors, que són dos conductes subaquàtics en els quals només es pot entrar-hi a través del mar quan l'aigua està calmada, a la part superior d'aquests hi ha una sèrie de forats pels quals surt l'aigua a manera de bufador quan aquesta està moguda.

Una mica més allunyada, cap a l'est, hi ha la Cova Llarga, anomenada així ja que és la cavitat que té un recorregut més llarg (aproximadament d'uns 35 m). També és coneguda com Cova de la Trompeta o la Gatera, ja que en el tram final es converteix en un conducte molt estret que connecta amb la veïna Cova del Gegant. A la part més propera al mar de la Cova Llarga hi ha referències de l'existència d'un jaciment arqueològic que el mar ha destruït per l'acció marina (Ferrer, 1979).

A pocs metres de la Cova Llarga trobem l'entrada de la Cova del Gegant, que és la més gran en proporcions i en la qual s'hi ubica el jaciment objecte d'estudi en aquest treball. Actualment l'accés a la cavitat es realitza per un avenc de 14 m de profunditat situat just sobre la galeria principal. Tot i aquesta entrada, la cavitat disposa de dues boques situades a escassos metres sobre el nivell actual del mar i que permeten accedir-hi també des d'aquest punt en dies en els quals la mar està calmada.

Tot seguit trobem la Cova del Musclo, una cavitat constituïda per una boca de secció triangular força gran, però amb un recorregut relativament curt. Igual que la Cova del Gegant, el vestíbul d'aquesta cova està inundat pel mar pel que ha destruït gairebé tot el jaciment. L'any 1976 aficionats de Sant Pere de Ribes van excavar-hi i van recuperar restes de fauna, indústria lítica i ceràmiques. Aquests materials van ser entregats a J. Estévez, qui va garbellar els sediments remenats pels aficionats (Estévez, 1979). Segons Estévez, hi hauria nivells plistocens, de cronologia similar a la Cova del Gegant i nivells de l'edat del Bronze.

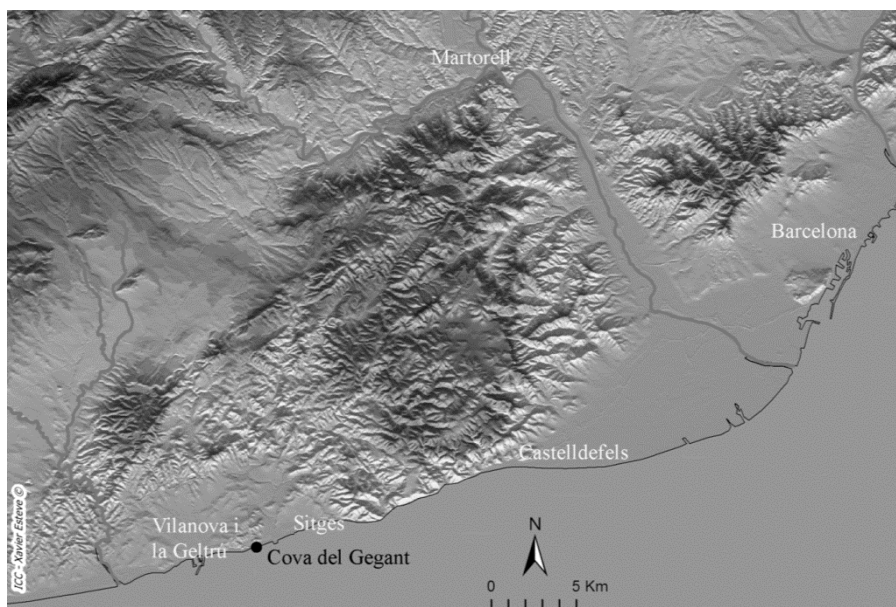
En la part posterior del turó hi ha la Cova Verda, dita així pel verdet que creix en la part interior d'aquesta cavitat. Es tracta d'una cova estructurada a partir d'una galeria principal des de la qual es ramifiquen diferents galeries laterals. En aquesta cavitat membres de la Secció Arqueològica del Centre d'Estudis de la Biblioteca Museu Víctor Balaguer de Vilanova i la Geltrú van excavar el dipòsit, especialment els nivells de l'edat del Bronze (Petit i Rovira, 1980). Molt a prop de la Cova Verda, a la cala següent, hi trobem la Coveta dels Còdols, dita així ja que es troba en una cala plena de còdols, on hi havia un petit jaciment avui dia desaparegut (Ferrer, 1979). Finalment, hi trobem la

Cova de la Masia de les Coves, nom que fa referència a la masia desapareguda que hi havia en aquest punt, on varen aparèixer alguns sílex retocats.

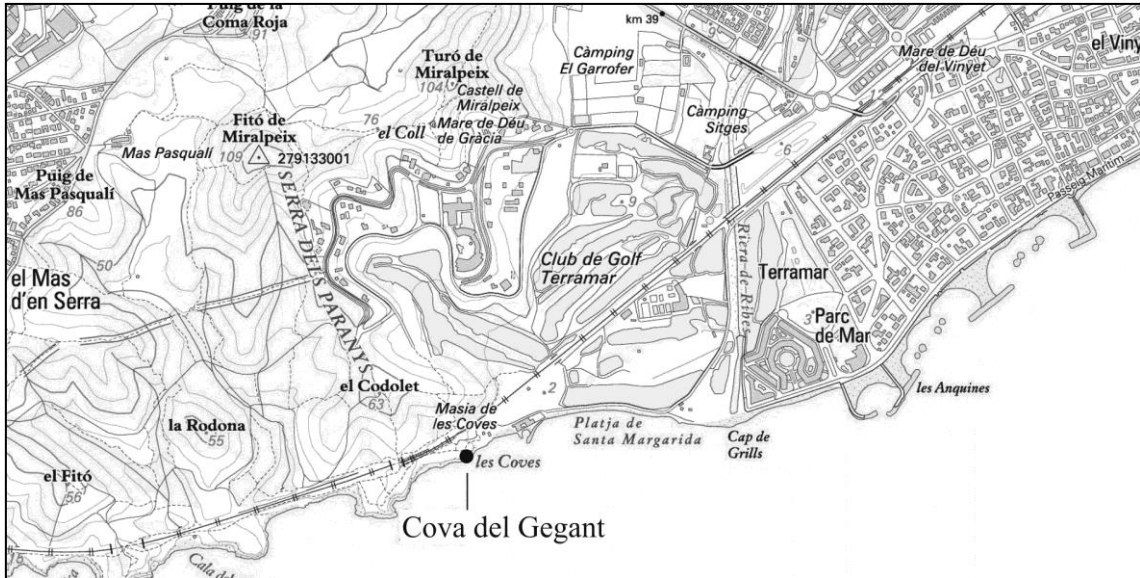
A partir d'unes fotografies antigues que es troben dipositades a l'Arxiu Històric Municipal de Sitges, sabem que les entrades d'aquestes cavitats, situades en l'actualitat arran de mar, disposaven abans d'una platja just davant que permetia accedir a la cova. Aquesta platja en l'actualitat no es conserva i ha desaparegut a causa dels canvis dels corrents marins que s'han produït al litoral del massís del Garraf, i, en general al litoral català. La proliferació de ports i espigons han provocat progracions i retrocessos de les platges en algunes zones, agreujats per l'extracció d'àrids dels cursos fluvials, així com la seva poca aportació de sediments en gran part retinguts pels pantans (Marcos, 1995; Guerrero, 2010).

La relació de les coves de Sitges amb la troballa de fòssils és molt antiga, es remunta a l'any 1880, moment en el qual la premsa de l'època recull la troballa de fauna petrificada en motiu de la construcció de la via del ferrocarril que uneix Barcelona amb Vilanova i la Geltrú (Virella, 1949). En aquest moment, l'interès vers l'arqueologia i la paleontologia estava en augment a la vil·la de Sitges, mercès a l'arribada d'alguns burgesos noucentistes que activaren els moviments culturals i intel·lectuals, com la figura d'Utrillo, que en les seves estades al municipi, va incentivar la realització d'excavacions arqueològiques, com a la de la Cova de Sant Llorenç de Sitges.

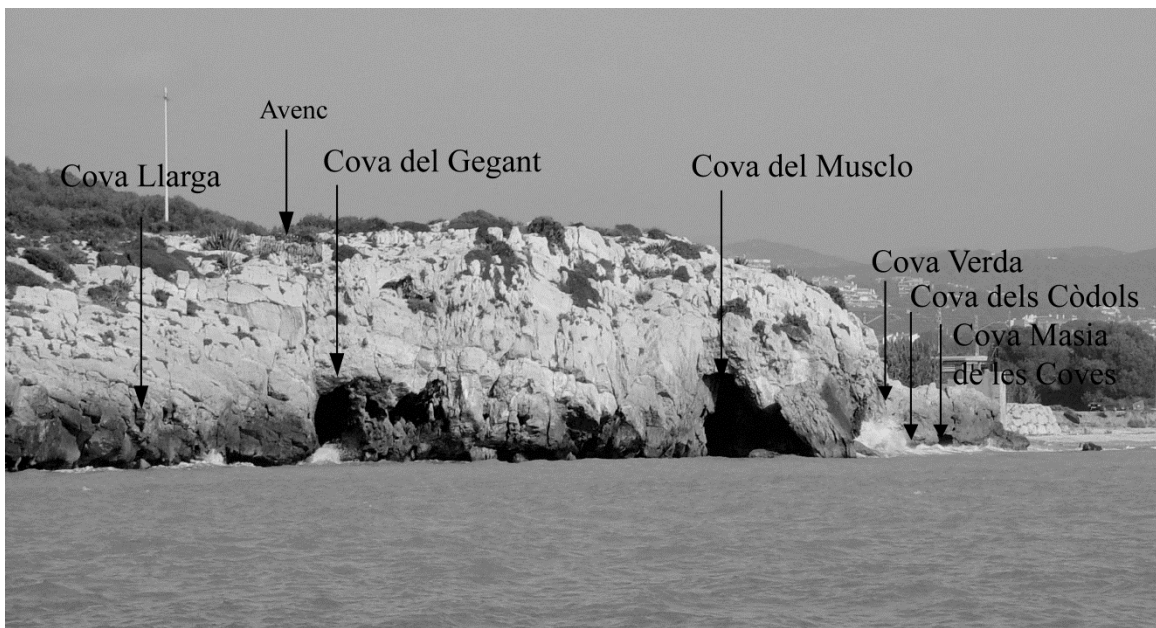
L'interès científic per les cavitats de la Punta de les Coves apareix al llarg de les primeres dècades del segle XX (Marcet, 1932), tot i que un dels primers treballs, en què es fa referència a les cavitats de la zona des del punt de vista espeleològic, és el de Ferrer (1966) en la revista *Cavernes*. A partir d'aquest es vindran citant repetidament les cavitats que es localitzen en aquest indret en nombrosos butlletins espeleològics amb la realització de topografies.



**Figura 48.** Situació de la Cova del Gegant (Sitges, Garraf).



**Figura 49.** Situació de la Cova del Gegant (Punta de les Coves) de Sitges.



**Figura 50.** Principals cavitats de la Punta de les Coves de Sitges.

### 6.1.2. Context geològic

El context geològic de la Cova del Gegant ha estat extret de Daura (2008). Segons aquest treball, el tram litoral on es situa la Cova del Gegant està format per les litologies pròpies del massís del Garraf, tot i que es poden apreciar algunes diferències estratigràfiques pròpies d'aquesta part. L'enfonsament progressiu de les muntanyes, a causa del basculament general que té el bloc del Garraf en direcció SW així com la tectònica, fa que en aquesta zona no aflorin els estrats més antics d'aquest massís.

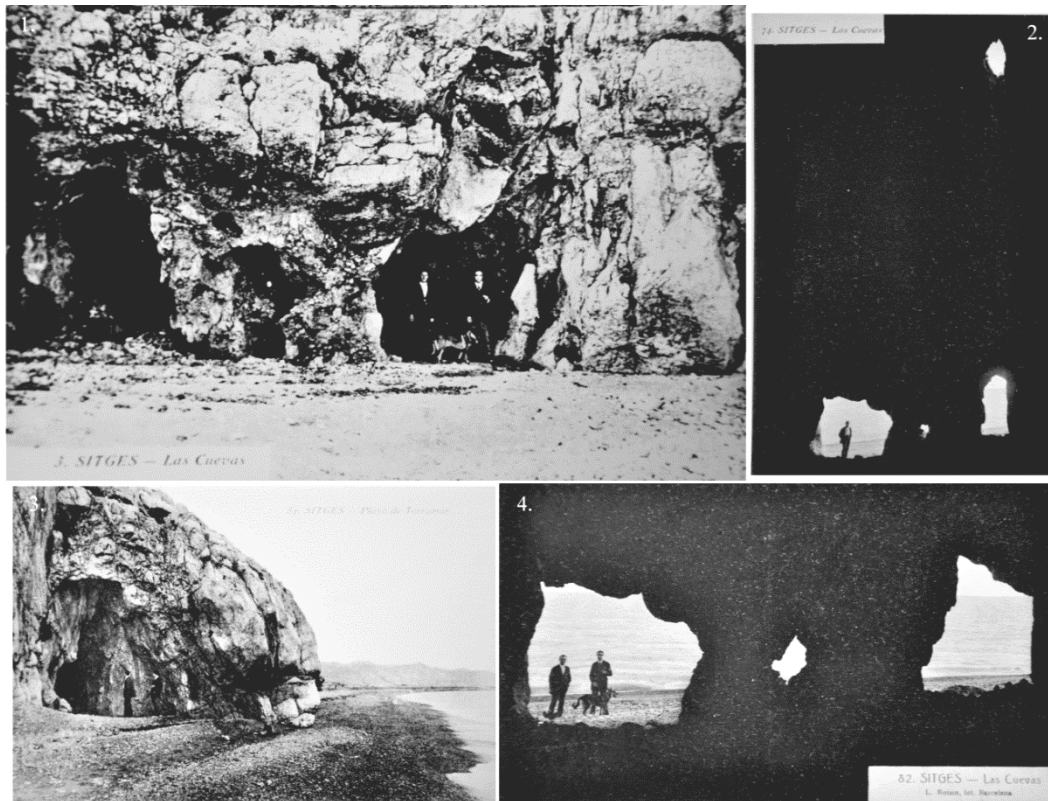
En canvi, els materials mesozoics són presents encara en gran part de la zona litoral i afloren, especialment, en la zona més propera al nucli urbà de Sitges, a la Serra

del Parany i a la Serra dels Gegants. Es tracta de calcàries grises i dolomies del Cretaci inferior, tot i que també estan presents les dolomies negres del Juràssic en part d'aquesta zona, així com en la punta de Sant Gervasi, la Farola (Vilanova i la Geltrú) i al nord-est del turó de Miralpeix (Sitges).

Pel que fa a la tectònica, aquesta està dominada especialment per les dues grans falles que delimiten el bloc del Garraf, la d'Esparreguera i la d'Espluga-Punta la Mora, que han esdevingut imprescindibles per a la formació de fosses tectòniques, com la de Sant Pere de Ribes. En una escala més petita, aquestes han estat també responsables de la formació d'altres fractures menors associades, molt importants per al desenvolupament de cavitats.

En darrer lloc, el Quaternari és present també en aquesta zona a partir dels rebliments de terrasses fluvials que hi ha al llarg dels cursos baixos de les principals rieres, rius i fondos que travessen la zona. Aquest tipus de dipòsits són visibles, per exemple, al llarg de tot el tram final de la Riera de Begues-Jafre i la de Vilafranca, que aporten materials silícics del Penedès. És en algunes d'aquestes terrasses on s'han localitzat indústries lítiques en superfície, com el cas de Roca Rubí a Sant Pere de Ribes (Miret, 1984). Finalment, corresponent als nivells estratigràfics més recents, trobem la formació del delta de la riera de Ribes, amb una gran aportació de còdols calcaris alguns dels quals penetren en l'interior de les cavitats, com ara a la Cova dels Còdols o a la mateixa Cova del Gegant. Aquest delta, actualment en retrocés, és poc conegut en els seus nivells bassals, el contrari del que succeeix en època històrica, on els treballs realitzats per Ferrer (1979) han pogut constatar la presència d'antics braços, tot i la manca d'estudis geològics que verifiquin aquestes hipòtesis. D'entre les antigues desembocadures de la riera de Ribes, sembla que també hauria arribat a desembocar a la Platja de les Coves.

En les darreres dècades tota aquesta zona ha estat greument afectada pel canvi de les corrents marines com a resultat de la construcció d'alguns dels ports esportius; com ara, el d'Aiguadolç i el Port Ginesta de Sitges, el de Garraf o el de Vilanova que han variat el moviment de sorra fent desaparèixer algunes platges. El cas més significatiu d'aquestes transformacions és la platja que hi havia a la Punta de les Coves, ara desapareguda i que en el passat permetia l'accés a la Cova del Gegant, a la Cova Verda i la Cova del Musclo (Figura 51). També han desaparegut part de les platges fòssils de les quals es conserven referències antigues en algunes treballs de Marcet (1932).



**Figura 51.** Fotografies de principis del segle XX en què s'observa la platja de còdols que hi havia davant de la Punta de les Coves (Arxiu Històric de Sitges). **1.** Vista de les dues entrades de la Cova del Gegant. Els dos personatges amb el gos es situen a l'entrada est que accedeix a la GL1 (col·lecció J. Mates). **2.** Imatge presa des de l'interior de la Cova del Gegant on s'observen les dues entrades principals i l'avenc superior (fotografia de L. Roisin). **3.** Imatge de l'entrada de la cova del Musclo, fotografia anterior al 1918 (col·lecció J. Mates). **4.** Imatge de les boques d'entrada de la Cova del Gegant presa des de l'interior de la cavitat (fotografia de L. Roisin).

### 6.1.3. Descripció de la cavitat

La Cova del Gegant, d'origen càrstic, està formada en realitat per dues cavitats, la pròpia Cova del Gegant i la Cova Llarga, a la qual es troba unida per un conducte molt estret disposat de manera perpendicular a les galeries principals de les dues cavitats (Figura 52). La Cova del Gegant és la que té unes dimensions més grans, amb un recorregut de la galeria principal de 22 m. Aquesta cavitat té el seu origen en una diàclasi orientada N-S que es pot resseguir des de la superfície del turó i que és on hi ha la boca de l'avenc i també la galeria principal (GP).

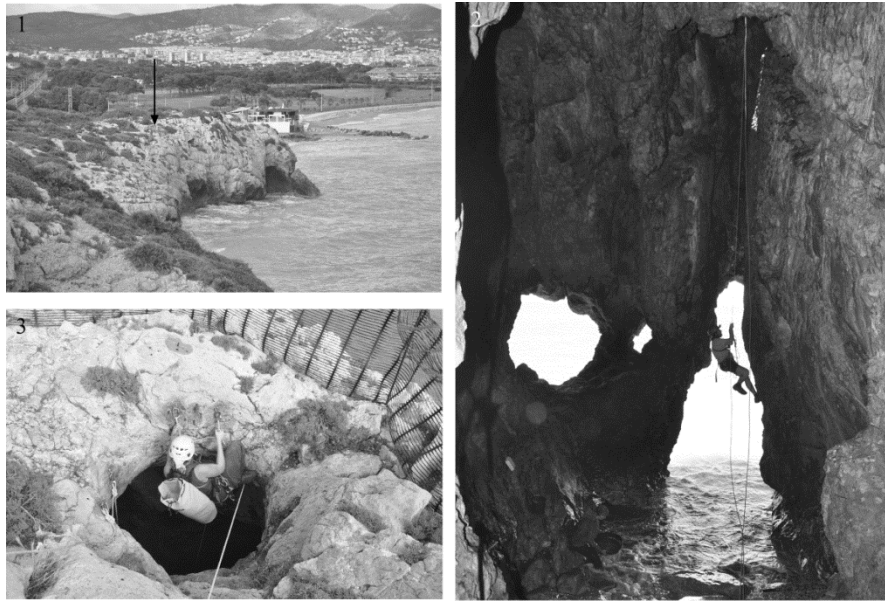
La galeria principal de la Cova del Gegant (GP) està formada per dos espais ben diferenciats: el primer (GP1) és de dimensions més àmplies i està format pel vestíbul d'entrada i les dues boques d'accés des del mar. El segon dels espais (GP2) és la part terminal de la galeria i es troba a una cota més elevada, fet que ha permès que es conservi una part del rebliment sedimentari.

En la part final de la galeria principal (GP2) és on hi ha la boca d'accés al conducte transversal (CT), que connecta la Cova del Gegant amb la cova Llarga. Aquest

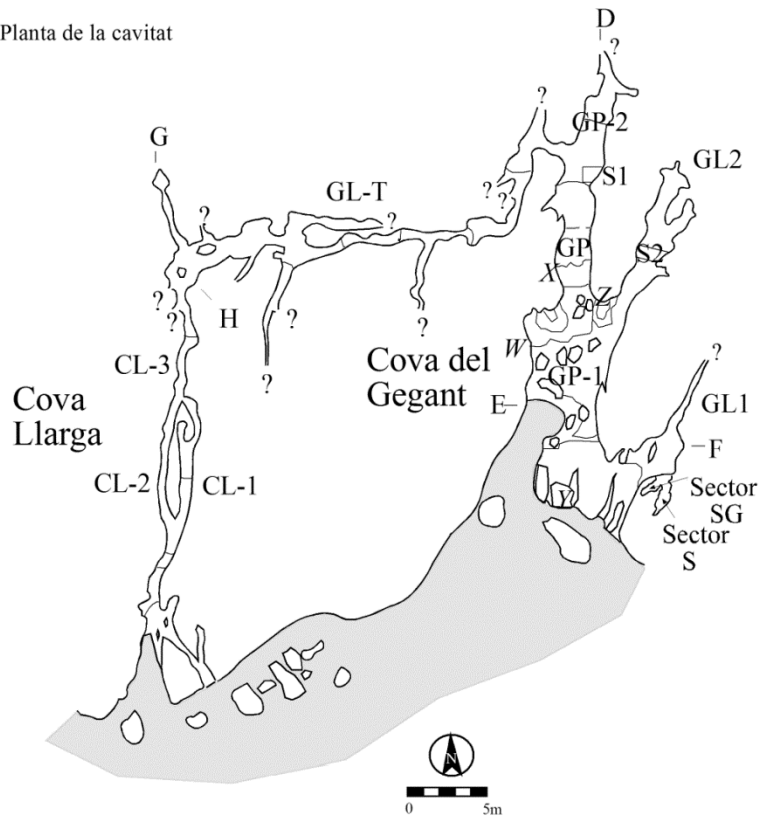
conducte és de mides molt petites i està format també per una sèrie de ramificacions laterals gairebé impenetrables de petites esquerdes disposades de manera perpendicular.

La galeria principal de la Cova del Gegant té dues galeries laterals disposades de manera gairebé paral·lela i estructurades per dues diàclasis menors orientades lleugerament més cap al NE que la galeria principal. La primera de les laterals (GL1) és la que es troba més propera al mar, té un recorregut molt curt, aproximat de 7 m, dels quals la part terminal es gairebé impenetrable. Alhora, aquesta està separada per un envà rocós que la divideix en dos. Just a l'entrada d'aquesta galeria hi ha un dels *bufadors* i dos petits espais diferenciats per la morfologia de la cavitat que han estat anomenats sectors S i SG (Martínez *et al.*, 1985; Mora, 1988). Aquesta part de la Cova del Gegant és on s'han realitzat el major nombre d'intervencions arqueològiques i d'on també procedeix el nombre més elevat de restes. La segona de les galeries laterals (GL2) es troba en la sala principal, més a l'interior que la primera galeria, i té gairebé la mateixa orientació que l'anterior, amb unes dimensions lleugerament majors i amb la part final dividida en dos conductes de menors dimensions. En aquesta galeria es va realitzar un sondeig arqueològic (S2) en el qual es varen recuperar restes arqueològiques plistocenes (Martínez *et al.*, 1985).



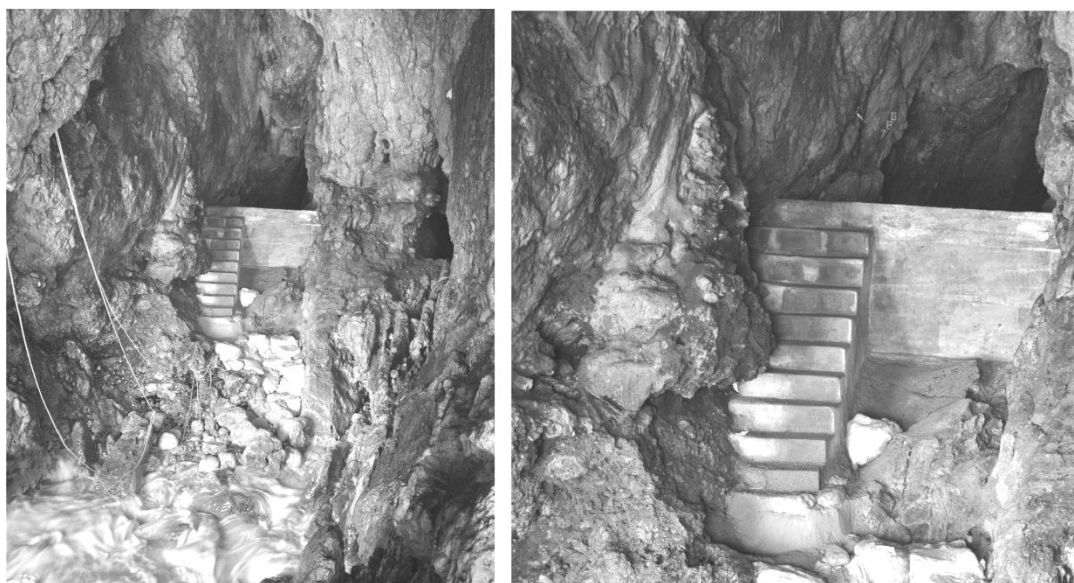


4. Planta de la cavitat

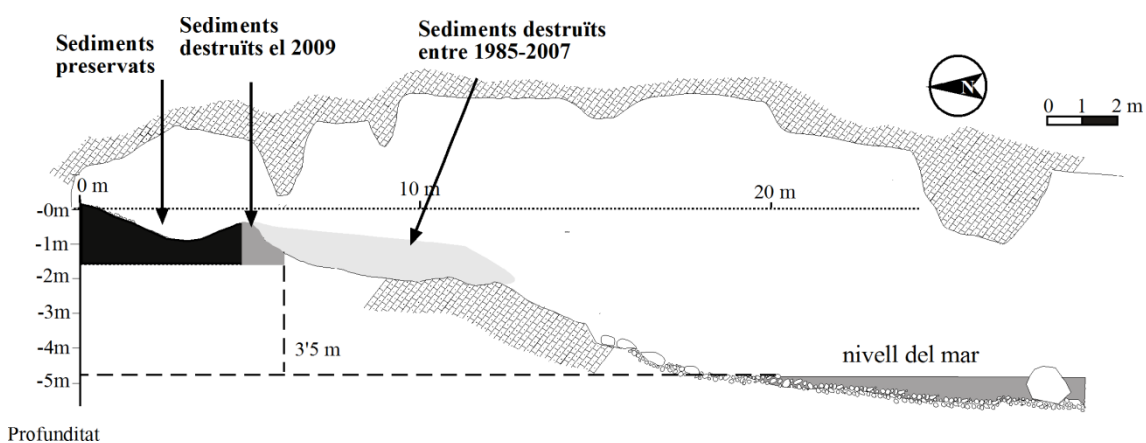


**Figura 52.** 1. Punta de les Coves de Sitges, la fletxa marca l'avenc superior d'accés a la cavitat. 2. Galeria principal (GP1) de la Cova del Gegant. 3. Accés a la cavitat a través de l'avenc superior. 4. Planta de la Cova del Gegant i la Cova Llarga amb la nomenclatura utilitzada. Topografia modificada a partir d'Albalate *et al.* (1972, dins Viñas i Villalta, 1975), Mora (1988) i Daura (2008).

Finalment, per a protegir els dipòsits de la GP2, durant el mes de maig de 2012 s'ha construït un mur de protecció a la part on la GP s'estreny més. Aquest mur està destinat a evitar que els forts temporals afectin els sediments preservats a la GP2 (Figura 53). Com a exemple de la destrucció del jaciment, el temporal del mes de gener de 2009, amb fortes ràfegues i onades, va destruir 3m<sup>2</sup> aproximadament. Pel que és probable que entre el 1989 (darrera intervenció) i el 2007 (inici treballs GRQ) el mar hagi destruït uns 18m<sup>2</sup> de superfície, tal i com s'aprecia en la Figura 54.



**Figura 53.** Mur de protecció construït el 2012 per a protegir els sediments de la GP2 de l'erosió marina.



**Figura 54.** Destrucció del jaciment arqueològic per l'acció del mar (Daura i Sanz, 2009b).

#### 6.1.4. Història de les intervencions

El paratge de la Punta de les Coves de Sitges ha estat un indret molt visitat per diferents col·lectius, motiu pel qual apart de les intervencions arqueològiques de les quals en tenim constància, poden haver-hi hagut d'altres intervencions, de tipus més esporàdic, que siguin desconegudes.

La primera notícia que coneixem sobre la descoberta de restes a la zona de la Punta de les Coves de Sitges és la troballa de fòssils “petrificats”, que recull la premsa local de finals del segle XIX en motiu de la construcció de la via del ferrocarril que uneix Barcelona amb Vilanova i la Geltrú (Virella, 1949). Tot i això, és una dada força imprecisa, que no fa referència al tipus de restes que hi ha a la Cova del Gegant, i segurament està relacionada amb un altre dipòsit de la serra dels Colls-Miralpeix.

Les intervencions arqueològiques en les quals es varen recuperar vertebrats del Quaternari i que sabem amb certesa que procedeixen directament de la Cova del Gegant, es succeeixen d'una manera continua a partir de la segona meitat del segle XX (Figura 55 i Taula 39).

La primera intervenció arqueològica de la qual tenim constància i, probablement també, aquella que va permetre donar a conèixer el jaciment és la que va realitzar el grup excursionista de Sitges, Agrupació Muntanyenca (Amunt), l'any 1954 (Casanova, 2004-2005). Aquesta entitat d'arrel catòlica, va tenir una curta durada (1950-1956) i estava aglutinada entorn la polifacètica figura de mossèn Santiago Casanova i Giner (Forcall, 1922-Barcelona, 2011) un gran afeccionat a la geologia, la paleontologia i l'arqueologia format al Museu de Geologia del Seminari de Barcelona (Daura, 2008; Daura i Sanz, 2009a). Les activitats d'aquest grup estaven destinades a potenciar la formació religiosa i el coneixement de l'entorn geogràfic, històric, paleontològic i arqueològic. D'entre les nombroses activitats del grup en destaquen algunes excavacions a la Cova de Sant Llorenç (Sitges) així com visites a la Punta de les Coves i l'excavació de la galeria lateral (GL1) de la Cova del Gegant. D'aquesta intervenció es va recuperar un important conjunt de restes faunístiques i una mandíbula humana de neandertal (Daura *et al.*, 2005a; Casanova, 2004-2005; Daura, 2008).

Després de la intervenció arqueològica de Mn. Casanova tenim constància que membres del Museu Víctor Balaguer de Vilanova i la Geltrú varen recollir materials de la Punta de les Coves de Sitges que actualment es troben a les dependències d'aquesta institució (Bellmunt, 1957-1958; 1960-1961; 1964-1965). Aquests materials són de varies cronologies, des de materials medievals a prehistòria recent, com ceràmiques vidriades, ceràmiques grises, ceràmiques a mà, quatre restes lítiques i un formó. Aquests materials tenen una sigla antiga de “cova-Les Coves (Sitges)” i recentment com a “Masia de les Coves”, pel que no es sap la procedència exacta. A partir de les notes publicades aquests materials són el resultat de diferents prospeccions per les cavitats de la Punta de les Coves de Sitges. El reduït volum de la col·lecció i la cronologia tan àmplia suggereix que van ser recollits superficialment o amb poca remoció de sediment. Si bé no hi ha materials plistocens en aquesta col·lecció, Ferrer (1966) cita diferents troballes per part d'aficionats i experts de Vilanova i la Geltrú a la Cova del Gegant de restes de mamífers, com rinoceront, gran bòvid, cérvol, cavall, conill, així com d'avifauna (àguila, graula i merla) i ictiofauna (dorada).

En el catàleg d'aus fòssils del quaternari peninsular, Villalta (1964) cita dues espècies d'avifauna que provenen d'una col·lecció inèdita recollida en una capa

d'argiles vermelles amb restes de rinoceront i abundant cavall. L'origen d'aquests materials és desconegut, si bé podria correspondre a les col·leccions que cita Ferrer (1966).

La següent intervenció arqueològica documentada a la Cova del Gegant és la que va dur a terme als anys setanta Ramon Viñas (1972), on, per primera vegada, es donà a conèixer una seqüència estratigràfica i cronològica així com una llista faunística de les espècies recuperades al jaciment. Els treballs realitzats per Viñas (1972) es varen centrar en l'estudi de diferents talls i punts estratigràfics de la galeria principal de la Cova del Gegant (punts X, Z, W, Y); a més, també es varen recuperar restes de fauna procedents de la galeria lateral (GL1).

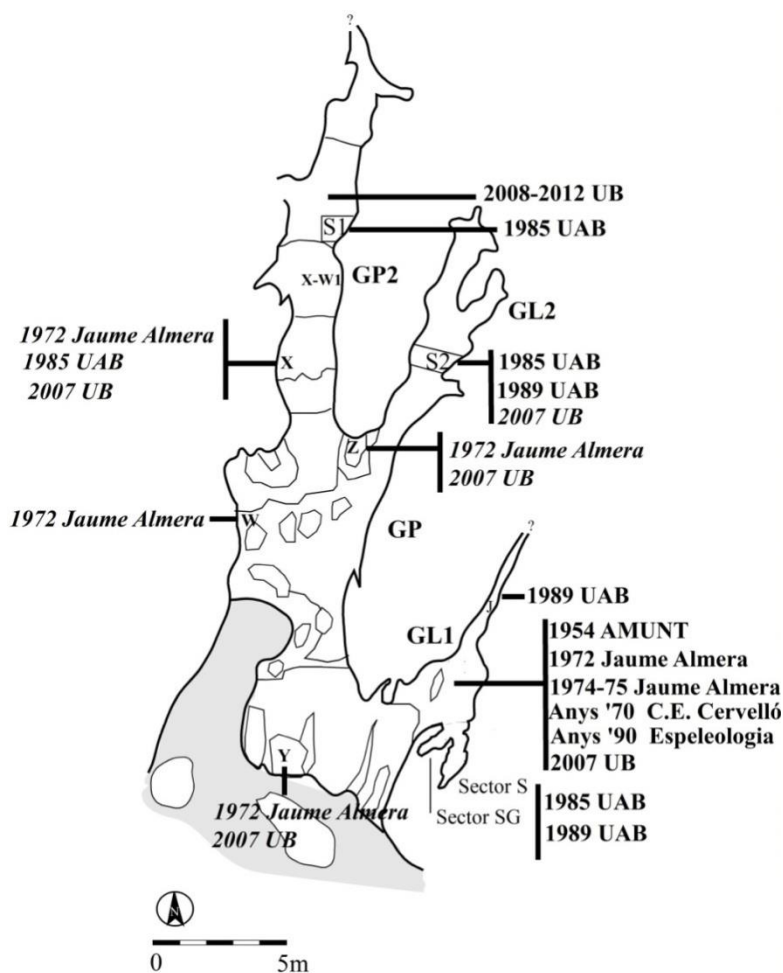
Donat l'interès del jaciment, el 1974-75 la secció d'Ecologia del Quaternari de l'Institut Jaume Almera de Barcelona va organitzar una nova campanya d'excavacions centrada en la galeria lateral més propera al mar (GL1). Aquests treballs van estar dirigits per Viñas i Villalta i varen servir per completar les dades cronològiques i estratigràfiques del jaciment que s'havien aportat en les campanyes anteriors. En els nous treballs, Viñas i Villalta (1975) varen realitzar diferents talls estratigràfics en la galeria lateral (GL1) així com un complet estudi de les restes paleontològiques del jaciment que va permetre situar cronològicament el jaciment. En aquesta campanya es varen recuperar, apart del material paleontològic, les primeres restes d'indústria lítica que acompanyaven la cronologia proposada pel jaciment (Mir, 1975).

Les darreres intervencions arqueològiques de què tenim constància a la Cova del Gegant, abans de l'inici del programa de recerca iniciat pel GRQ-SERP (UB) el 2007, són les excavacions que es varen efectuar des del Centre de Recerques Paleoeosocials de Girona i de la Universitat Autònoma de Barcelona entre el 8 i el 18 de juliol de 1985, dirigides per J. Martínez, J. Miret, R. Mora i I. Muro i, després, durant l'any 1989, dirigides per J. Martínez i R. Mora. Aquestes intervencions, com les precedents, es van realitzar per tal de poder excavar part del rebliment sedimentari de la cova que estava amenaçat de ser destruït per l'acció del mar. Per aquest motiu la intervenció del 1985 es va centrar en excavar la zona del bufador, en els sectors S i SG, dues diàclasis plenes de sediments en les quals sembla ser que anteriorment no hi havia intervingut ningú (Mora, 1988; Martínez *et al.*, 1985). També es va intervenir en altres punts de la cavitat, com els sondeigs (S-1 i S-2) en la galeria principal (GP2) i en lateral més interna (GL2) o l'aixecament d'un nou perfil estratigràfic del punt X. La campanya del 1989 va ampliar l'àrea d'excavació de la galeria lateral 2 (o galeria B), es va excavar també part de la GL1, concretament la prolongació d'aquesta galeria en una estreta diàclasi, anomenada J, i es van continuar els treballs en el sector SG (Martínez *et al.*, 1989). En ambdues campanyes es varen recuperar també restes paleontològiques, així com indústria lítica, que verifiquen la presència d'humans i carnívors en el jaciment de la Cova del Gegant (Martínez *et al.*, 1985; Martínez, 1990).

Finalment, l'any 2007 s'inicia un programa de intervencions a la Cova del Gegant, dut a terme per part del GRQ-SERP i sota la direcció de J. Daura i M. Sanz. Les primeres intervencions es van centrar en redefinir l'estratigrafia de la cavitat, datar el jaciment i excavar un petit reducte del reompliment de la GL1 (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010a). A partir d'aquests treballs inicials les intervencions actualment estan centrades en l'excavació de la galeria principal (GP2) (Sanz i Daura, 2010; López-García *et al.*, 2011), amb una potència estratigràfica que abraça nivells holocens i

pliocens. El tall on es va iniciar l'excavació arqueològica probablement era el resultat de l'erosió per part del mar, que entre els anys 1985 i 2007 va destruir gran part del dipòsit de la GP2.

Apart d'aquestes excavacions, hi ha d'altres materials recollits en diferents visites al jaciment, especialment per col·lectius espeleològics i/o aficionats a l'arqueologia/paleontologia. D'aquests tan sols se'n coneixen tres col·leccions, una procedent de la primera meitat de la dècada dels 70 en què es van recollir materials de la GL1 per part d'A. Asensio del Centre Espeleològic de Cervelló, materials que es donen a conèixer per primer cop amb el present treball, i, una segona, dipositada al Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (Sabadell), que prové de diverses visites a la cavitat entre els anys 1995 i 1997 per part de T. Hernández, X. López, I. Montaner i M. Nebot del Grup Espeleològic Pedraforca (Nebot, comunicació personal). La tercera col·lecció correspon als materials ceràmics ibèrics recuperats i publicats per de la Vega (1987).



**Figura 55.** Planta de la Cova del Gegant amb la situació de les diferents intervencions arqueològiques classificades cronològicament per àrees. En cursiva els treballs centrats només en la descripció estratigràfica. La relació de les abreviacions es recull en la següent taula.

Any	Responsables	Institució/entitat	Abreviació
1954	S. Casanova	AMUNT	AMUNT
1972, 1974-75	R. Viñas-J. Villalta	Secció Ecologia Quaternari- Institut Jaume Almera	Jaume Almera
Anys '70	A. Asensio	Centre Espeleològic Cervelló	C.E.Cervelló
1985	J. Martínez- R. Mora- I. Muro- J. Miret	Centre de Recerques Paleoeosocials de Girona i de la Universitat Autònoma de Barcelona	UAB
1989	J. Martínez- R. Mora- J. Parcerisas- G. Roca	Centre de Recerques Paleoeosocials de Girona i de la Universitat Autònoma de Barcelona	UAB
2007	J. Daura-M.Sanz	GRQ-SERP (Universitat Barcelona)	UB
Anys '90	M. Nebot	Grup Espeleològic Pedraforca	Espeleologia
2007-11	J. Daura-M.Sanz	GRQ-SERP (Universitat Barcelona)	UB

**Taula 39.** Principals intervencions a la Cova del Gegant. Per manca de dades no s'inclouen les prospeccions realitzades per Bellmunt ni aficionats de Vilanova i la Geltrú, així com tampoc de Josep de la Vega.

#### 6.1.4.1. Metodologia de les diferents intervencions

De la primera intervenció coneguda a la cavitat, la desenvolupada per Mn. Casanova, no hi ha documentació gràfica, ni diaris de camp ni situació espacial de les restes (Mn. Casanova, comunicació personal). De totes maneres, a partir de la col·lecció dipositada a l'Arxiu Històric Municipal de Sitges (AHSI), queda patent que es va realitzar una recollida de materials no selectiva, ja que en el fons hi ha des de restes de petits vertebrats fins a restes de grans vertebrats així com des d'elements identificables anatòmicament com estelles de diverses mides. Probablement, però, no es van garbellar els sediments ja que les restes de microfauna són escasses en la col·lecció. El fet de què no hi hagi copròlits ni restes lítiques, documentats en altres intervencions en aquesta galeria, podria ser resultat de la seva manca d'identificació.

La següent intervenció dirigida per Viñas (1972) va consistir en un sondeig de reduïdes dimensions a la GL1 per tal de valorar l'afectació del mar i la preservació del jaciment plistocè així com un estudi estratigràfic de la cavitat (Viñas i Villalta, 1975). La documentació gràfica existent és la que queda recollida en la publicació (Viñas, 1972) (R. Viñas, comunicació personal).

En la campanya del 1974-75, encapçalada per Viñas i Villalta (1975), es va excavar en extensió la GL1. Per aquest motiu es va dividir l'àrea en set sectors irregulars amb una longitud de 3 m i 2 m d'amplada. L'excavació es va realitzar amb talles de 10 cm i talles de 5 cm en zones amb més densitat de materials. En aquesta excavació si es van garbellar els sediments per a recuperar la microfauna, concretament amb una bossa de malla doble (2mm i 5mm) que es submergia directament al mar. Posteriorment aquests sediments es van triar a la secció d'Ecologia del Quaternari. La documentació gràfica conservada d'aquesta excavació tan sols és la publicada en el citat treball, com una secció longitudinal de la GL1, una referent a l'estratigrafia i l'altra amb la dispersió dels materials, així com una planta amb la situació dels sectors. A partir de les consultes realitzades a l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, al Museu Geològic del Seminari de Barcelona i al Nat-Museu de Ciències Naturals, en

aquestes institucions no hi ha documentació gràfica, ni diaris de camp, ni inventaris referents a aquesta intervenció.

Les excavacions de la dècada dels '80 per part del Centre de Recerques Paleoeosocials de Girona i de la Universitat Autònoma de Barcelona van suposar un notable avenç en la metodologia aplicada al jaciment. La primera campanya es va desenvolupar a la zona lateral de la GL1, coneguda com a sector S-SG, així com es van realitzar dos sondejors, el S1 a la GP2 i el S2 a la GL2. La segona campanya es va centrar en l'excavació en extensió de la GL2 així com la finalització dels testimonis de la GL1, com el sector J. En ambdues campanyes es van coordinar i situar en tres dimensions les restes arqueològiques seguint el mètode estàndard, així com es van garbellar tots els sediments. A més, en tots els punts d'intervenció es van realitzar seqüències estratigràfiques. Les corresponents memòries arqueològiques (Martínez *et al.*, 1985; Martínez *et al.*, 1989; Martínez, 1990) dispostades al Departament de Cultura (Generalitat de Catalunya) recullen tota la informació del treball de camp així com l'inventari i estudi dels materials. En ambdues campanyes es varen recuperar també restes paleontològiques, així com indústria lítica, que verifiquen la presència d'humans i carnívors en el jaciment.

Finalment les excavacions del GRQ-UB, iniciades el 2007 i que actualment continuen en curs, es centren en l'excavació de la GP2. La metodologia emprada en el jaciment s'ha dut a terme utilitzant el mètode arqueològic estàndard, amb la situació tridimensional en l'espai de tots els objectes (ordenades, abscesses i profunditat). S'ha establert una quadrícula, on cada quadre de 1 m<sup>2</sup> s'ha anomenat amb una lletra i un número en funció de les seves coordenades. La determinació dels nivells sedimentaris respon en tots els casos a criteris estrictament sedimentaris i en el cas que les acumulacions arqueològiques marquin canvis aquestes han estat també diferenciades dins del marc geològic.

S'han situat tots els objectes, tan els que fan referència a la presència humana (restes òssies, utilitatge lític,...) com als agents biològics. Aquests s'han dibuixat i situat en planta segons la seva posició original en el cas dels grans vertebrats. A més, també s'ha pres l'orientació, el pendent i l'orientació del pendent de tots els materials amb certa magnitud, com els blocs ( $\geq 20$  cm de longitud) i els ossos llargs de macromamífers de talla mitjana. Aquesta metodologia ens permet determinar especialment els processos tafonòmics en les acumulacions de les restes, tals com les connexions anatòmiques entre les restes de les carcasses i els patrons de dispersió. Els copròlits així com les restes de lepòrids (mandíbules i cranis) i els fragments de carbons vegetals es projecten a partir de les seves coordenades. Les restes de microfauna i mesofauna (excepte els cranis i mandíbules de lepòrids) s'agrupen per quadres i subnivells. Els elements no arqueològics, com els blocs de mida superior als 20 cm de longitud màxima es situen en planta i en el cas que estiguin en els eixos també es dibuixen secció ja que són bons indicadors de canvis en el règim sedimentari i poden afectar també en les acumulacions de les restes arqueològiques i paleontològiques. També es dibuixen els perfils estratigràfics de cada quadre a una escala de 1:10 i es documenten els diferents nivells seguint les pautes de la guia de camp de Schoeneberger *et al.* (2002). Pel que fa a les distribucions en planta dels materials es fan a una escala de 1:5. El registre gràfic es complementa amb la presa de diferents fotografies al llarg del procés d'excavació, tan en planta com en seccions.

Els sediments han estat tamisats en humit amb garbells de diferents mides, el menor dels quals és de 0,4 mm. D'aquest procés s'ha realitzat una part al jaciment i l'altre al laboratori de la Guixera (Castelldefels). Les memòries arqueològiques corresponents als treballs arqueològics desenvolupats en aquest jaciment estan dipositades al Departament de Cultura (Generalitat de Catalunya) i recullen tota la informació del treball de camp així com l'inventari dels materials.

#### *6.1.4.2. Les col·leccions de la Cova del Gegant*

Les nombroses intervencions dutes a terme a la Cova del Gegant així com els diversos equips que les han dut a terme han comportat una gran fragmentació dels materials en col·leccions conservades en diverses institucions, així com en mans privades. Per aquest motiu creiem oportú citar aquí la situació actual de les col·leccions conegudes.

Les restes procedents de la primera intervenció de l'any 1954, encapçalada per mossèn Santiago Casanova i Giner, juntament amb els membres de l'agrupació muntanyenca (A.Munt!) de Sitges, varen ser lliurades l'any 1998 a l'Arxiu Històric Municipal de Sitges per tal de garantir-ne la seva preservació i estudi, resultat de l'esforç de l'arxiver, Sr. Xavier Miret, per preservar els fons antics del municipi (Daura i Sanz, 2009a). Actualment, però, algunes restes d'aquesta col·lecció es conserven en d'altres institucions, com una part petita del material que es va exposar al Palau Maricel durant el mes de juny del 2005 en motiu de la presentació de la mandíbula de neandertal, i, la mandíbula de neandertal que està cedida per a la seva exposició al Museu d'Arqueologia de Catalunya.

Els materials que van recollir els membres del Museu Víctor Balaguer de Vilanova i la Geltrú a la Punta de les Coves (Bellmunt, 1957-1958) es troben dipositats en aquesta institució. Com a Punta de les Coves apareixen dos registres, un correspon a materials recollits superficialment a la Masia de les Coves, donació de J. Serra (R-3608), i són diversos fragments de vidres i dos còdols. El segon (R-3028) probablement correspongui als materials recollits pels membres del Museu Víctor Balaguer als anys cinquanta, aquests estan sota la sigla "Cova-Les Coves (Sitges)" i "Masia de les Coves", topònims que abracen les diverses cavitats de la Punta de les Coves així com la mateixa masia. Tal i com hem explicat anteriorment no es pot precisar el jaciment, de totes maneres el material és recent excepte alguns elements prehistòrics, com el formó.

Les restes procedents de les excavacions de Viñas i Villalta (1972 i 1974-1975) es troben repartides en dues institucions: la indústria lítica està al Museu Arqueològic de Catalunya i les restes de fauna a la col·lecció de Paleontologia del Nat-Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MGB). Abans, però, aquests materials formaven part del fons de l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera-CSIC (Barcelona) (Gómez-Alba, 1997).

Les restes de fauna i indústria lítica procedents de les excavacions de 1985 i 1989 dirigides per R. Mora, J. Miret, I. Muro i J. Martínez es troben dipositades provisionalment al laboratori de la Universitat Autònoma de Barcelona. I els materials de les excavacions iniciades pel GRQ el 2007 a la Universitat de Barcelona.



De les altres col·leccions fruit de visites esporàdiques, especialment per part d'espeleòlegs, una col·lecció es conserva a l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont i l'altra (Asensio) és privada.

### 6.1.5. *Estudis i publicacions derivades*

Resultat de les diverses intervencions són els nombrosos estudis específics sobre la fauna, les restes humanes, els sediments i la indústria lítica, que han contribuït a augmentar el coneixement sobre aquest jaciment. Des del punt de vista zooarqueològic i paleontològic, apart dels treballs ja citats (Viñas, 1972; Viñas i Villalta, 1975), la Cova del Gegant i també la del Musclo són estudiades a la tesi doctoral de J. Estévez (1979). En aquest treball, de caire paleontològic amb aspectes tafonòmics, analitza els materials procedents de les campanyes de Viñas i Villalta (1975), així com els materials de la Cova del Musclo recuperats per un grup d'aficionats de Ribes. El més significatiu d'aquest treball són els recomptes de la fauna (NR i NMI), l'activitat humana i les observacions ambientals. També, dins dels treballs paleontològics, destaca la tesi d'Alcalde (1986) on analitza els rosegadors de la Cova del Gegant; la microfauna també serà objecte d'estudi de la tesi doctoral de López-García (2008); els amfibis i rèptils per part de Blain (2005), i les aus per la tesi de Sánchez (2005). D'aquesta col·lecció s'identifica també una dent incisiva atribuïda a *Homo neanderthalensis* (Rodríguez *et al.*, 2011). De les intervencions de la dècada dels 80, J. Martínez (1990) va realitzar un informe sobre les restes faunístiques de la Cova del Gegant procedents de les excavacions de 1985 i del 1989, posant èmfasi en les determinacions anatòmiques i taxonòmiques de les restes de la cavitat. Recentment s'han analitzat des d'un vessant més tafonòmic (Samper i Martínez-Moreno, 2012). Santafé i Casanovas (1989) i Cerdeño (1990) estudien les restes de rinoceront de les excavacions dels anys 80 i Fèlix *et al.* (2006) les restes de quelonis procedents d'aquestes excavacions. Finalment, la tesi doctoral de J. Daura (2008) tracta la col·lecció de fauna inèdita recuperada per mossèn Casanova i l'Amunt a la dècada dels 50 així com aglutina i actualitza les diferents dades arqueològiques, cronològiques i estratigràfiques del jaciment.

Pel que fa a la indústria lítica del jaciment, el primer treball sobre la presència humana va ser l'estudi sobre les peces recuperades durant la campanya de 1975 per part de Mir (1975). Anys més tard, la tesi doctoral de Mora (1988) sobre les indústries del Paleolític mitjà a Catalunya va tornar a tractar la indústria d'aquest jaciment, analitzant els materials precedents i les peces extretes durant l'excavació de 1985.

Dins dels treballs sedimentològics de la cavitat, disposem d'anàlisis de part del rebliment de la galeria lateral (GL1) fetes per Masriera (1975) per tal de determinar la influència marina en la sedimentació de la Cova del Gegant. Les dades que aporta aquest treball vénen a completar les estratigrafies realitzades anteriorment (Viñas, 1972; Viñas i Villalta, 1975). Els treballs estratigràfics es reprenen amb les intervencions del GRQ, amb la finalitat de relacionar i tractar d'unificar els treballs previs així com realitzar datacions absolutes dels diferents nivells (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010a; López-García *et al.*, 2011).

Referent a les restes humanes cal destacar la identificació i estudi de les diverses restes adscrites a *Homo neanderthalensis* recuperades en diferents intervencions (Daura

*et al.*, 2005a; Daura *et al.*, 2010a; Rodríguez *et al.*, 2011) així com l'estudi d'ADN de la primera resta identificada com a neandertal (Arsuaga *et al.*, 2011).

D'aquests estudis n'han derivat d'altres de caire més bibliogràfic amb la finalitat de recopilar dades entorn el poblament paleolític a Catalunya (Canal i Carbonell, 1989), o com a síntesi de la fauna del Plistocè i Holocè al massís del Garraf i entorn (Nadal, 2000). D'altres, més centrats en la Cova del Gegant i del Musclo, a partir dels treballs ja realitzats i posant en relleu la importància del factor humà en les acumulacions òssies (Camarós, 2011) així com dins un context peninsular (Yravedra, 2001).

### 6.1.6. Estratigrafia

Els primers treballs estratigràfics del dipòsit són de les intervencions realitzades a la dècada dels 70 per Viñas (1972) i Viñas i Villalta (1975). Les posteriors intervencions (campanyes 1985 i 1989) a la cavitat aporten noves dades i proposen relacions estratigràfiques entre els diferents punts i sectors definits (Mora, 1988). Finalment, des del 2007 fins a l'actualitat les campanyes arqueològiques a la cavitat per part del GRQ han permès elaborar, a partir de les dades prèvies i dels nous treballs, així com de datacions absolutes, una nova proposta estratigràfica i un model evolutiu del dipòsit (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010a) a partir dels nivells i episodis definits a la Taula 40.

Els diferents treballs estratigràfics del jaciment defineixen diversos talls, testimonis o àrees, anomenats punts, zones o sectors (Viñas, 1972; Mora, 1988); nomenclatura que s'ha incorporat en els diferents treballs realitzats posteriorment. Aquestes diverses seqüències o àrees no tenen contacte físic directe, sobretot a causa del gran buit de sediments que suposa el vestíbul de la galeria principal i que fa de nexa entre els diferents espais. Els treballs estratigràfics recents han anomenat de nou els nivells del rebliment i han establert diversos episodis sedimentaris de la Cova del Gegant per tal de relacionar i ubicar cronològicament els diferents punts o trams descrits en les diverses intervencions (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010a). Per aquest motiu, en el present treball, la referència als nivells estratigràfics del jaciment es farà a partir d'aquests darrers treballs, estratigrafia que sintetitzem a continuació.

El nou model estratigràfic de la Cova del Gegant s'ha establert a partir dels treballs realitzats anteriorment així com per l'estudi del rebliment que es conserva actualment a la cavitat, principalment en tres zones (vegeu Figura 56):

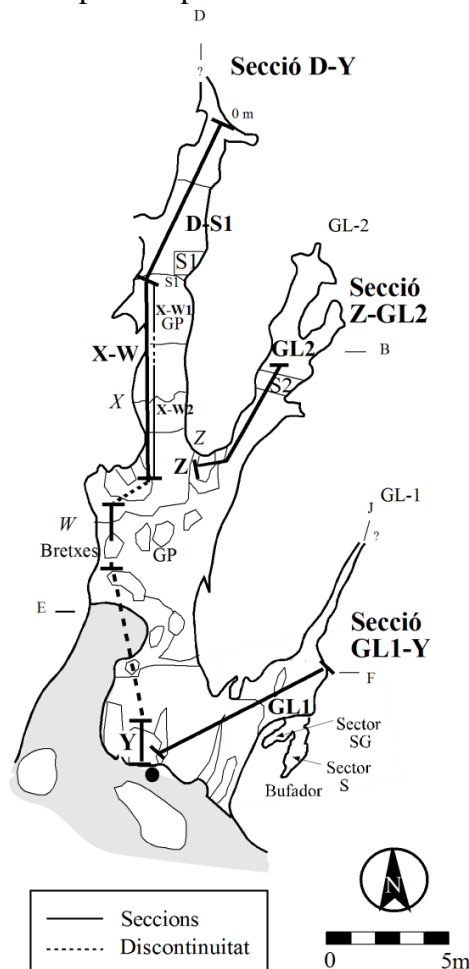
- **Tall D-Y:** es localitza des del final del conducte de la galeria principal (GP) fins a la bretxa del punt Y. És on es preserva la major part del rebliment, especialment al fons de la galeria on l'acció del mar ha estat menor. Té una longitud de 25,5 m de llarg, on la seqüència estratigràfica apareix més parcel·lada en la zona propera a la bifurcació amb la GP2, donada la dinàmica marina actual que ha provocat el buidat d'aquesta zona, probablement entre els anys 1989 i el 2007. Dins del tall D-Y podem individualitzar diferents trams en funció del sediment preservat. El primer, el D-S1, es tracta del sediment que hi ha al final de la GP, format majoritàriament en els nivells superiors per materials fins lutítics i

còdols rodats. Actualment en aquesta zona és on s'està excavant des de l'any 2008 i on es va realitzar un sondeig (S1) durant la campanya del 1985 (Martínez *et al.*, 1985; Mora, 1988). D'aquesta zona provenen gran part dels materials estudiats en aquest treball.

El segon dels trams (X-W) es troba continu a l'anterior i s'estén aproximadament des del S1 fins a la sala principal de la GP. La discontinuïtat dels sediments ha subdividit en dos: el X-W1, situat més al nord del conducte i el X-W2, des de la part mitjana de la GP fins a l'entrada del conducte. Entre ambdós es preserven algunes restes del nivell de base de la cavitat que ens permeten enllaçar el X-W1 amb el X-W2.

El tercer dels trams són les bretxes penjades, situades just sota l'avenc d'accés actual.

Finalment, el darrer dels trams d'aquest tall és la bretxa del punt Y, que actualment reomple una part de l'entrada de la cavitat (vegeu Figura 57).



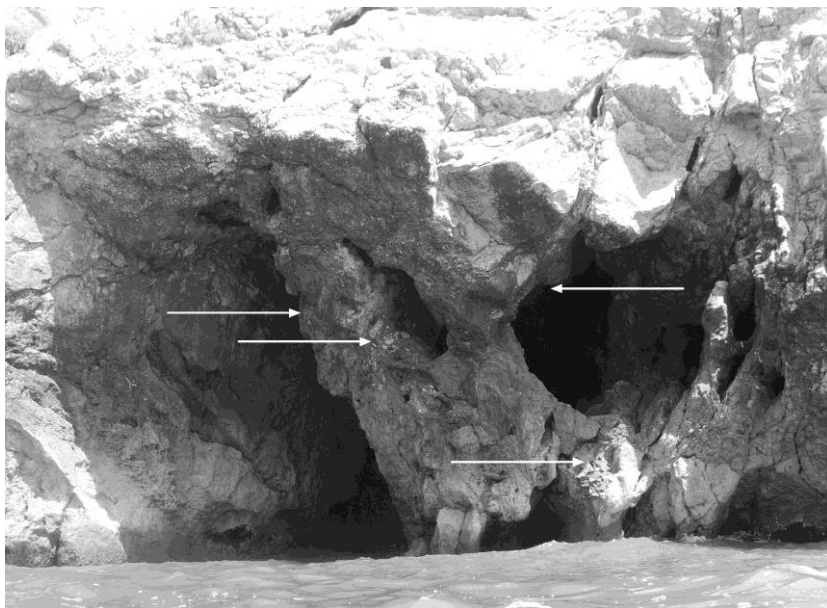
**Figura 56.** Situació dels talls i trams de les seccions realitzades a la Cova del Gegant durant la campanya del 2007. El tall principal és el D-Y que s'estén des del final de la galeria principal fins a la bretxa del punt Y. Alhora subdividit en diferents trams, D-S1, X, i X-W en la part interna de la GP i Bretxes penjades i punt Y a l'entrada de la GP. El segon tall és el Z-S2, realitzat des de la GP fins a la GL2 i el tall Z-S2 realitzat a la GL1. Topografia modificada a partir d'Albalate *et al.* (1972), Martínez *et al.* (1985) i Daura (2008).

- **Tall Z-S2:** es localitza des de la bifurcació de la GP amb la GL2 (punt Y) fins al final del conducte de la GL2. En aquesta part de la cavitat hi ha sediment en base a petits testimonis de la GP així com una llarga secció a l'interior de la GL2. Aquest tall presenta un gir lleuger que inclou el sediment exterior de la base de la paret est de la GP i relacionar-lo amb la totalitat de la GL2.
- **Tall Y-GL1:** el rebliment es constitueix de testimonis concrecionats i adossats a les parets entre la bretxa del punt Y i la GL1. La longitud de la secció és de 10 m i permet relacionar els nivells dels quals procedeixen les dues restes de neandertals amb la resta de la cavitat. Al sostre d'un testimoni força concrecionat que es conserva a la part superior i central de la galeria hi ha una colada estalagmítica que segellaria el rebliment d'aquesta àrea entorn els 49 ka. Pel que fa als sediments conservats, de 1'40 cm de potència, són força similars en tota la galeria i no s'observen diferències tant clares com en la resta de nivells. Podem dir que, a grans trets, aquests nivells tenen una presència força elevada de palets subangulats, com els nivells superiors de la GP i la GL1.

Episodi	Nivell	Descripció
6	Ia-f	Lutites amb palets rodats. Nivell amb una potència variable, que oscil·la entre els pocs centímetres fins a 1m en la zona més propera al rebaix lateral del S1. Format per un talús de sediment argilós barrejat amb palets rodats de mides diverses, que oscil·len entre els 12 cm i 5 cm, probablement introduïts per la dinàmica marina de les platges pròximes.
5	X	Sorres de platja, situades a la base de la GP i molt properes al mar. Correspon a sorres mitjanes de color groc i marró pàl·lid ( $\leq 0,5$ mm), cimentades i aparentment sense estructura. Amb alguns palets d'entre 1-3 cm. Presenta un fort pendent. No s'han observat materials arqueològics, si bé hi ha restes de <i>Donax trunculus</i> . La localització d'un fragment de ceràmica ibèrica en el nivell XI és una datació <i>ante quem</i> del nivell. Aquest nivell de platja fòssil podria ser el mateix que el XI i que el VII/a/b.
5	XI	Sorres fines i gruixudes. Es tracta d'un nivell que probablement és el mateix que el X i el VII del tram X-W2, però separats físicament per la gran obertura de la GP. A diferència del tram X-W2, la platja fòssil és més vertical, fet que permet diferenciar alguns subnivells (XIa/b/c/d/e/f/g) a partir de la granulometria.
5	VII	Sorres i palets de platja que indiquen la presència d'una platja fòssil. Es tracta del nivell més recent de la cavitat. Les úniques parts preservades es troben totalment cimentades, i se'n distingeixen dos subnivells clarament diferenciats: el VIIa i b.
4	VI	Lutites amb còdols rodats. El nivell VI es troba en part subjacent al nivell VIIa/b, format per sorres de platja. La composició d'aquest nivell és la mateixa que la del nivell I, tot i que guarda també certes similituds amb el nivell IIIb/IV.
3b	II	Lutites amb colades. Nivell format majoritàriament per una matriu lutítica sense gairebé presència de fracció grossa. Dins del nivell s'aprecien algunes colades horitzontals de carbonats. Aquest és subjacent al nivell I.
3b	IIIc/d/e	Lutites sense colades, sense gairebé presència de fracció grossa. Ocupa la base del nivell II. IIIc correspon a una acumulació de carbons.
3b	IX	Lutites, palets i blocs angulosos que es localitza per sobre del nivell VIII. No s'han observat restes de fauna. Probablement es pot relacionar amb algun dels punts de la bretxa Y.
3a	XVa	Lutites i palets angulosos. Nivell situat a sostre de la cavitat sota la colada estalagmítica datada en $49.3 \pm 1.8$ ka. Té una potència aproximada de 20 cm formada per palets angulosos i una matriu lutítica, fortament cimentat i amb restes de fauna.

Episodi	Nivell	Descripció
2	IIIa	Lutites vermelles amb fauna, carbons i copròlits. S'han documentat diferents concentracions de carbons, anomenades EC (estructura de combustió). Presenta algunes bandes horitzontals de sediment més clar, que podria correspondre a alguna fase de carbonatació.
2	XXVII	Nivell d'encrostament que conforma el sostre del nivell XXIV. Nivell detrític amb presència de palets angulosos i arenes.
2	XXIV	Nivell format per sediment ocre, sense palets i dominat per una matriu lutítica sense gairebé presència de sorres. El sostre d'aquest nivell es troba recobert per l'encrostament del nivell XXVII i estratigràficament es situa per sobre del nivell Vd. Potència d'uns 10 cm.
2	IV	Lutites vermelloses sense graves. Poca potència, aproximadament d'uns 10 cm. Subjacent al nivell III.
2	VIII	Lutites, palets i blocs angulosos. El nivell VIII forma part del testimoni argilós que hi ha penjat per damunt de la platja fòssil i del nivell V de la cavitat. Es troba cimentat mercès a la concreció i les colades estalagmítiques procedents del sostre de la cavitat. Són argiles de color rosat amb restes de fauna i algun carbó, que probablement es poden relacionar amb el sediment que hi ha a la GL1 i GL2. La fracció grossa significa el 20% o 30% aproximadament de la proporció.
2	XVb	Lutites i palets angulosos. Es tracta d'un petit testimoni de sediment ubicat a una cota de -165 cm situat en el vèrtex del triangle que forma la secció de la galeria. Té les mateixes característiques que el nivell XVa, però amb menys palets. Pel que fa la seva coloració és similar al nivell VIII. Probablement es tracti del mateix nivell que el XIIa de la GL2 i el VIII de la GP.
2	XVIIa/ b	Lutites molt cimentades amb blocs i palets angulosos amb tonalitat fosca. Aquest nivell té fauna i copròlits.
1	V	Lutites negres amb fauna, indústria lítica i copròlits. Correspon a la base de la seqüència i també de la cavitat. Els canvis de tonalitats en la coloració i en la textura han separat diferents subnivells (Va/b/c/d/e/f/g). Aquesta amalgama de diferències del nivell V es considera com a una sola unitat. De fet, les restes arqueològiques són les mateixes en els diferents subnivells. Datacions: subnivell Va: 55686±4794 (OSL).
1	XVIII	Lutites amb blocs i palets angulosos. El darrer dels nivells de la cavitat és el XVIII, de color més clar que l'anterior i també amb una matriu lutítica, blocs i palets angulosos. S'observen algunes restes de fauna, però en menor proporció que en el nivell anterior.
0	XVI	Argiles vermelles. Es tracta del nivell de base de la galeria, format per argiles vermelles estèrils en restes arqueològiques. Aquest nivell el podem relacionar amb el nivell "IV" identificat per Viñas i Villalta (1975).
Sense correlació	BPII	Entre la base de la galeria i el mar hi ha una sèrie de bretxes penjades molt cimentades i difícils d'estudiar. Aquestes semblen indicar que gran part de la zona externa de la Cova del Gegant estava reblerta amb sediment, actualment desaparegut pel mar.
Sense correlació	XIII	Lutites amb palets angulosos. Nivell que forma una gran bossada de graves anguloses sense restes arqueològiques i amb una matriu lutítica. No s'adscriu als nivells de base de la GP i sembla que tampoc als vermellosos superiors.

**Taula 40.** Descripció dels principals nivells identificats a la Cova del Gegant. A partir de Daura (2008) i Daura *et al.* (2010a).



**Figura 57.** Vista des del mar de la Cova del Gegant. Les fletxes blanques marquen la situació de diverses bretxes on s'observen restes.

#### **6.1.7. Cronoestratigrafia del dipòsit**

Les darreres intervencions a la Cova del Gegant han permès realitzar diverses datacions (Taula 42) que juntament amb les dades estratigràfiques han permès proposar una evolució cronològica a partir de diferents episodis (Daura, 2008; Daura *et al.*; 2010a). En el present estudi seguim aquesta proposta cronoestratigràfica.

Fins al moment, però, la cronologia de la Cova del Gegant havia estat proposada a partir de les espècies faunístiques (Viñas, 1972; Viñas i Villalta, 1975; Estévez, 1979; Alcalde, 1986; Martínez, 1990; Santafé i Casanovas, 1993; Sánchez, 2005; López-García *et al.*, 2008) i de la indústria lítica recuperada que s'adscribia dins del rang proposat per la fauna (Mir, 1975; Mora, 1988). D'aquesta manera els treballs de Viñas i Villalta (1975) i posteriorment Estévez (1979) sobre les restes de grans vertebrats i els d'Alcalde (1986) sobre els micromamífers coincideixen en què la part principal del jaciment se situaria a partir del darrer màxim interglacial ("Riss-Würm") fins al "Würm II". L'estudi posterior de la microfauna de les intervencions d'en Viñas-Villalta va portar a situar el dipòsit entre la fi del MIS 5 i el principi del MIS 4, aproximadament entre els 60-90 ka a partir de la presència de *Iberomys cabreræ* i *Hystrix (A.) cf. brachyura vinogradovi* (López-García *et al.*, 2008). La revisió d'aquests materials i l'inici dels treballs per part del GRQ a la cavitat el 2007 van situar el jaciment entre els estadis isotòpics 3 i 4, en una edat compresa entre els 80 ka i 50 ka BP (Daura, 2008).

El darrer treball cronoestratigràfic del dipòsit (Daura *et al.*, 2010a), el qual seguim en aquest estudi, situa el dipòsit de la GL1 entre els 49-60 ka. Aquesta proposta es basa en la correlació de l'estratigrafia dels diferents àmbits de la cavitat així com els punts i bretxes aïllats, pel que en una part dels nivells no hi ha una relació física directa, però si hi ha unes característiques granulomètriques, de composició mineralògica, de situació, entre d'altres, que permeten relacionar-los (Taula 41 i Figura 58). En aquest treball també és diferencien els matisos sedimentològics dels mateixos nivells,

especialment en funció de zones exteriors *versus* zones interiors. La cronologia s'estableix a partir de datacions absolutes, de materials arqueològics i de relació estratigràfica. S'estableixen 8 episodis, els quatre primers corresponen al Plistocè superior i la resta són de l'Holocè, que abraça des de l'edat de Bronze fins a l'actual acció erosiva del mar.

Episodis	Nivells i àrea on han estat identificats						
	D-S1 GP	X-W1 GP	X-W2 GP	GP bretxes	Punt Z GP	Y- GL1	Z-GL2
7							
6	Ia-f	Ia-f					
5			X, VII	X			XI
4	Ic <sub>2</sub>	Ic <sub>2</sub>	I (?), VI				
3b	II	II	IX (?)				IIb
3a					XVII (?)	XVa	
2	III, IV (?)	III, IV	VIII		XVII (?)	XVb	XIIa/b
1	V	Va	Vb	V	XVIII (?)		Vb/b2, Vb3, Vc2/3, Vd/e
0						XVI	
sense correlació					BPII		XIII

**Taula 41.** Síntesi de la cronoestratigrafia de la Cova del Gegant (Daura et al., 2010a).

*L'episodi 0* està representat pel nivell XVI, es caracteritza per ser argilós, format abans de l'obertura de la cavitat a l'interior del carst i sense restes arqueològiques ni paleontològiques.

*L'episodi 1*, està representat tant a la GP com a altres parts de la cavitat, i correspon al nivell V i les seves variants (Va, Vb, Vd, Ve, etc.); aquest es recolza directament sobre les calcàries mesozoiques i en reomple les seves esquerdes. Al sud de la GP es conserven alguns testimonis cimentats que es poden associar aquest episodi, fet que apuntaria a què probablement la GP va ser reomplerta amb el nivell V. Pel que fa a la GL2 les evidències apunten a què podria haver estat reomplert en aquest episodi. Pel contrari, a la GL1 i al punt Y, la presència d'aquest tan sols és temptatiu amb la inclusió del nivell XVIII. La sedimentació d'aquest moment s'atribueix principalment a la inundació per part de la riera de Ribes.

*L'episodi 2* està representat pel nivell IV, identificat en el tall principal, trams D-S1 i X-W1 de la GP, i es pot relacionar amb el nivell XIIb de la GL2 i amb el nivell VIII del segment adjacent X-W2. Els nivells XXIV i XXVII documentats a la GP corresponen també a aquest estadi. El nivell XVb de la GL1 es podria associar en aquest segon episodi de sedimentació. Els nivells XVII (punt Y) i el XVa (GL1) es preserven com a reduïdes concrecions, pel que no poden ser assignats de manera segura a aquest o a l'episodi 3.

*L'episodi 3* està format pels nivells II i IIb de la GP i de la GL2, pel nivell XVa i una part dels nivells IX i XVII. Aquests nivells es preserven a la part final de la cova, i probablement reomplien gran part de la GL2 i la GL1. L'episodi es divideix en un més

antic, 3a, i en un més recent, 3b. Donades les característiques topogràfiques de la cavitat podria ser que el 3b no hagués penetrat a la GL1.

L'*episodi 4* es representa pels nivells holocens VI i Ic<sub>2</sub>, localitzats principalment a la part final de la GP i actualment presents de manera més residual a la GL2. En aquests nivells s'han recuperat ceràmiques i restes humanes de l'edat del Bronze, horitzó que també ha estat identificat en altres dipòsits de la Punta de les Coves. Probablement d'aquest moment són les sitges documentades a la GP2. Aquest episodi i l'anterior presenten una granulometria i una composició mineralògica força semblant pel que apunten a un origen similar.

L'*episodi 5* correspon a una transgressió erosiva de la seqüència, que buida part del dipòsit i acumula sorra de platja, com els nivells VII, X i XI<sub>f</sub>. La presència d'un fragment de ceràmica ibèrica indicaria la modernitat d'aquesta platja.

L'*episodi 6* és la sedimentació més recent de la cavitat i està representat pels nivells Ia-f que es localitzen al final de la GP, com evidencien les ceràmiques medievals i modernes.

L'*episodi 7* correspon al procés d'erosió actual per part del mar, especialment en les darreres dècades i probablement accentuat per la construcció i ampliació de ports.

#### U-Th

Niv.	Material	Ref. lab.	<sup>238</sup> U	<sup>232</sup> Th	<sup>234</sup> U/ <sup>238</sup> U	<sup>230</sup> Th/ <sup>234</sup> U	<sup>230</sup> Th/ <sup>238</sup> U	<sup>230</sup> Th/ <sup>232</sup> Th	Edat (2σ) ka	Ref.
XVa	Espeleotema	6006	◇	0,22	0,03	1,16±0,03	0,37±0,01	10,48	49,4±1,8	Daura <i>et al.</i> , 2010a
XVa/b	Os	JD52a	▪	n/a	n/a	1262±0,017	0,495±0,023	>100	53,2±3,3	Daura <i>et al.</i> , 2010a
XVa/b	Os	JD52b	▪	n/a	n/a	1262±0,017	0,495±0,023	>100	53,2±3,3	Daura <i>et al.</i> , 2010a

◇ Institut de les Ciències de la Terra "Jaume Almera"-CSIC. Barcelona

▪ University of Bristol - Regne Unit

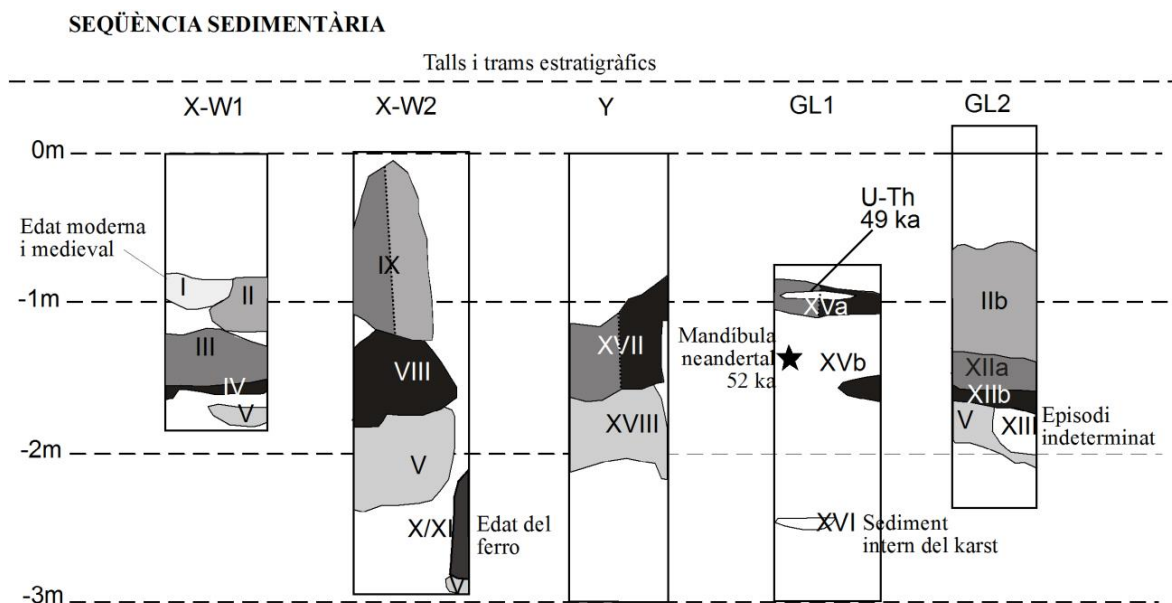
#### OSL

Niv.	Material	Referència lab.	Dosi arqueològica (Gy)	Dosi anual (mGy/any)	Edat (B.P.)	Referència
V	Sediment	MAD-5643.BIN "	136,99	2,46	55686±4794	Daura <i>et al.</i> , 2010a
XVb	Sediment	MAD-5642.BIN "	95,53	1,59	60081±3887	Daura <i>et al.</i> , 2010a

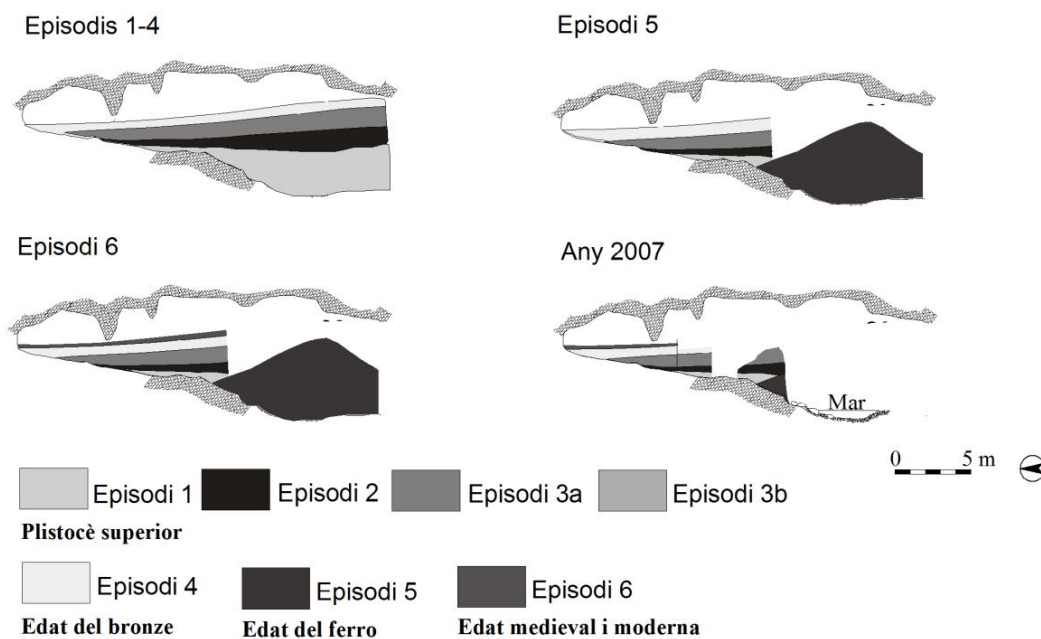
" Laboratorio de datación y radioquímica. Universidad Autónoma de Madrid.

**Taula 42.** Datacions radiomètriques de la Cova del Gegant.





**EVOLUCIÓ CRONOESTRATIGRÀFICA**



**Figura 58.** Seqüència sedimentària per episodis en els diferents trams i talls estudiats. Evolució sedimentària i cronològica del jaciment a partir de la galeria principal. Modificat a partir de Daura *et al.* (2010a).

### 6.1.8. Registre paleontològic i arqueològic

El registre plistocè de la Cova del Gegant està format principalment per restes de grans vertebrats, mentre que la presència humana al jaciment queda palesa per un conjunt lític d'un centenar de peces així com restes humanes atribuïdes a *Homo neanderthalensis*.

#### 6.1.8.1. Fauna

Les restes dels grans vertebrats procedents de la Cova del Gegant són el conjunt material més nombrós i significatiu del jaciment, dels quals en destaca una àmplia llista faunística (Taula 43). Una part important d'aquestes espècies corresponen a carnívors, fet ja destacat pels diversos autors (Viñas i Villalta, 1975; Mora, 1988; Martínez *et al.*, 1989; Daura, 2008). L'espècie més representada dels quals és la hiena (*Crocuta crocuta*), que està documentada en diverses col·leccions, a més de nombrosos copròlits, especialment de les darreres campanyes d'intervenció arqueològica (Daura *et al.*, 2010a). Els felins també estan força representats, especialment pel linx (*Lynx pardinus*) i el lleopard (*Panthera pardus*). En menor nombre hi ha ós bru (*Ursus arctos*) amb alguns fragments d'extremitats i peces dentàries.

Els herbívors són també força nombrosos, tant en número de restes com en espècies documentades. Els més representats són els èquids, *Equus caballus* i *Equus hydruntinus*, dels quals els treballs paleontològics dels materials recuperats als anys 70, en citen dues subespècies (Viñas i Villalta, 1975; Estévez, 1979): l'*Equus caballus germanicus* i l'*Equus caballus gallicus* seguint el model de Prat (1968). Actualment no es tendeix a considerar aquesta subdivisió i s'agrupen dins de l'espècie *Equus caballus*.

També és força rellevant la presència d'altres animals de gran talla, com els grans bòvids, *Bison priscus* i *Bos primigenius* (Viñas i Villalta, 1975; Estévez, 1979), si bé manca una revisió paleontològica respecte a la presència d'ambdues espècies; els rinoceronts, entre els quals s'ha identificat tant el de les praderies (*Stephanorhinus hemitoechus*) com el de Merck (*S. kirchbergensis*). Cal matissar que en les llistes de Viñas (1972), Viñas i Villalta (1975) i en la tesi d'Estévez (1979) tan sols es cita la presència del rinoceront de Merck, mentre que en els treballs sobre els materials recuperats en els '80 tan sols es cita *S. hemitoechus* (Santafé i Casanovas, 1989; Martínez, 1990). En el treball sobre la revisió dels rinoceronts d'Espanya de Cerdeño (1990), tan sols es confirma la presència del *S. kirchbergensis* en dos jaciments peninsulars, la Cova Negra i Lezetxiki, tot i que en el cas de la Cova del Gegant només es revisa la col·lecció de Martínez (1990). La presència de cèrvids, *Cervus elaphus*, és força important, especialment a partir de restes cranials. Finalment, les espècies menys nombroses són els proboscídis (Martínez, 1990), la cabra i el porc senglar (Estévez, 1979).

A la Cova del Gegant, apart de les restes de grans vertebrats, s'han recuperat també petits vertebrats. La primera cita d'aquests materials és en els treballs de Viñas (1972) i de Viñas i Villalta (1975), els quals posteriorment Estévez (1979) va revisar. Anys després, Alcalde (1986), en el seu treball sobre els rosegadors del Plistocè superior i l'Holocè a Catalunya, va tornar a revisar part d'aquests materials de la Cova del Gegant, però sense aportar canvis substancials. Posteriorment Blain estudia l'herpetofauna en la seva tesi doctoral (2005) i López-García els micromamífers (2008)

d'aquesta mateixa col·lecció. Pel que fa als quelonis tan sols s'inclou la cita de tortuga mediterrània, *Testudo hermanni*, en un treball sobre tortugues fòssils de Catalunya (Fèlix *et al.*, 2006), però en aquest cas de la col·lecció dels '80.

<b>Carnívors</b>	<b>Proboscidis</b>	<b>Perissodàctils</b>
<i>Canis lupus</i>	<i>Proboscidea</i> indet	<i>Stephanorinus hemithoecus</i>
<i>Cuon alpinus</i>		<i>Equus caballus</i>
<i>Crocuta crocuta</i>	<b>Primats</b>	<i>Equus hydruntinus</i>
<i>Felis silvestris</i>	<i>Homo neanderthalensis</i>	
<i>Ursus arctos</i>		<b>Quelonis</b>
<i>Vulpes vulpes</i>		<i>Testudo hermanni</i>
<i>Meles meles</i>	<b>Artiodàctils</b>	<i>Emys</i> sp
<i>Panthera pardus</i>	<i>Bos/Bison</i>	
<i>Felis pardus</i>	<i>Capra pyrenaica</i>	<b>Escatosos</b>
<i>Lynx pardinus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Lacerta</i> cf. <i>lepida</i>
	<i>Sus scrofa</i>	<i>Timon</i> cf. <i>lepidus</i>
<b>Lagomorfs</b>		<i>Malpolon monspessulanus</i>
<i>Oryctolagus cuniculus</i>		<i>Rhinechis scalaris</i>
<i>Lepus capensis</i>	<b>Rosegadors</b>	<i>Serpentes</i> indet.
	<i>Microtus arvalis</i>	<i>Colubrinae</i> indet.
<b>Anurs</b>	<i>Microtus agrestis</i>	<i>Vipera</i> sp.
<i>Pelobates cultripes</i>	<i>Terricola duodecimcostatus</i>	<b>Quiròpters</b>
<i>Bufo</i> sp.	<i>Terricola</i> aff. <i>pyrenaicus</i>	<i>Myotis myotis</i>
<i>Bufo bufo</i>	<i>Iberomys cabreræ</i>	<i>Myotis</i> sp.
<i>Bufo calamita</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Miniopterus shreibersi</i>
<i>Anura</i> indet.	<i>Eliomys quercinus</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
cf. <i>Rana</i>	<i>Hystrix</i> cf. <i>vinogradovi</i>	

**Taula 43.** Llista faunística de la Cova del Gegant a partir de Viñas (1972), Viñas i Villalta (1975), Estévez (1979), Mora (1988), Martínez (1990), Cerdeño (1990), Santafé i Casanovas (1993), Daura *et al.* (2005a), Fèlix *et al.* (2006), Blain (2005), López-García *et al.* (2008) i Daura (2008). En aquesta llista respectem la nomenclatura utilitzada per cada autor. En el cas dels micromamífers es fa referència a les revisions més recents de la GL1. No s'inclouen les dades sobre la GP2.

La primera cita d'aus a la Cova del Gegant és de Villalta (1964) on identifica dues espècies, *Aquila chrysaetos* i *Turdus merula*. Però l'estudi més exhaustiu de l'avifauna és de Sánchez (2005) en la seva tesi doctoral, on estudia la col·lecció recuperada en els anys 70 (Taula 44).

	Nivell I	Nivell I-II	Nivell IIa	Nivell IIb	Nivell II	Nivell III	Nivell IV	Nivell desconegut
<i>Accipitriforme indet</i>	x							x
<i>Accipiter nisus</i>			x					
<i>Alectoris rufa</i>	x		x	x	x	x	x	x
<i>Anthus spinoletta</i>	x		x					
<i>Apus apus</i>		x						
<i>Aquila crysaetos</i>								
<i>Athene noctua</i>	x		x	x				x
<i>Bubo Bubo</i>								x
<i>Carduelis chloris</i>						x		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	x		x					x
<i>Columba livia s. oenas</i>	x		x	x		x		x
<i>Corvus corone</i>					x			x
<i>Corvus monedula</i>	x	x	x	x				x
<i>Coturnix coturnix</i>	x			x		x		x
<i>Delichon urbica</i>								x
<i>Emberiza calandra</i>	x		x	x				
<i>Falco tinnuculus</i>	x							x
<i>Fringilla coelebs</i>			x					
<i>Gallus gallus</i>								x
<i>Loxia pytyopsittacus</i>	x							
<i>Pica pica</i>		x		x				x
<i>Pinicola enucleator</i>		x						
<i>Puffinus puffinus</i>				x				
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	x	x	x	x	x			x
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	x	x	x	x	x	x		x
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	x							
<i>Strix aluco</i>			x					
<i>Sturnus sp.</i>								x
<i>Turdus merula</i>								
<i>Turdus viscivorus</i>			x					
<i>Tyto alba</i>			x					x

**Taula 44.** Llista de l'avifauna documentada a la Cova del Gegant (Sánchez, 2005).

#### 6.1.8.2. La indústria lítica

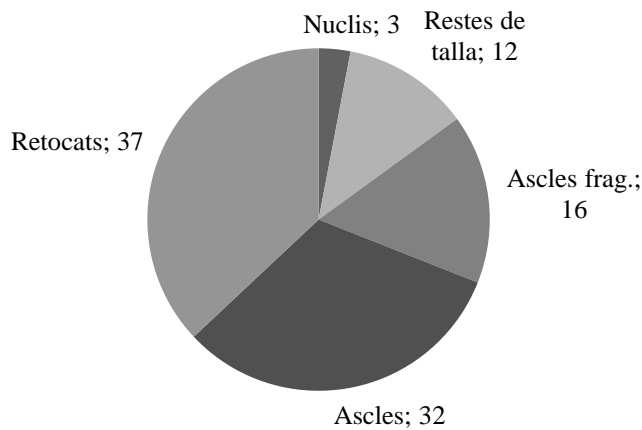
El conjunt de la indústria lítica de la Cova del Gegant està formada per un centenar de restes aproximadament. D'aquest conjunt, trenta provenen de les excavacions de Viñas i Villalta (Mir, 1975), actualment dipositades al Museu d'Arqueologia de Catalunya, una setantena de les excavacions realitzades al 1985 i 1989 (Martínez *et al.*, 1985; Martínez *et al.*, 1989) i una quinzena de les excavacions realitzades pel GRQ des de l'any 2007.

El primer treball sobre la indústria lítica de la Cova del Gegant és el que va realitzar Mir (1975) amb l'estudi de les restes procedents de les excavacions de Viñas i Villalta (1975). El més significatiu és el 50% de material retocat, i un 30% d'aquest està tallat amb la tècnica *levallois*. Del retoc destaca l'escamós, amb un 40% del total, seguit per les rascadores i els denticulats, amb el qual, en el seu moment, Mir (1975) va

classificar com un possible *mosterià* de tipus *La Ferrassie*, amb molta cautela ja que el material està força esbiaixat.

Posteriorment a aquest treball, les excavacions de 1985 i de 1989 van donar com a resultat la localització de més indústria, estudiada per Mora (1988) i Martínez *et al.* (1985 i 1989). El material lític d'aquesta nova excavació procedia especialment de la galeria lateral propera al mar, dels sectors SG i S, la major part del qual són en sílex. En aquesta excavació de l'any 1985 també es van obtenir restes lítiques de la galeria lateral més interna, la GL2; amb un total de cinc. De les excavacions del 1989 (Martínez *et al.*, 1989) es van recuperar 20 restes de la GL1, 5 de les quals provenen del sector SG i 10 del sector J, i 12 restes de la GL2.

La indústria lítica del jaciment està dominada pel sílex, tot i que també hi ha presència de quars. A partir de l'anàlisi de Mora (1988), el conjunt lític està dominat pels retocats (BN2G) que representen el 37% de la mostra. Segueixen les ascles (BP), amb un 32% total, les ascles fragmentades i les restes de talla, i, finalment, en darrer lloc, els nuclis (Gràfic 22).



**Gràfic 22.** Principals categories estructurals jeràrquiques del jaciment de la Cova del Gegant a partir de les anàlisis de la indústria realitzats per Mora (1988) i modificat per Daura (2008) en %. Destaca la gran quantitat de retocats per la poca quantitat de restes del jaciment.

### 6.1.8.3. Les restes humanes

A la Cova del Gegant s'han identificat diverses restes d'*Homo neanderthalensis* procedents de diferents intervencions.

La primera resta prové de la col·lecció Mn. Santiago Casanova i correspon a una mandíbula (Gegant-1), tot i que no va ser adscrita a *H. neanderthalensis* fins l'any 2001 (Daura *et al.* 2005a). Aquest fòssil està format per tres fragments que constitueixen gairebé la totalitat del cos mandibular, des dels alvèols de la tercera molar esquerra fins la segona arrel de la primera molar dreta (Figura 59). No es conserva cap part de les branques ascendents ni disposa de cap peça dentària. Mostra un aspecte arcaic, basant-se en la seva robustesa i en la gran amplitud de la regió anterior de la mandíbula deguda a la posició frontal de les canines i a la mida de les peces dentàries anteriors. A més, s'ha d'afegir la posició relativament posterior dels forats mentonians, a nivell de la M1.

Malgrat mancar-li part de la sínfisi mandibular, la part que se'n conserva no deixa entreveure cap dels trets diferencials d'*Homo sapiens* com són la presència de quilla i la seva dilatació cap a les vores inferiors, la presència en aquesta zona de confluència d'una tuberositat mentoniana o la presència d'una fossa mentoniana (Schwartz i Tattersall, 2000). L'edat de mort no es pot precisar, tot i que probablement es tractava d'un adult de més de quinze anys, evidenciat per l'emergència de la tercera molar. Recentment s'ha realitzat una datació directa sobre la mandíbula amb el resultat de  $52.3 \pm 2.3$  ka BP (Daura *et al.*, 2010a). D'aquesta resta s'ha pogut extreure una curta seqüència d'ADN mitocondrial, del qual s'han recuperat 52 parells de bases que situen aquest espècimen dins dels neandertals (Arsuaga *et al.*, 2011). Els resultats, però, no permeten observar cap estructura poblacional geogràfica.

La segona resta és de les excavacions realitzades entre els anys 1974-1975 per Viñas i Villalta i correspon a una dent incisiva (Gegant-2). La identificació d'aquesta dent com a humana s'ha realitzat al llarg del desenvolupament del present treball i la seva descripció morfològica i atribució taxonòmica es troba a Rodríguez *et al.* (2011). Aquesta dent forma part de la col·lecció Villalta del Museu de Geologia de Barcelona (Gómez-Alba, 1997; Daura i Sanz, 2009a) i prové de la galeria lateral 1. L'estudi antropològic (Rodríguez *et al.*, 2011) determina que correspon a una incisiva inferior lateral permanent esquerra (I<sub>2</sub>), que conserva la corona, tot i que l'arrel està trencada *postmortem* en el seu terç apical. La corona presenta un lleuger desgast oclusiu inclinat cap al distal, que correspon al estadi de desgast 2 de Molnar (1971). La dent correspondria a un subadult d'entre 8 i 10 anys, seguint els estàndards per humans moderns, a partir de l'escàs desgast i a partir de la fina capa del ciment que es preserva a la porció distal de l'arrel, que suggereix que la cavitat polpar era encara oberta i la formació incompleta. La dent no presenta cap patologia i l'estat de la superfície de la corona no permet de fer inferències en la seva dieta. L'estudi antropològic d'aquest espècimen no permet relacionar-lo amb la mandíbula recuperada també en aquesta galeria, ja que aquesta darrera correspon a un individu adult amb la M<sub>2</sub> i probablement la M<sub>3</sub> emergides. A partir de l'apex de l'arrel que no està completament formada i considerant el lleuger desgast de la incisiva així com la faceta de contacte, apunta a què correspon a un segon individu més jove. En el corresponent apartat de la col·lecció Villalta s'analitza la seva situació estratigràfica i cronològica.

La tercera resta prové de la campanya del 1985 i correspon a una dent incisiva germinal (Gegant-3) procedent del sondeig 2 de la galeria lateral 2, tal i com consta en la memòria de la intervenció arqueològica (Martínez *et al.*, 1985) i en l'informe tècnic de les restes de fauna (Martínez, 1990), ambdós dipositats al Servei d'Arqueologia i Paleontologia de la Generalitat de Catalunya.

Apart d'aquestes restes, ja estudiades i publicades, en les excavacions del GRQ se n'han recuperat tres de noves procedents de la GP2 i del nivell Vf. Actualment l'estudi antropològic està en curs, però de manera preliminar podem apuntar que possiblement corresponen a un mateix individu immadur, del qual s'ha recuperat un fragment de mandíbula, un húmer i una falange. La importància d'aquestes restes, a més, recau en què s'han localitzat en estratigrafia. Al llarg del desenvolupament d'aquest estudi també s'han identificat dues restes humanes més dins la col·lecció inèdita d'Asensio, les quals tractem en el corresponent apartat.

El total de les restes localitzades fins al moment a la Cova del Gegant representen com a mínim a tres individus. L'estudi antropològic de la resta recuperada per Martínez *et al.* (1985) podria afegir, però, un individu més.



**Figura 59.** Mandíbula de neandertal (Gegant-1) de la Cova del Gegant procedent de la GL1 (col·lecció Mn. Santiago Casanova, Arxiu Històric de Sitges). Escala 1 cm.

#### 6.1.8.4. *Paleoambient*

La localització de la Cova del Gegant, i, en general, la Punta de les Coves de Sitges, està condicionada per quatre ecosistemes ben diversos, als quals els hi ha afectat les oscil·lacions del nivell del mar. El primer d'aquests ecosistemes ve marcat per la proximitat de les muntanyes del massís del Garraf, especialment la serra litoral dels Colls-Miralpeix, formada per baixos i suaus relleus. L'escassa presència de cabra a la Cova del Gegant podria estar relacionada amb aquesta àrea muntanyosa.

El segon dels ecosistemes és la riera de Ribes, que té en l'actualitat la seva desembocadura a pocs metres de la cavitat, i que ha variat al llarg del Quaternari. Aquest curs fluvial, probablement amb un règim hídric més constant durant el Plistocè, ha actuat no tant sols com a zona d'aprovisionament d'aigua, sinó també de matèries primeres silíciques com les que s'han recuperat a la Cova del Gegant.

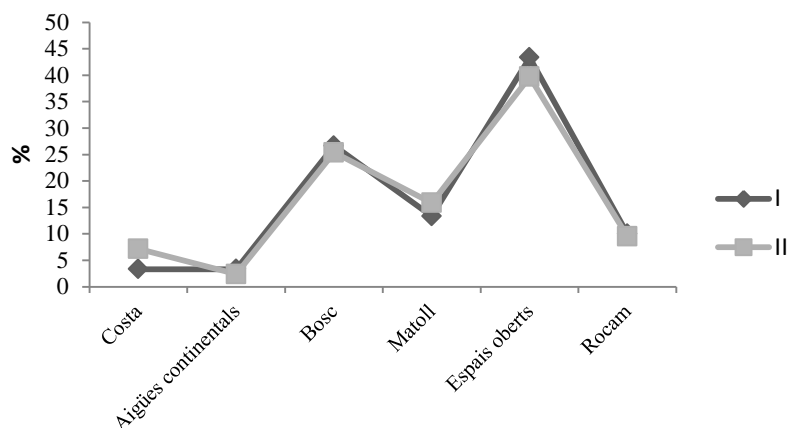
El tercer dels ecosistemes és la plana de Sitges, localitzada també a l'est de la cavitat. Probablement una part actualment es troba submergida, però estaria emergida en moments en els quals el nivell del Mediterrani se situa per sota de la cota actual. Aquesta zona, juntament a la vall baixa de la riera de Ribes, esdevindria la zona principal de captació per part d'humans i carnívors.

En aquest sentit, ja els treballs d'Estévez (1979) apunten que la presència de tàxons de praderia, que representen el 78% del total dels herbívors amb els grans bòvids, els cavalls i els rinoceronts, són l'element dominant de la Cova del Gegant. Un

percentatge que, junt a la poca presència de la cabra, demostraria que l'àrea principal de captació del jaciment és aquest espai de plana, que probablement es podria relacionar amb una superfície actualment submergida.

Aquesta proposta biocronològica i climàtica quedaria avalada també pel treball d'Alcalde (1986) sobre els micromamífers, ja que en els nivells I i III hi ha restes de rosegadors de bosc, mentre que en el nivell II les espècies són més pròpies d'espais oberts, tot i que hi ha un índex elevat d'espècies pròpies de climes forestals.

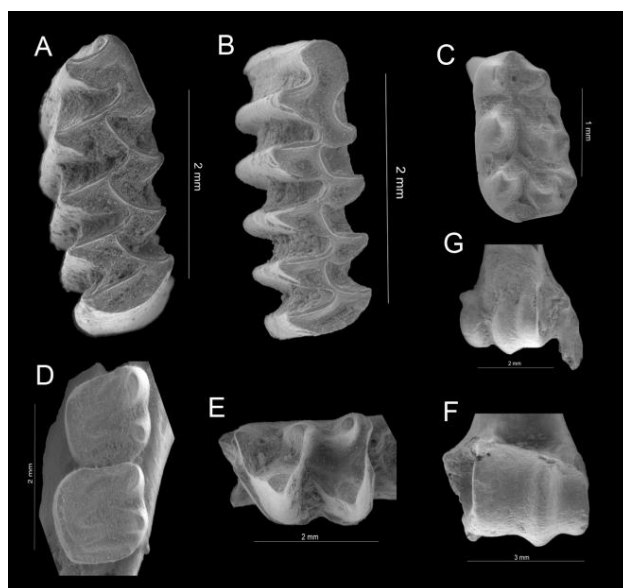
A partir de l'estudi de les aus de Sánchez (2005), el més significatiu és que les diferents espècies determinen un medi obert dins d'un règim mediterrani amb corrents d'aigua, tal i com ho indica la presència del grasset (*Anthus spinoletta*), l'esperver vulgar (*Accipiter nisus*), el pinsà comú (*Fringilla coelebs*), el durbec (*Coccothraustes coccothraustes*), el pinsà borroner (*Pyrrhula pyrrhula*), el pinsà dels pins (*Pinicola enucleator*) i el trencapinyes (*Loxia pytyopsittacus*) (Gràfic 23).



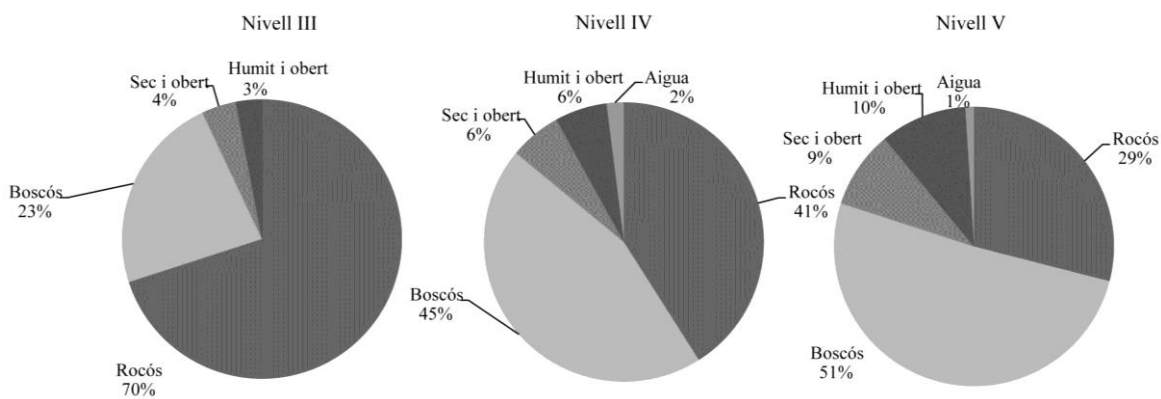
**Gràfic 23.** Índexs d'hàbitat de l'avifauna en els nivells I i II de la GL1 (Sánchez, 2005).

Recentment els estudis de microfauna (López-García *et al.*, 2011) dels nivells de la GP2 han aportat dos moments ambientals diferenciats. El primer, nivells IV (ca. 60 ka) i V (ca. 55.7 ka), està representat per tàxons propis de les vores d'un bosc mediterrani així com per tàxons amb un important component d'ambients rocosos. El segon, representat pel nivell III (ca. 49.3 ka), es caracteritza per una disminució de les espècies forestals i l'augment d'espècies pròpies d'una zona rocosa així com a espais oberts i secs (Figura 60 i Gràfic 24).





**Figura 60.** Micromamífers de la Cova del Gegant-sector GP2. A: *Microtus (Iberomys) cabreræ* (nivell V); B: *Microtus arvalis* (nivell III); C: *Apodemus sylvaticus*; D: *Eliomys quercinus*; E: *Rhinolophus ferrumequinum*; F: *Myotis* gr. *myotis-oxygnathus*; G: *Miniopterus schreibersii* (nivell V).



**Gràfic 24.** Reconstrucció paleoambiental dels nivells de la GP2 a partir de la microfauna. Els percentatges estan realitzats a partir del NISP per tàxon i hàbitat (modificat a partir de l'estudi de López-García *et al.*, 2011).

## 6.2. Presentació de dades

Les restes analitzades de la Cova del Gegant han sigut 2055 restes de fauna i 302 copròlits (Taula 45). En primer lloc s'analitzen els materials de les excavacions realitzades a la galeria principal (GP2) per part del Grup de Recerca del Quaternari (de l'any 2007 fins al 2011), sota la direcció de J. Daura i M. Sanz (vegeu Figura 62). S'analitzen tan sols els plistocens (episodis 2-1) i l'apartat s'estructura per nivells. Tot i que en Taula 40 s'han descrit breument els nivells de la cavitat, en el present apartat fem menció de les característiques que són més rellevants per a l'estudi zooarqueològic i tafonòmic.

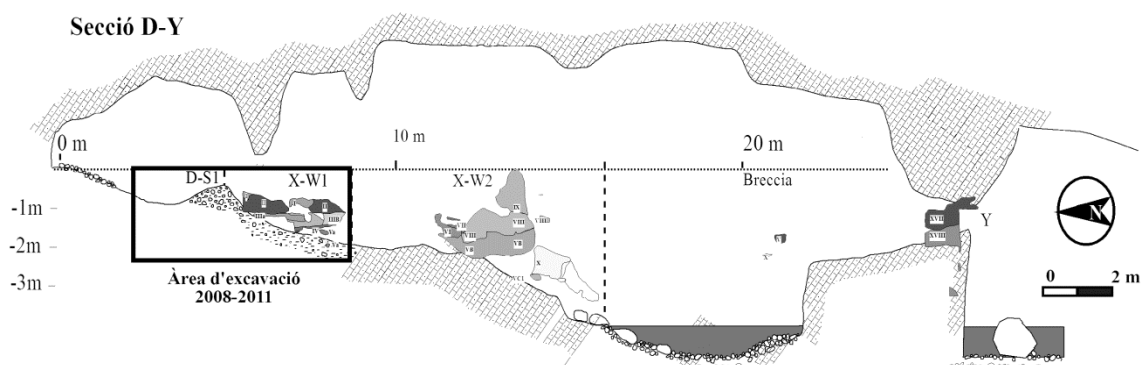
En segon lloc es tracta el conjunt de la galeria lateral 1, en la qual una petita part dels materials provenen també de les recents excavacions, però el gruix important és de les diverses intervencions que s'han desenvolupat des dels anys cinquanta. D'aquesta manera l'existència de diferents col·leccions, tal i com ja hem tractat anteriorment, ha obligat a parcel·lar aquesta informació i les dades estan organitzades per col·leccions, ja que d'aquesta manera qualsevol desviació o manca de registre en el conjunt pot ser degudament explicat pel tipus d'intervenció. Les conclusions, però, són del conjunt de les col·leccions de la GL1, amb la dificultat metodològica que comporta la parcel·lació del material, especialment per a l'establiment del NMI.

Localització	Nivell	Any	Responsable	Institució/entitat	Dipòsit	NR	Copròlits
GP2	IIIa	2007-2011	J. Daura-M.Sanz	GRQ-SERP (Universitat Barcelona)	UB	123	125
GP2	XXIV	2007-2011	J. Daura-M.Sanz	GRQ-SERP (Universitat Barcelona)	UB	61	
GP2	IV	2007-2011	J. Daura-M.Sanz	GRQ-SERP (Universitat Barcelona)	UB	105	32
GP2	V	2007-2011	J. Daura-M.Sanz	GRQ-SERP (Universitat Barcelona)	UB	432	145
GL1		1954	S. Casanova	AMUNT	AHSI	494	
GL1		Anys '70	A. Asensio	Centre Espeleològic Cervelló	Particular	78	
GL1		2007	J. Daura-M.Sanz	GRQ-SERP (Universitat Barcelona)	UB	320	
GL1		Anys '90	M. Nebot	Grup Espeleològic Pedraforca	ICP	6	
GL1		1972, 1974- 75	R. Viñas-J. Villalta	Secció Ecologia Quaternari-Jaume Almera	MGB	436	

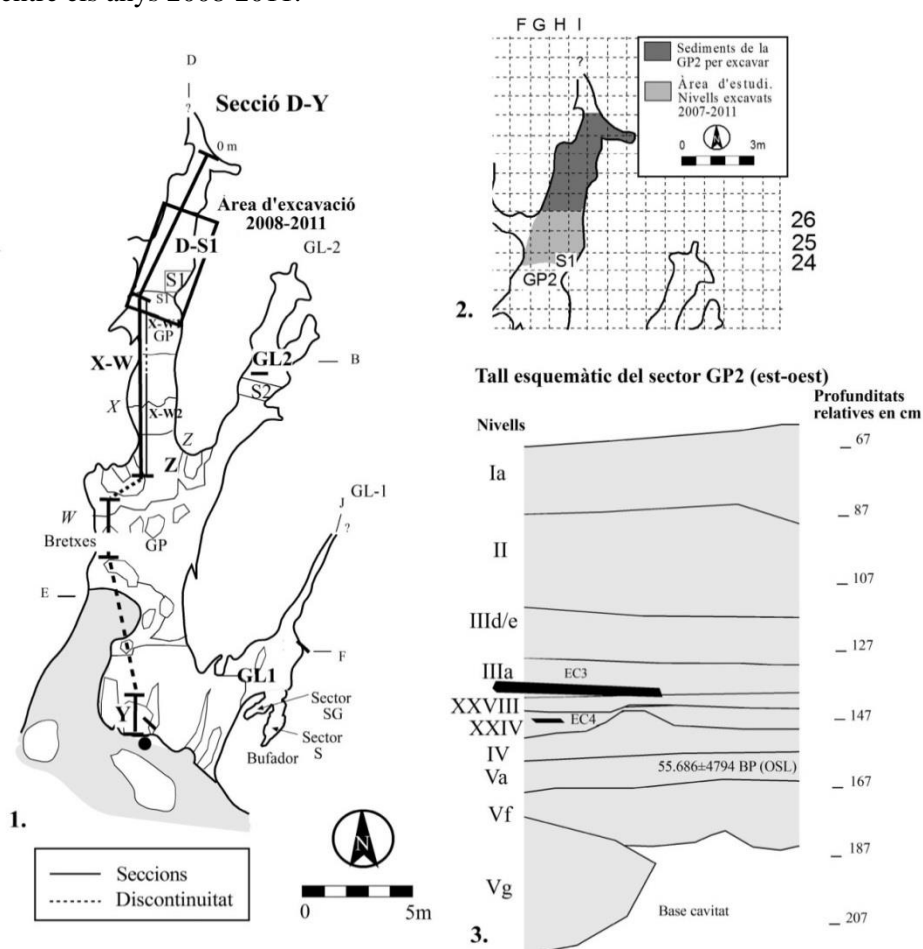
**Taula 45.** Taula-resum de les diferents col·leccions estudiades en el present treball.

### 6.2.1. Galeria Principal 2 (GP2)

En aquest estudi s'analitzen els materials procedents únicament de les excavacions arqueològiques desenvolupades des del 2007 fins a l'actualitat a la GP2 per part del GRQ-UB. L'àrea d'estudi correspon fonamentalment als quadres G-H/25-26 (vegeu Figura 61 i Figura 62) i als nivells plistocens (episodis 2-1), que corresponen als nivells IIIa, IVa, XXIV i V.



**Figura 61.** Secció longitudinal de la galeria principal, on es situa l'àrea d'intervenció del GRQ entre els anys 2008-2011.



**Figura 62.** Excavacions del GRQ. **1.** Secció D-Y longitudinal a la galeria principal (GP), el requadre marca la zona d'intervenció arqueològica (modificat a partir de Daura *et al.*, 2010a). **2.** Planta de la Cova del Gegant amb el traçat de la secció D-Y i l'àrea d'excavació a la GP2 (requadre). Topografia modificada a partir d'Albalate *et al.* (1972), Martínez *et al.* (1985) i Daura (2008). **3.** Tall estratigràfic esquemàtic del sector D (est-oest) on es localitzen els nivells estratigràfics que s'estudien en aquest treball. Les línies gruixudes negres corresponen a estructures de combustió (EC).

### 6.2.1.1. Nivell IIIa

El subnivell IIIa correspon a la primera fase de lutites vermelloses amb restes de fauna, copròlits i carbons i es situa al tall principal de la GP X-W i S1-X. D'aquest subnivell se n'ha diferenciat el IIIa<sub>2</sub>, ja que el contacte físic entre ambdós queda tallat per l'estructura de la Sitja-1, però ambdós corresponen al mateix subnivell.

El més destacat d'aquest subnivell són les diverses estructures de combustió (EC), que es caracteritzen per ser unes capes molt fines, de menys d'1 cm de potència, amb restes de carbons, cendres i sediment rubefactat. D'aquestes en destaca l'estructura 3 (EC3) que es troba al sostre del nivell IIIa a la zona del quadre G/H-25. Té una morfologia ovalada amb un diàmetre màxim d'uns 120 cm per 80 cm. Aquesta EC3 es troba tallada per la Sitja-1 i les diferents conilleres i retalls, pel que en planta es veu fragmentada. La cota de profunditat oscil·la com a resultat de què el sediment es molt esponjós, però té un cert cabussament cap al nord de la GP, amb cotes que oscil·len com a màxim entre els -140cm i -150cm.

#### 6.2.1.1.a Tafonomia

Els processos que afecten els materials del conjunt del nivell IIIa corresponen especialment a la presència de manganès (35,7%), concreció (19,5%) i a l'exfoliació (12,2%) (vegeu Taula 46). Aquestes alteracions, especialment la concreció, dificulten o impossibiliten la localització de marques generades per agents biològics, mentre que en els casos d'exfoliació la pèrdua de la superfície òssia ha eliminat parcial o totalment qualsevol marca superficial.

		Intensitat			% total	
		Feble	Moderada	Forta		
Alteracions tafonòmiques	A. bio.	Atac epífisis		0,8	<b>0,8</b>	
		Cremat	0,8	0,8	4,1	<b>5,7</b>
		Concreció	6,5	8,9	4,1	<b>19,5</b>
	Acció geològica	Descamació	2,4			<b>2,4</b>
		Dissolució	0,8			<b>0,8</b>
		Exfoliació	2,4	6,5	3,3	<b>12,2</b>
		Manganès	34,1	1,6		<b>35,7</b>
		Pressió sediments	2,4	0,8		<b>3,2</b>
		<i>Tramplng</i>	3,2			<b>3,2</b>

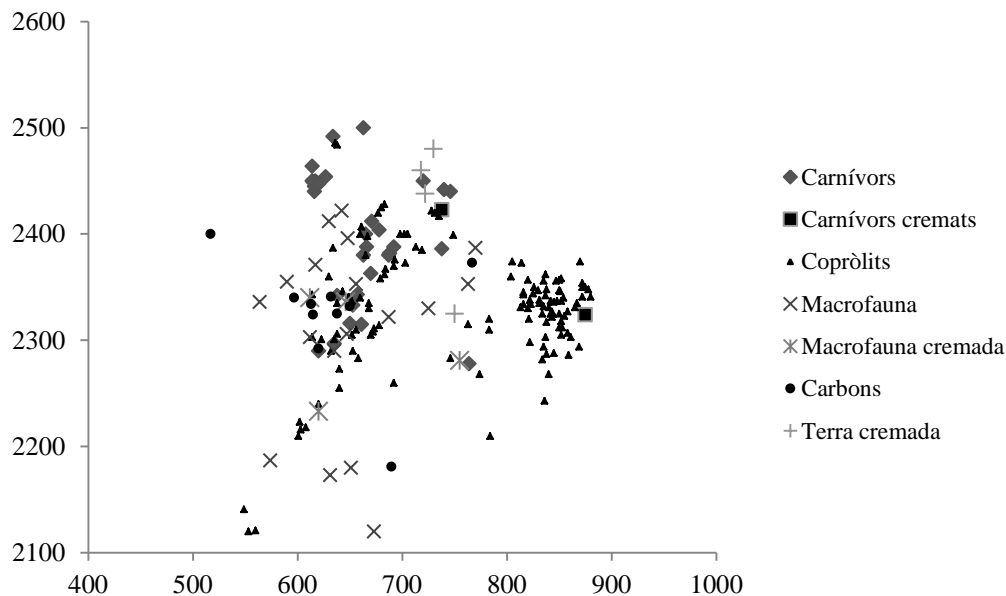
**Taula 46.** Principals alteracions tafonòmiques del nivell IIIa expressades en % respecte el total del conjunt. A. Bio.: agents biològics.

El *tramplng* observat és de caràcter feble i tan sols s'ha apreciat en el 3,2% del conjunt, en el que les estries són escasses, amb un domini de les que són de morfologia recta i distribuïdes de manera paral·lela entre elles. Pel que fa a la seva distribució en l'eix de l'os apareixen tan de manera obliqua, com paral·lela o perpendicular.

L'exposició aèria de les restes és de poca durada, d'aquesta manera 10 de les restes estan en el primera fase, 2 en la segona i tan sols 6 restes en la tercera fase.

En aquest conjunt l'activitat dels agents biològics és escassa, tan sols l'activitat per part de carnívors apareix presencialment en el consum del tubercle major d'un húmer de linx. Tampoc s'aprecia cap tipus d'activitat per part dels rosegadors, malgrat en aquesta zona hi ha nombroses conilleres. De fet, l'afectació de la bioturbació tan sols s'ha identificat en una mandíbula de linx (núm. 2810) que es va localitzar parcialment dins d'una conillera.

Malgrat no s'han identificat marques de tall en cap de les restes, si que s'han documentat elements cremats (Gràfic 25). Aquests probablement estarien relacionats amb l'EC3, ja que es troben dins de l'àrea d'aquesta estructura de combustió. En total hi ha 7 restes cremades que corresponen al 5,7% del conjunt, 3 de les quals corresponen a linxs i les altres 4 a fragments d'ossos llargs o estelles de MTM (vegeu Figura 63). Les restes de linx presenten diferents graus de cremació, en primer lloc, l'epífisi distal d'un metàpode es troba totalment calcinat, en segon lloc, una epífisi proximal d'húmer presenta parcialment la superfície cremada i en darrer lloc, una ulna que apareix totalment carbonitzada. Pel contrari, les restes de macrofauna, que no ha sigut possible identificar ni anatòmica ni taxonòmicament, estan calcinades i tan sols una presenta la superfície cremada en menor grau.



**Gràfic 25.** Dispersió dels diferents materials del nivell IIIa. Les restes de fauna cremades no estan concentrades en cap punt i es troben disperses pel nivell. Alguns dels espais amb menys densitat de restes correspon a conilleres. L'eix horitzontal són els valors de x (en cm) del jaciment amb una amplada d'uns 2,5 m, que correspon aproximadament a l'amplada de la GP2. El vertical correspon al valor de les y, amb una longitud màxima de 4 m.



**Figura 63.** 1. Estella calcinada. 2. Epífisi proximal d'húmer de linx cremada. 3. Ulna de linx carbonitzada. 4. Húmer de linx complet, amb un lleuger consum del tubercle de l'epífisi proximal. 5. Ulna concrecionada de linx.

#### 6.2.1.1.b Copròlits

En el nivell IIIa s'han recuperat 125 copròlits, la conservació dels quals no és bona pel que el 80% corresponen a fragments informes i tan sols 2 es troben complets. Tot i que gran part del material està molt fragmentat, dominen els volums cilíndrics (NR=7) en front dels esfèrics (NR=2), així com les formes arrodonides dels extrems. Tan sols en 14 restes s'han pogut comptabilitzar el nombre de segments, 11 dels quals corresponen a un únic segment.

Aquests copròlits són força diferents de la tipologia establerta per hiena, ja que (1) no s'observen textures diferents entre l'interior i exterior, (2) la textura interna no és grumolosa i (3) la morfologia, tot i la fragmentació no és esfèrica i és més cilíndrica (Taula 47).

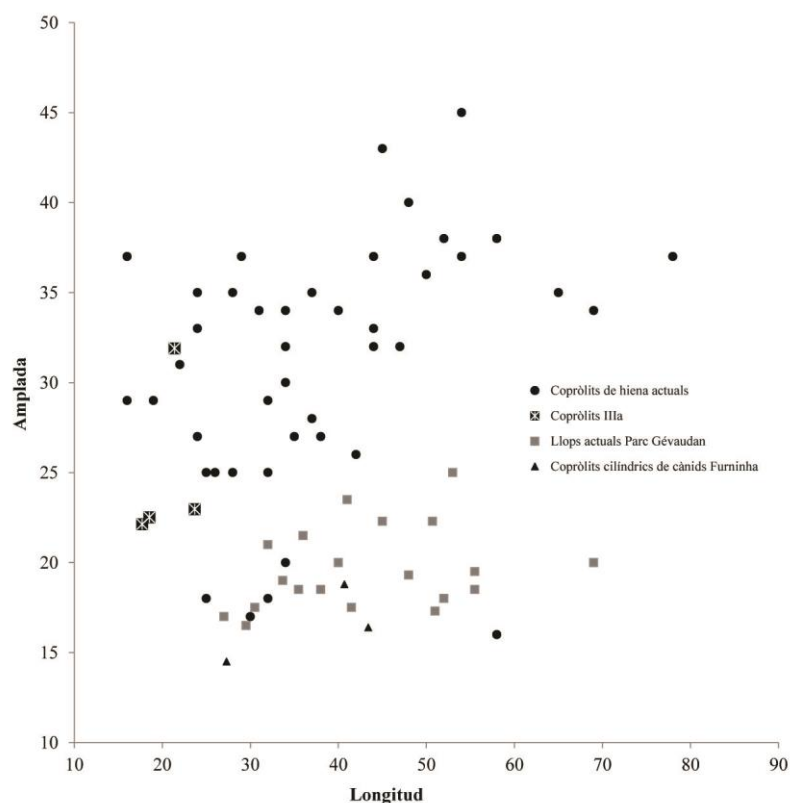
Estat de conservació			Volum		
Fragment	Informe	Sencer	Cilíndric	Esfèric	Indet.
13	110	2	7	2	116

Forma extrem 1		Forma extrem 2		
Arrodonit	Indet.	Arrodonit	Còncav	Indet.
4	119	2	1	119

Nº de segments		
1	2	Indet.
11	3	80

**Taula 47.** Descripció morfològica dels copròlits recuperats en el nivell IIIa.

Del conjunt s'han pogut mesurar quatre copròlits d'aquest nivell que, a partir del seu diàmetre, tres dels quals entrarien dins el rang del llop actual (vegeu Gràfic 26).

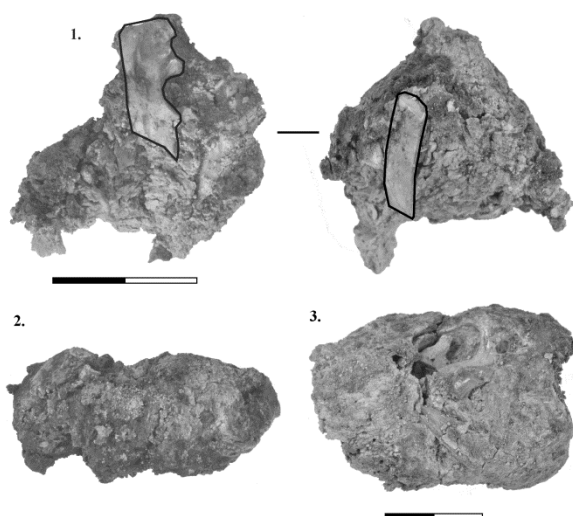


**Gràfic 26.** Mides dels copròlits del nivell IIIa. Copròlits moderns de *Crocuta crocuta* (Larkin *et al.*, 2000). Llops actuals del Parc de Gévaudan i copròlits del jaciment de Furninha (Brugal, 2010; dades Brugal, comunicació personal).

Entre les inclusions observades en els copròlits dominen clarament les restes de mesofauna, especialment lepòrids (vegeu Figura 64). De les 21 restes atribuïdes a mesofauna, 10 s'han pogut determinar anatòmicament, com és el cas de dents aïllades o de dos fragments de mandíbula, així com una ulna i un fragment de fèmur. Aquest nombre podria augmentar ja que en altres restes no s'ha pogut diferenciar la talla i s'han atribuït a mesofauna/microfauna. Pel contrari les restes menys abundants són les de macrofauna amb tan sols 4 restes corresponents a estelles i les de microfauna amb 2 restes (Taula 48).

		Part anatòmica							Altres
		EST-	d-	d-i	Mandíbula	Ulna	V-	Fèmur	
Talla	MAF	1							
	MES	11	4	2	2	1		1	
	MES/MIF	9	2						
	MIF	1					1		
	MTM	3							
	Indet.	3							
Altres	MCV								1

**Taula 48.** Inclusions observades en els copròlits, per talles (macrofauna-MAF, mesofauna-MES, microfauna-MIF i macrofauna talla mitjana-MTM) i per parts anatòmiques (EST- estella. D- dent. D-i dent incisiva. V- vèrtebra) en NR.



**Figura 64.** 1. Fragment de copròlit on s'observa una ulna i una dent incisiva de lepòrid. 2. Morfologia cilíndrica. 3. Copròlit amb fragments ossis, probablement de mesofauna.

#### 6.2.1.1.c Identificació anatòmica i taxonòmica

Els materials estudiats d'aquest nivell corresponen a 123 restes, de les quals 21 no s'han pogut identificar taxonòmicament, pel que s'han agrupat en la categoria de macrofauna de talla mitjana, i 19 de les quals no s'han identificat anatòmicament.



Les espècies representades en aquest nivell corresponen majoritàriament a carnívors (NR=75) que conformen el 61% del conjunt. Aquest nombre, però, es veu augmentat fins al 77,31%, si no es comptabilitzen els lepòrids, força abundants en aquest nivell (NR=26) (Taula 49).

El linx, *Lynx pardinus*, és l'espècie més nombrosa en el conjunt (NR=40), del quals s'han identificat 2 individus, un adult i l'altre juvenil. En segon lloc hi ha els lepòrids amb 26 restes, tot i que tant sols s'han comptabilitzat les mandíbules i maxil·lars amb l'objectiu de realitzar-ne un recompte preliminar d'individus. En tercer lloc, s'ha identificat un felí petit, *Felis silvestris*, que correspon a un sol individu. A continuació hi ha restes que pel seu estat fragmentari no s'han pogut atribuir ni taxonòmica ni anatòmicament, en aquests casos s'han agrupat dins les categories de carnívor o macrofauna de talla mitjana (MTM). Ja en menor nombre hi ha dos metàpodes que corresponen a un cànid i tant sols una sola resta atribuïda a hiena, *Crocota crocuta*. Els herbívors són molt minoritaris, tan sols un fragment de dent atribuït a cérvol, *Cervus elaphus*, i dues restes a cavall, *Equus caballus*.

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	nounat	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Cervus elaphus</i>	1	0,81	1	5,9					
<i>Equus caballus</i>	2	1,63	1	5,9					
<b>Total herbívors</b>	<b>3</b>	<b>2,44</b>	<b>2</b>	<b>11,8</b>					
cf. <i>Canis lupus</i>	2	1,63	1	5,9					1
<i>Crocota crocuta</i>	1	0,81	1	5,9					1
<i>Felis silvestris</i>	9	7,32	1	5,9					1
cf. <i>Felis silvestris</i>	1	0,81							
<i>Lynx pardinus</i>	40	32,52	2	11,8			1		1
cf. <i>Lynx pardinus</i>	3	2,44							
Carnívor indet.	17	13,82							
<b>Total carnívors</b>	<b>73</b>	<b>59,35</b>	<b>5</b>	<b>29,4</b>			1		4
MTP									
MTM	21	17,07							
MTG									
<b>Total indet.</b>	<b>21</b>	<b>17,07</b>							
Lepòrids	26	21,14	10	58,8		1			9
<b>TOTAL</b>	<b>123</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>100</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>13</b>

**Taula 49.** Llista faunística, NMI i edats (NMI) del nivell IIIa. En el cas del cérvol i el cavall no s'ha pogut establir l'edat ja que les restes estaven molt fragmentades.

La quantificació anatòmica de les diferents espècies posa en relleu l'àmplia representació d'esquelet postcranial i cranial de linx així com del petit felí, *Felis silvestris*, pel contrari altres carnívors menys nombrosos tan sols estan documentats per metàpodes, com la hiena i el cànid (Taula 50). L'abundància de mandíbules i maxil·lars de lepòrids és tan sols el resultat de la selecció d'aquests elements per a la seva quantificació, ja que en el conjunt també hi ha esquelet postcranial.

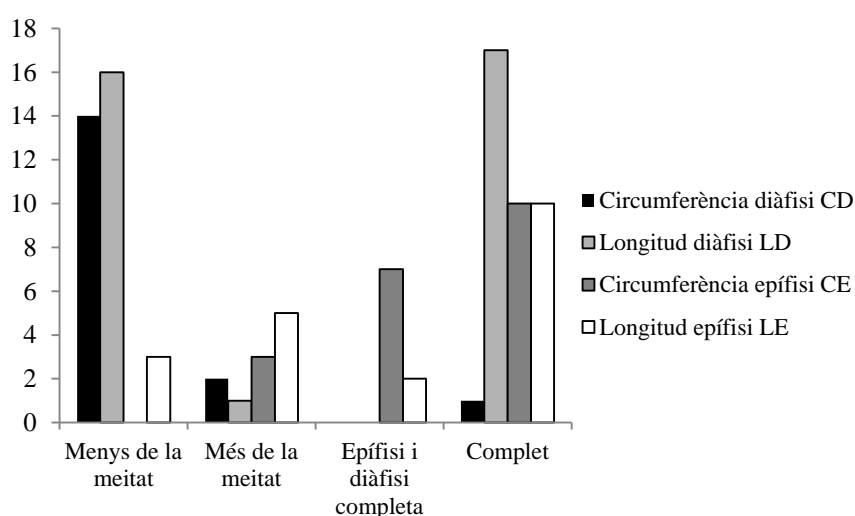
ELEMENT/ TÀXON	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Equus caballus</i>	Total herbívors	cf. <i>Canis lupus</i>	<i>Crocuta crocuta</i>	<i>Felis silvestris</i>	cf. <i>F. silvestris</i>	<i>Lynx pardinus</i>	cf. <i>Lynx pardinus</i>	Carnívor indet.	Total carnívors	Lepòrids	MTM	Total indet.
Dents	1	1	2					3			3			
Mandíbula						1		1			2	20		
Banya														
Maxil·lar												4		
Crani												2		
Vèrtebra indet						2		4		1	7			
Atles														
Axis														
Cervicals														
Toràciques														
Lumbar														
Sacre														
Caudals														
Costelles						3				5	8		1	1
Escàpula						1		2			3			
Húmer								3			3			
Radi														
Ulna								4			4			
Radi-ulna														
Coxal						1		1			2			
Fèmur								4			4			
Patel·la		1	1					1			1			
Tíbia						1		1			2			
Fíbula								1			1			
Mal·lèol														
Carpians														
Calcani							1	3			4		1	1
Astràgal								2			2			
Altres tarsals														
Articular indet								2			2			
Metàpode									2	2	4			
Metacarp														
Metatars				2	1			3	1		7			
Sesamoide														
Falange 1								2	2		4			
Falange 2								1	7		8			
Falange 3								2			2			
Estella												17		17
Os llarg												2		2
Teixit esponjós														
Os pla														
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>73</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>21</b>

**Taula 50.** Representació anatòmica de les diferents espècies representades en el nivell IIIa.

En el treball de camp (Sanz i Daura, 2010) es van identificar diverses restes atribuïdes de manera preliminar a un petit felí, anomenat Individu 2, que es va localitzar en el quadre G25, just en el límit amb el F25 i va aparèixer sota d'un bloc i fora de l'EC3. Amb el present estudi s'ha diferenciat més d'un individu, i, juntament amb les

restes d'aquest petit felí, *Felis silvestris*, hi ha també elements atribuïts a linx. Les restes de *Felis silvestris* corresponen a un fragment de mandíbula (2941), una tibia (3290), un fragment de pelvis, que correspon a l'acetàbul (3302) i un fragment d'escàpula (3297), mentre que els calcanis (3007-3008) o l'astràgal (3265), corresponen a un linx, *Lynx pardinus*.

En general, la fragmentació del conjunt és escassa, tant sols 17 restes corresponen a estelles que representen el 11,4% del conjunt, de les quals la majoria conserven menys del cilindre diafisial (NR=14) i menys de la meitat de la longitud de la diàfisi (NR=16) (vegeu Gràfic 27). Pel que fa al postcranial, els ossos llargs estan complets en un 50%, mentre que la resta corresponen a porcions en les que la diàfisi presenta més de la meitat conservada.



**Gràfic 27.** Fragmentació de les restes del nivell IIIa, a partir de les diàfisis i les epífisis. En aquest gràfic no s'han comptabilitzat els lagomorfs.

Pel que fa a les fractures, bona part d'aquestes probablement són produïdes per processos diagenètics, com així ho evidencia la presència d'angles rectes (NR=10/17), amb una delineació transversal (NR=6/17) i una superfície irregular (NR=12/17).

#### 6.2.1.1.d Interpretació de les dades

En aquest nivell hi ha un domini de les restes de carnívors tant en nombre d'espècies com en número de restes, pel contrari els ungulats són molt escassos. L'estudi tafonòmic no ha permès documentar cap tipus d'activitat per part dels carnívors, excepte en el consum del tubercle major d'un húmer de linx i en la presència de copròlits. El més destacat d'aquest nivell, però, són les estructures de combustió, única evidència d'activitat humana en aquest nivell, ja que no s'han recuperat restes d'indústria lítica.

Pel que fa a les restes de fauna cremades no presenten cap distribució i en cap d'aquestes no s'observa cap marca antròpica. La interpretació d'aquestes restes cremades s'hauria de relacionar amb les estructures de combustió així com amb la nombrosa presència de carbons. Els processos diagenètics, però, han rentat molt

aquestes estructures, pel que la seva forma i extensió es veu força reduïda, al que cal afegir la bioturbació per part de rosegadors i lepòrids. Per aquests motius és difícil poder relacionar les restes cremades amb les estructures de combustió.

Ara bé, a partir de l'experimentació s'ha pogut documentar que tan sols es calcinen les restes òssies que estan en contacte directe amb el foc (Stiner *et al.*, 1995), pel que probablement les restes calcinades documentades en aquest nivell (NR=4) van ser cremades en contacte directe amb una estructura de combustió. Els altres estats de cremació (NR=3) ja es poden disposar a més distància del centre del foc, entre 30-70 cm aproximadament (Fernández-Jalvo i Perales, 1990), tot i que també es poden carbonitzar restes enterrades fins a uns 6 cm per sota del fogar (Stiner *et al.*, 1995), això explicaria una ulna gairebé completa de linx carbonitzada i sense cap evidència de modificació antròpica.

De fet, el conjunt de restes de macrofauna està força fragmentat, de les que tan sols una resta de dent de cérvol ha estat identificada, a més, tres de les quatre restes calcinades corresponen a estelles de macrofauna que podrien implicar una relació directa amb el fogar.

Els copròlits estudiats d'aquest nivell presenten una morfologia diferent a la definida per la hiena, a més s'observen fragments ossis, alguns dels quals s'han pogut identificar anatòmicament i permeten establir un domini del consum de lepòrids (mesofauna). Tot i que en aquest estudi no s'analitzen exhaustivament els ossos digerits ni tampoc tot el contingut dels copròlits, de manera preliminar podem fer algunes observacions. En primer lloc, la morfologia dels copròlits es diferencia clarament de la de la hiena, en segon lloc, la presència d'ossos identificables i en tercer lloc, l'abundància de mesofauna. En aquesta línia el conill actualment és la principal presa dels linxs (Delibes, 1980), mentre que en d'altres carnívors, com el llop o la guineu, el seu consum és de caràcter estacional o temporal. En aquest nivell la presència de restes òssies de felins, com el *Lynx pardinus* i el *Felis silvestris*, són les més abundants, tan en NR com d'individus, si bé el llop també podria estar representat. En aquest estudi no podem aplicar tots els caràcters definits per Esteban *et al.* (2010) pel que fa als llops o Lloveras *et al.* (2008a) pel linx, ja que no analitzem exhaustivament tot el contingut dels copròlits. Ara bé, si que a partir de certs caràcters, com les parts anatòmiques més representades (elements cranials i ossos llargs), l'alt percentatge de dents isolades, o l'aparent absència d'elements en connexió anatòmica podrien apuntar a unes majors similituds amb els linxs.

A partir d'aquests estudis i del conjunt de restes cremades del nivell III se'ns plantegen dues hipòtesis. Una primera seria que es tracta de dos conjunts diferenciats, un primer conjunt format per les restes de carnívors complets o força complets així com dels copròlits que serien el resultat d'una ocupació per part d'aquests, i un segon per una estada/esdeveniment per part dels grups humans documentada per la presència de fogars i restes de macrofauna, possiblement herbívors. En aquest cas serien dues acumulacions, en què l'ocupació humana podria ser posterior, pel que l'estructura de combustió alteraria les restes de carnívors enterrades o semi-enterrades. La segona hipòtesi podria ser que totes les restes de fauna fossin un mateix conjunt i que (1) fossin alterats posteriorment per un fogar o bé que realment fossin (2) processats pels grups humans. De fet, el processament de carnívors està documentat en jaciments d'aquesta cronologia,

especialment de l'ós (Valensi i Psathi, 2004), ara bé, l'absència de marques de tall no permet afirmar-ho.

Com a conclusió aquest nivell podria correspondre fonamentalment a una ocupació per part de carnívors. Els carnívors més nombrosos en aquest subnivell, tan en NR com en individus corresponen als petits felins, el *Lynx pardinus* i el *Felis silvestris*. A això caldria afegir la morfologia i característiques dels copròlits, força diferenciats dels de hiena, que a més permeten determinar la rellevància del consum de lepòrids a partir de les inclusions. A partir d'aquestes dades, podria tractar-se d'una ocupació dominada per part d'aquests petits felins. En segon lloc, hi ha certa activitat antròpica, documentada per l'estructura de combustió a la qual es podrien atribuir o no les restes de fauna cremades. L'absència de restes lítiques en el nivell i les poques restes de fauna, però, apunten a una ocupació esporàdica.

#### 6.2.1.2. Nivell XXIV

El nivell XXIV es caracteritza per ser un sediment ocre, sense palets i dominat per una matriu lutítica amb gairebé absència de sorres. El sostre d'aquest nivell es troba recobert per un encrostament no homogeni (nivell XXVII) i estratigràficament es situa per sobre del nivell IV. Aquest nivell va ser identificat i excavat parcialment durant la campanya del 2009, en la que no es van documentar restes materials, si bé en la següent campanya l'excavació dels quadres G24/25-H24/25 van permetre recuperar les restes d'un cavall (*Equus caballus*), anomenat Individu 1. Tot i que manquen per excavar els quadres contigus (F24, F25 i G26) s'ha recuperat la major part de l'esquelet, amb un total de 60 elements. El nivell presenta poca potència i es situa entre les cotes -143 cm i -153 cm amb una superfície excavada aproximadament de 3m<sup>2</sup>.

##### 6.2.1.2.a Tafonomia

L'alt grau d'humitat en aquesta zona ha comportat que la superfície dels ossos hagi quedat completament alterada i l'estructura dels mateixos molt debilitada, pel que l'anàlisi superficial en la majoria dels casos no ha pogut ser realitzada. A més, el mal estat de conservació de les restes ha obligat a extreure'n certes parts en bloc, que s'han restaurat en aquesta posició i per tant, en aquest estudi no s'han pogut analitzar totes les cares.

Cal destacar, però, l'absència de materials cremats, de marques i fractures deixades pels carnívors (vegeu Taula 51). Pel que fa a possibles marques de tall ha estat totalment impossible de detectar-ne, ja que s'ha perdut bona part de la superfície òssia.

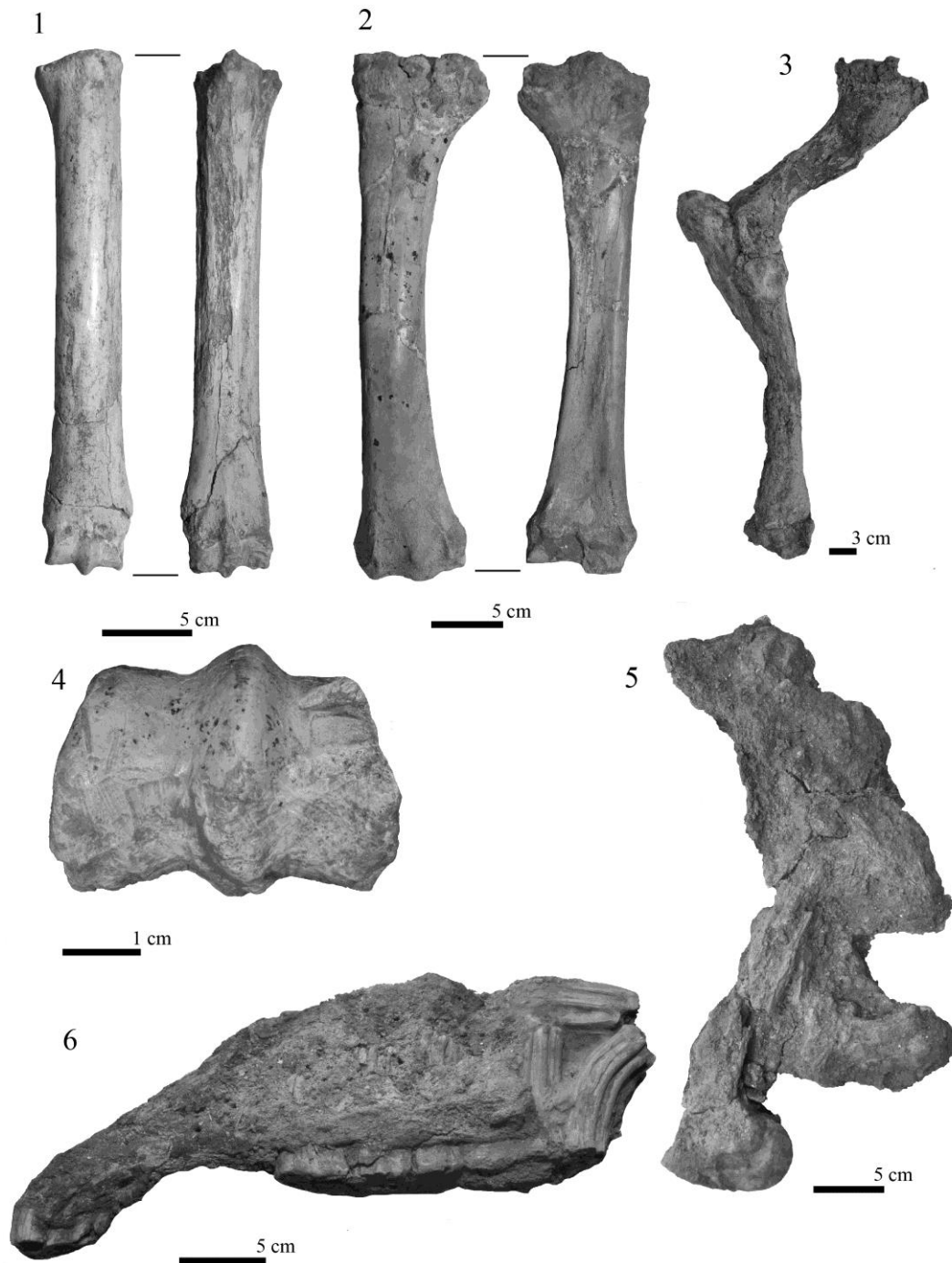
		Intensitat			% total	
		Feble	Moderada	Forta		
Alteracions tafonòmiques	Acció bio.	Rosegadors	0,6			<b>0,6</b>
		Arrodoniment	4,3			<b>4,3</b>
	Acció geològica	Concreció	4,3	0,6		<b>4,9</b>
		Descamació	6,1	0,6		<b>6,7</b>
		Dissolució	2,4			<b>2,4</b>
		Exfoliació		6,1	8,5	<b>14,6</b>
		Manganès	20,1			<b>20,1</b>
		Pressió sediments	1,8	4,3	4,3	<b>10,4</b>
		<i>Tramplng</i>	3,7			<b>3,7</b>

**Taula 51.** Alteracions tafonòmiques del nivell XXIV.

Les modificacions més comunes en els materials del nivell XXIV són la presència d'òxids de manganès, tot i que d'intensitat feble, en un 20,1% de les restes. Tot seguit les alteracions d'exfoliació i descamació són les més rellevants que impedeixen la detecció de marques superficials.

La pressió del sediment ha provocat l'aixafament d'alguns ossos, com la meitat del crani recuperat (núm. 3017) (Figura 65), o ha provocat esquerdes i desplaçament d'alguns fragments de diàfisis, com la tibia esquerra (núm. 2952). Aquesta alteració s'observa en un 10,4 % de les restes. En menys intensitat hi ha algunes restes amb concrecions (4,8%), bona part de les quals són les que han estat en contacte amb el nivell d'encrostant superior.

L'arrodoniment tan sols afecta 7 restes (4,3%) i en aquests casos corresponen al grau R1. La quantificació del *tramplng* és tan sols del 3,7%, tot i que no és representatiu, ja que l'alteració superficial no permet apreciar les estries en totes les restes. El mateix succeeix amb la dissolució, tan sols en 4 restes s'han observat cúpules de dissolució amb un grau feble.



**Figura 65.** Individu 1. **1.** Metatars esquerre (2960). **2.** Radi esquerre (3025). **3.** Extremitat anterior dreta en connexió anatòmica (húmer 3023-radi 2999-ulna 3022). **4.** Epífisi distal del metatars (2960) on es concentren les marques fetes per rosegadors. **5.** Fèmur (2980), destruït, en part, per una conillera. **6.** Fragment de crani seccionat (3017) on s'aprecia tota la dentició i algunes peces del costat esquerra.

Les modificacions causades per agents biològics tan sols estan documentades per un sol exemple, en què s'han detectat marques deixades per rosegadors; és el cas de l'epífisi distal del metatars (núm. 2960). Justament la zona afectada per les marques coincideix amb la part de l'os que es troba dins del retall 3 (vegeu Figura 67 i Figura 65).

#### 6.2.1.2.b Identificació anatòmica i taxonòmica

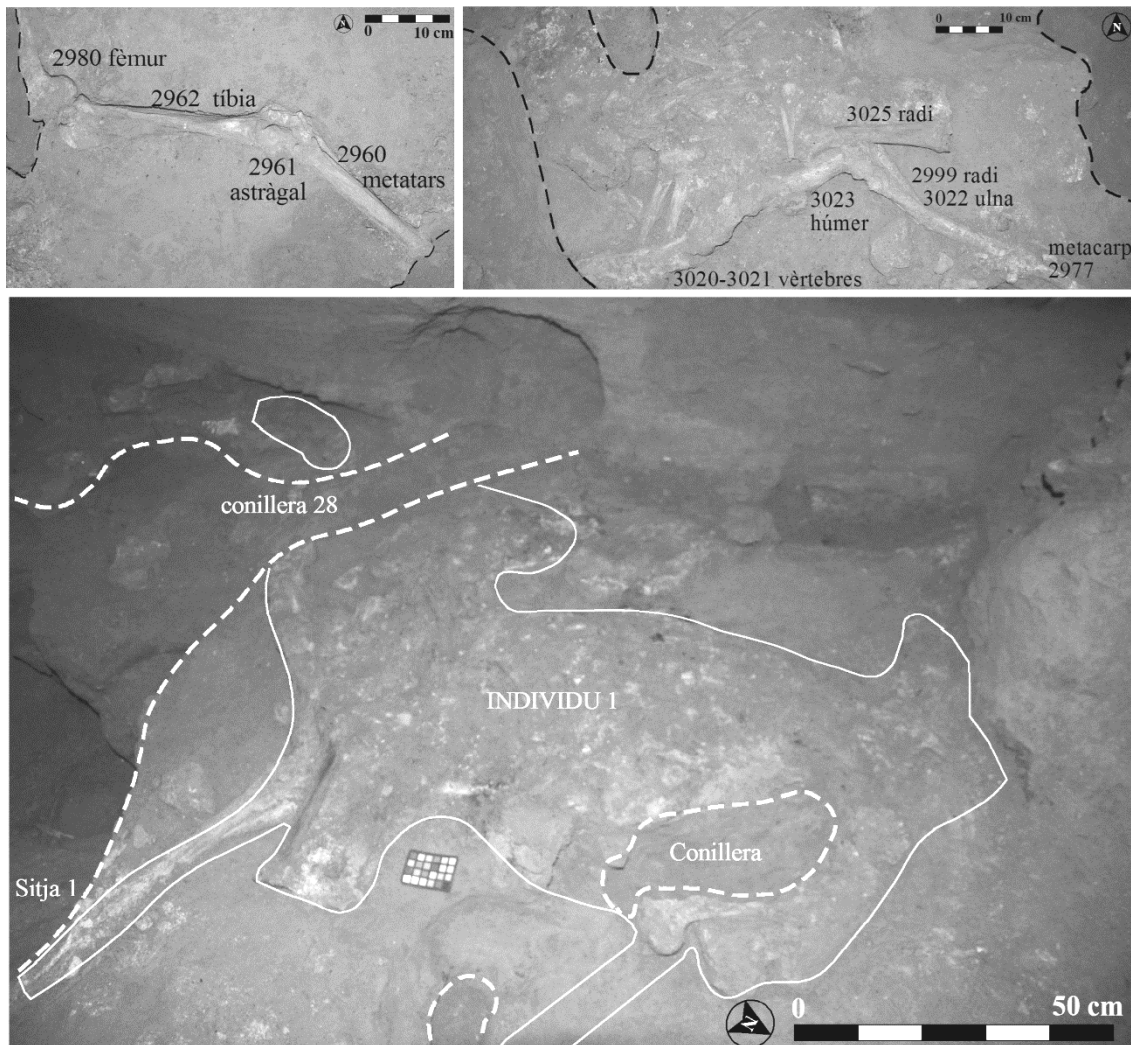
En aquest nivell s'han recuperat restes de dos individus, un correspon a un cavall adult (*Equus caballus*) força complet en connexió i semiconnexió anatòmica localitzat als quadres G24/25-H24/25 i anomenat Individu 1. L'altre és una sola resta i correspon a un individu immadur de cavall. El número de restes del nivell és de 61.

L'Individu 1 es troba força complet, amb gran part de la columna vertebral i en connexió i semiconnexió anatòmica (Figura 66, Figura 67 i Taula 52), amb una orientació de 10° a 190°. La caixa toràcica està gairebé completa, tot i que la seva conservació no permet diferenciar els diversos elements que la conformen. Pel que fa al crani (núm. 3017), es situa a uns pocs centímetres de les vèrtebres cervicals, de fet, no s'han identificat ni l'axis ni l'atles, probablement resultat de l'alteració superficial que no ha permès identificar la forma o bé resultat de la destrucció feta per la conillera. La unitat més complerta és l'extremitat anterior dreta, en connexió anatòmica des de la tercera falange (núm. 2967) fins a l'escàpula (núm. 3024). Pel contrari de l'extremitat anterior esquerra tan sols es conserva el radi (núm. 2999), el metacarp II (núm. 2970) i un parell de carpians. Aquest parell d'ossos llargs si preserven la seva orientació anatòmica i probablement també la seva posició original. Pel que fa a les extremitats posteriors tan sols conserva el costat esquerre, tot i que no està complet. S'ha recuperat també un fragment d'ílium de coxal (núm. 2985), tot i que no es pot precisar el costat. Pel que fa a l'extremitat aquesta preserva l'epífisi distal i el tram medial del fèmur (núm. 2980), en connexió hi ha la tibia complerta (núm. 2962), amb l'astràgal (núm. 2961) i el metatars III (núm. 2960). Al contrari que l'extremitat anterior, no es conserva cap element del costat dret, tot i que a poca distància d'aquesta extremitat hi ha diversos tarsals i falanges, dels quals no s'ha pogut determinar el costat. Aquests elements, però, no es troben en l'extremitat esquerra, pel que no es pot determinar a quin costat pertanyen.

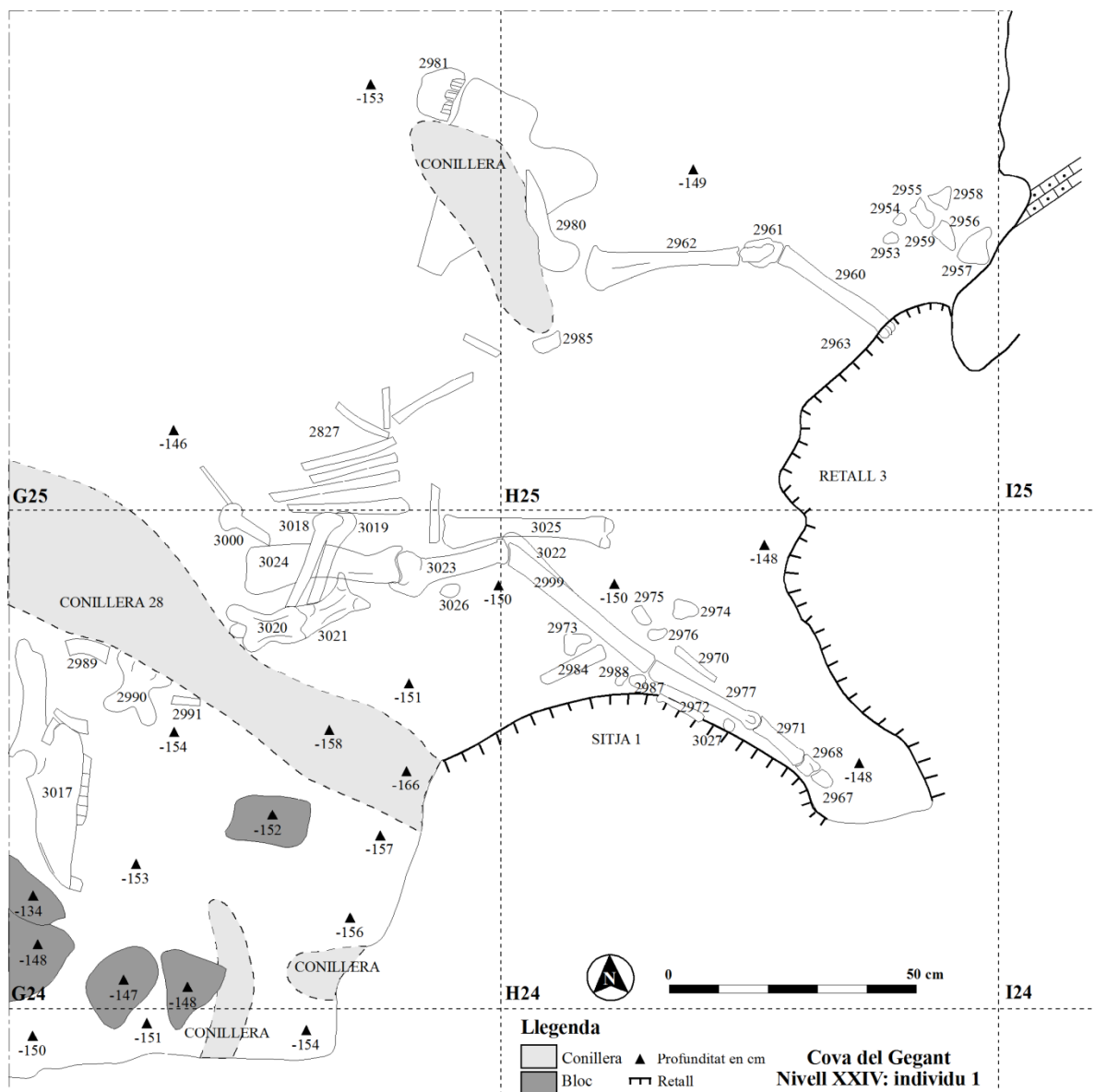
L'àrea on es localitza aquest individu es troba alterada per estructures posteriors que retallen el nivell XXIV i, en conseqüència, alguns elements d'aquest cavall han desaparegut. Aquestes estructures que retallen tant aquest nivell com els subjacents i suprajacents corresponen a diferents orígens. En primer lloc, la sitja 1 retalla part del nivell en el G-H24, de fet el retall discorre gairebé de manera paral·lela a l'extremitat distal anterior dreta. En conseqüència, alguns ossos han estat fracturats i exposats a la pròpia paret interna de la sitja, com és el cas del fragment de metacarp (núm. 2972). En segon lloc, el retall 3, que correspon a l'àrea propera a l'obertura de la GL-T i que afecta el nivell a la part est dels quadres H 24/25. Aquest retall probablement ha estat realitzat per part d'espeleòlegs amb l'objectiu de poder accedir al conducte força estret que comunica amb la veïna Cova Llarga. Aquesta estructura ha estat reblerta per la mixtura de diferents nivells i sediments juntament amb materials contemporanis. El retall ha provocat la desaparició de la part distal de l'extremitat esquerra posterior. Finalment, la presència de diverses conilleres, especialment la conillera 28, han



seccionat i destruït part de les vèrtebres cervicals, així com de la pelvis i de les porcions proximals de les extremitats posteriors.



**Figura 66.** Vista general de l'Individu 1, delimitat per la línia blanca, en discontinua els diferents caus que afecten el nivell. Dalt, detall de l'esquelet apendicular de l'Individu 1.



**Figura 67.** 1. Planta de l'Individu 1. El número 2981 (G25) correspon a un fragment de maxil·lar d'un individu infantil.

L'extracció i conservació dels materials no ha permès separar certs elements en connexió anatòmica o en posició propera, com és el cas de les costelles o l'extremitat anterior. Per aquest motiu, alguns elements no s'han pogut comptabilitzar, com és el cas de les costelles, les vèrtebres i els articulars, dels que en tenim un número mínim.

ELEMENT	COSTAT			CONNEXIÓ ANATÒMICA		
	drt	esq	indet	0	1	2
Dents			4	3		1
Mandíbula						
Banya						
Maxil·lar						
Crani	1					1
Vèrtebra indet			>1	>1		
Atlas						
Axis						
Cervicals			>3	>1	>2	
Toràciques			>3		>2	>1
Lumbar						
Sacre						
Caudals			>3	>1		
Costelles			>9		>9	
Escàpula						
Húmer	1				1	
Radi	1	1			1	1
Ulna	1					1
Radi-ulna						
Coxal			1			1
Fèmur		1			1	
Patel·la						
Tíbia		1			1	
Fíbula						
Mal·lèol						
Carpians		>2	>2	>2		>2
Calcani			1	1		
Astràgal		1			1	
Altres tarsals		>2	>2		>1	>3
Articular indet			>3	>3		
Metàpode						
Metacarp	1	1	1		2	1
Metatars		1	1		1	1
Sesamoides			>1			>1
Falange 1	1		1	1	1	
Falange 2			2		2	
Falange 3			3		1	2
Estella			1	1		
Os llarg			1	1		
Teixit esponjós						
Os pla			1	1		

**Taula 52.** Individu 1. Elements recuperats per costat (el símbol > és el reflex de la dificultat d'identificar i separar certs elements, pel que el número representat és el mínim). En segon lloc, connexió anatòmica dels elements: 0. Sense connexió. 1. Connexió directa. 2. Semiconnexió anatòmica / proximitat dels elements.

Els ossos es presenten complets en la majoria dels casos (vegeu Taula 53), tot i que hi ha elements que apareixen fracturats fruit dels retalls posteriors (com la sitja 1 i el retall 3) així com per bioturbacions. De totes maneres tan sols s'han pogut comptabilitzar els ossos llargs i el coxal, ja que l'estat de conservació dels altres elements no permet inferir en aquest aspecte i podria distorsionar la mostra. Tan sols hi ha 3 elements que no estan complets, com un metacarp que conserva l'epífisi proximal, ja que la resta ha estat fracturat i eliminat per la sitja 1, i una epífisi distal amb tram

medial de fèmur i un fragment de coxal, procedents ambdós de la mateixa zona, que han estat també destruïts en part per una conillera.

Porció	Part esquelètica							
	Fèmur	Húmer	Mt/mc	os llarg	Pelvis	Radi	Tíbia	Ulna
Scr		1	4			2	1	1
Ep prx			1					
Ep dist + tram med	1							
Ílium frag					1			

**Taula 53.** Parts esquelètiques conservades dels ossos llargs i coxal.

L'individu 1 correspon a un adult jove, ja que les epífisis estan fusionades i la dentició és la definitiva. Apart d'aquest individu s'ha identificat un fragment de maxil·lar/mandíbula amb dentició de llet, que, correspon a un altre individu. El mal estat de conservació, però, no ha permès d'obtenir-ne més dades.

#### 6.2.1.2.c Interpretació de les dades

Aquest nivell correspon al més recent dins la seqüència estudiada en aquest treball. Les restes corresponen tan sols a cavall, del qual hi ha un immadur i un adult. El més destacat, però, és que l'individu adult es troba articulat i força complet. L'altre individu tan sols ha estat identificat per un fragment de maxil·lar/mandíbula, que donat el seu estat de conservació no permet fer inferències, si bé podria ser un nounat.

L'estat dels ossos no ha permès profunditzar en els processos i alteracions tafonòmiques, especialment en quant a l'activitat de carnívors i humans. Ara bé, els ossos estan força complets, i, en el cas d'haver-hi fractures corresponen als límits dels caus fruit de l'activitat de rosegadors i lepòrids o bé provocades pel retall de la sitja. Aquesta activitat queda palesa en les rosegades observades en la part de l'os que queda dins dels caus.

El fet de què tan sols hi hagi representat el cavall, un dels quals amb l'esquelet gairebé complet, així com l'absència de cap tipus d'evidència per part de carnívors i humans apunta a una causa natural de la mort d'aquest exemplar. Si bé bona part dels treballs referents a les morts naturals es centren en fenòmens catastròfics (Kurtén, 1953; Lyman, 1987) o en dipòsits que funcionen com a trampes naturals o accidentals (Clot i Evin, 1986; Coumont, 2009), també hi ha observacions actuals, especialment de cabres i ovelles salvatges, que en condicions climàtiques adverses es resguarden temporalment en refugis naturals, com cavitats. Tot i que aquestes cites són escasses en el registre fòssil, l'explicació de grans acumulacions de cabres en el jaciment de Les Pêcheurs (Moncel *et al.*, 2008) o de tars a la cova de l'Escale (Coumont, 2006) serien el resultat del resguard del fred o de condicions adverses per part de diversos individus, que bé podrien morir fruit de la malnutrició o bé, els més dèbils, en el cas de Les Pêcheurs, no haurien pogut salvar l'accés rocós de sortida. Actualment també s'ha documentat l'accés d'elefants i d'altres herbívors a cavitats per tal d'obtenir sals i nutrients per a completar la seva dieta (Bowell *et al.*, 1996). En el registre fòssil, la troballa de part d'un esquelet articulat d'elefant a la cova de San Teodoro podria ser el resultat d'haver

entrat per buscar refugi o bé per obtenir sals, el qual, un cop a l'interior, va ser mort o bé per les hienes o bé de mort natural (Mangano i Bonfiglio, 2011). En el nivell XXIV l'absència de copròlits i de marques descarta l'activitat de carnívors i humans tan en l'aportació de l'esquelet com en la posterior pertorbació, pel que podria haver entrat a la cavitat per buscar refugi, ja sigui per una feblesa física o per adversitats climàtiques, i hauria mort de manera natural.

Finalment, diversos processos diagenètics han portat a la compactació del nivell i, en conseqüència, la deformació de bona part dels ossos. A aquest procés cal afegir una elevada humitat que ha debilitat l'estructura dels ossos i una destrucció dels mateixos per part de la bioturbació, especialment per l'excavació de caus així com d'estructures.

### 6.2.1.3. Nivell IVa

El nivell IVa està conformat per lutites vermelloses sense graves i presenta una potència de 10 cm aproximadament. D'aquest nivell s'han realitzat diferents subdivisions en funció del percentatge de graves i de la coloració (IVa<sub>1</sub>, IVa<sub>2</sub>, IVa<sub>3</sub>, IVa<sub>4</sub> i IVa<sub>5</sub>) tot i que el tractem com a una sola unitat.

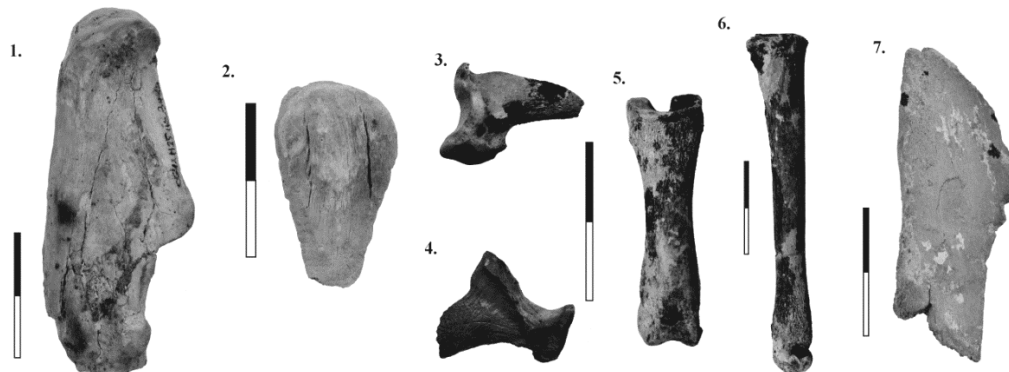
En l'excavació en planta del quadre G24-IVa es van identificar les restes d'un carnívor en la part superior (nord). Aquest conjunt consta de diferents restes esquelètiques articulades que formen casi per complet la part distal d'una extremitat d'un carnívor, denominat com a Individu 3. No s'han documentat restes lítiques.

#### 6.2.1.3.a Tafonomia

Els processos tafonòmics observats en aquests materials són força escassos. No s'ha observat cap tipus d'activitat ni per part dels carnívors ni per part dels grups humans. Tafonòmicament destaca la presència de manganès, en un 43,81% del total, la major part del qual presenta un grau fort (Taula 54 i Figura 68). En segon lloc, l'exfoliació i la descamació representen el 9,52% i el 2,85%, respectivament; aquest elevat nombre així com la intensitat moderada i forta d'aquests impossibilita observar d'altres marques produïdes per agents biològics.

		Intensitat			% total
		Feble	Moderada	Força	
Alteracions tafonòmiques	<b>Acció geològica</b>				
	Arrodoniment	0,95			<b>0,95</b>
	Descamació	1,9	0,95		<b>2,85</b>
	Dissolució	0,95			<b>0,95</b>
	Exfoliació		5,71	3,81	<b>9,52</b>
	Manganès	12,38	11,43	20	<b>43,81</b>

**Taula 54.** Principals alteracions tafonòmiques del nivell IVa (en %).



**Figura 68.** Restes del nivell IVa. **1.** Calcani de linx. **2.** Ròtula. **3.** Falange tercera de cànid. **4.** Falange tercera de linx. **5.** Falange i **(6)** metatars II de cànid. **7.** Estella de macrofauna.

#### 6.2.1.3.b Copròlits

En aquest nivell s'han recuperat 32 copròlits, dels quals 27 són informes. La morfologia tan sols s'ha pogut observar en un de sol i és cilíndrica. Les formes dels extrems tan sols s'han conservat en 2 restes, i en aquest cas són arrodonides (Taula 55).

Estat de conservació			Volum	
Fragment	Informe	Sencer	Cilíndric	Indet
4	27	1	1	31

Forma extrem 1		Forma extrem 2	
Arrodonit	Indet	Arrodonit	Indet
1	31	1	31

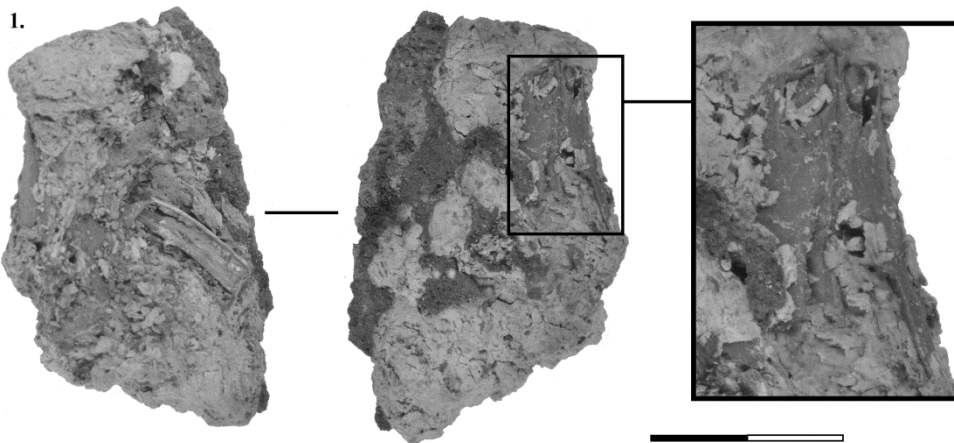
Nº de segments	
1	Indet
2	17

**Taula 55.** Descripció morfològica dels copròlits del nivell IVa.

A diferència dels copròlits del nivell IIIa, les restes de fauna identificades corresponen tan sols a mesofauna i microfauna, entre les que destaquen les dents i les estelles (Taula 56 i Figura 69).

		Part anatòmica					
		EST-	d-	Húmer	Calcani	Metàpode	Falange
Talla	MAF						
	MES		3	1	1	1	1
	MES/MIF	5					
	MIF						
	Indet.		1				

**Taula 56.** Restes de fauna identificades per talla i per part anatòmica (en NR).



**Figura 69.** Fragment de copròlit on s'observen diferents fragments, entre els que s'identifica un fragment de crani (os incisiu) de microfauna.

El fet de què tan sols s'ha recuperat un copròlit sencer i que la major part corresponen a fragments informes no permet definir els trets morfològics. Ara bé, igual que en el nivell III, són força diferents de la tipologia establerta per hiena, ja que (1) no s'observen textures diferents entre l'interior i exterior, (2) la textura interna no és grumolosa i (3) la morfologia, tot i la fragmentació no és esfèrica i és més cilíndrica.

#### 6.2.1.3.c Identificació anatòmica i taxonòmica

Del nivell IVa s'han analitzat 105 restes, de les quals el 59% corresponen a carnívors, seguits pels lepòrids, comptabilitzats a partir de les mandíbules i maxil·lars, amb un 12,4%, mentre que els herbívors tan sols estan representats per 2 restes de cérvol i una de cavall, que signifiquen el 2,9% del conjunt i, finalment, una sola resta d'avifauna. D'aquest conjunt cal destacar els fragments no identificats amb el 24,9%, que s'han agrupat en diverses talles (Taula 57).

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	juvenil	adult
<i>Cervus elaphus</i>	2	1,9	1	11,1		1
<i>Equus caballus</i>	1	1,0	1	11,1		
<b>Total herbívors</b>	<b>3</b>	<b>2,9</b>	<b>2</b>	<b>22,2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<i>Canis sp</i>	29	27,6	1	11,1		1
<i>Lynx pardinus</i>	2	1,9	1	11,1		
Carnívor indet. cf. <i>Carnivora</i>	27	25,7				
	4	3,8				
<b>Total carnívors</b>	<b>62</b>	<b>59,0</b>	<b>1</b>	<b>11,1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
MTP	1	1				
MTP/MTM	1	1				
MTM	17	16,2				
MTM/MTG	7	6,7				
MTG						
<b>Total indet.</b>	<b>26</b>	<b>24,9</b>			<b>0</b>	<b>0</b>
Lepòrids	13	12,4	5	55,6	2	3
Avifauna	1	1	1	11,1		
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

**Taula 57.** Llista faunística, NMI i edats (NMI) del nivell IVa.

L'individu 3 ha estat definit en el treball de camp a partir de l'excavació d'una part distal d'extremitat posterior esquerra en connexió anatòmica. Són 21 restes, que corresponen als metatarsos I-II-III i IV, els quals dos conserven varies falanges en posició anatòmica i alguns sesamoides, com també els articulars i tres falanges lleugerament desplaçades de la seva posició original. Les restes han estat atribuïdes a un cànid adult, probablement *Canis lupus*. Probablement també del mateix individu s'han recuperat 8 restes més, d'entre les que hi ha diverses falanges (Taula 58).

Apart d'aquest individu s'han documentat dues restes de linx i, probablement, alguns dels ossos llargs podrien correspondre a aquesta espècie, tot i que no s'han pogut identificar pel seu mal estat de conservació.

Els representats en aquest nivell corresponen a adults, tot i que dins del conjunt de carnívors hi ha algunes vèrtebres desepifisades que no s'han pogut atribuir taxonòmicament. Pel que fa a les restes de lepòrid, hi ha dos individus juvenils i tres d'adults.



ELEMENT/ TÀXON	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Equus caballus</i>	Total herbívors	<i>Canis sp</i>	cf. <i>Lynx pardinus</i>	Carnívor indet	Total carnívors	Lepòrids	Avifauna	MTM/MTG	MTM	MTM/MTP	MTP	Total indet.
Dents	2		2			1	1						1	1
Mandíbula								9						
Banya														
Maxil·lar								4						
Crani														
Vèrtebra indet						4	4			2				2
Atles										1				1
Axis														
Cervicals														
Toràciques										1				1
Lumbar						2	2							
Sacre														
Caudals		1	1			1	1							
Costelles						2	2							
Escàpula														
Húmer														
Radi														
Ulna														
Radi-ulna														
Coxal														
Fèmur														
Patel·la						1	1							
Tíbia														
Mal·lèol														
Carpians														
Calcani					1		1							
Astràgal														
Altres tarsals				1			1							
Articular indet				4		1	5							
Metàpode						1	1							
Metacarp														
Metatars				5			5							
Sesamoides				4			4			2				2
Falange 1				4		10	14							
Falange 2				3		5	8	1						
Falange 3				8	1		9							
Estella										3	2			5
Os llarg						1	1			4	7	1		12
Teixit esponjós											2			2
Os pla						2	2							
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>62</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>26</b>

**Taula 58.** Elements i espècies representades (NR) en el nivell IVa.

Pel que fa a la fragmentació de les estelles i ossos llargs estudiats, la circumferència de la diàfisi correspon a menys de la meitat per a 8 de les restes i a 2 per a la circumferència completa, mentre que la longitud correspon a menys de la meitat del total (NR=10).

#### 6.2.1.3.d Interpretació anatòmica i taxonòmica

Aquest nivell es caracteritza per les abundants restes de carnívors, un dels quals preserva una extremitat distal en semiconnexió anatòmica. En el nivell també s'han recuperat lepòrids, mentre que els ungulats són testimonials. El NMI d'aquest nivell indica tan sols la presència de 2 carnívors, un correspon a un linx i l'altre a un cànid.

Les restes de carnívors no tenen cap evidència d'haver estat consumides i, de fet, bona part de les restes podrien correspondre a l'Individu 3, pel que potser va ser una mort natural dins la cavitat. A això caldria afegir l'absència d'activitat antròpica, sense indústria lítica i sense evidències tafonòmiques, i la recuperació de diversos copròlits que apunten a una ocupació d'aquest nivell per part d'aquests carnívors.

#### *6.2.1.4. Nivell V*

El nivell V correspon a la gran unitat que forma la base de sedimentació del dipòsit de la Cova del Gegant, alhora format per diferents subnivells (Va a Vg), dels quals els principals són el Va, el Vf i el Vg. El Va correspon al sostre de la seqüència i presenta escasses restes de fauna, força fragmentades, així com copròlits. Subjacent a aquest hi ha el nivell Vf, també de color obscur negre/marró però amb presència de taques blanques. El material arqueològic és força semblant al registre del Va. Finalment, a la base hi ha el Vg, amb una textura més solta que el Va i el Vf i gairebé sense graves. Les restes són escasses, com en els anteriors subnivells.

La poca superfície excavada d'aquest nivell així com les poques restes localitzades porten a realitzar l'estudi global de tot el V, sense diferenciar-ne subnivells. De totes maneres, però, quan el registre sigui major a mesura que avancin els treballs de camp caldrà separar-los per subnivells.

#### 6.2.1.4.a Tafonomia

En aquest conjunt el procés tafonòmic més documentat és l'exfoliació, amb un 25,29% de les restes. A continuació l'arrodoniment afecta a 63 restes, de les quals 25 presenten un grau moderat i que, per tant, s'aprecien a ull nu zones arrodonides però que no afecten tota la superfície de les restes. El manganès també altera una gran part del conjunt (14,25%), amb un percentatge semblant al general del jaciment. La concreció és força abundant (7,13%), tot i que de caràcter feble. El *trampling* també és feble i tan sols afecta el 3,45% de les restes (Taula 59).

		Intensitat			% total	
		Feble	Moderada	Forta		
Alteracions tafonòmiques	Acció biològica	Atac epífisis	0,92		<b>0,92</b>	
		Con de percussió	0,23	0,23	<b>0,46</b>	
		Cremat	0,69	0,69	0,23	<b>1,61</b>
		Estella paràsita	0,23			<b>0,23</b>
		Incisió	0,23			<b>0,23</b>
		Mordisqueig	0,23	0,23		<b>0,46</b>
	Acció geològica	Arrodoniment	8,51	5,75	0,23	<b>14,48</b>
		Concreció	5,75	0,92	0,46	<b>7,13</b>
		Descamació	1,84			<b>1,84</b>
		Dissolució	0,46	0,92		<b>1,38</b>
		Exfoliació	11,72	10,11	3,45	<b>25,29</b>
		Manganès	11,49	2,3	0,46	<b>14,25</b>
		Pressió sediments	0,46			<b>0,46</b>
		<i>Tramplig</i>	3,22	0,23		<b>3,45</b>

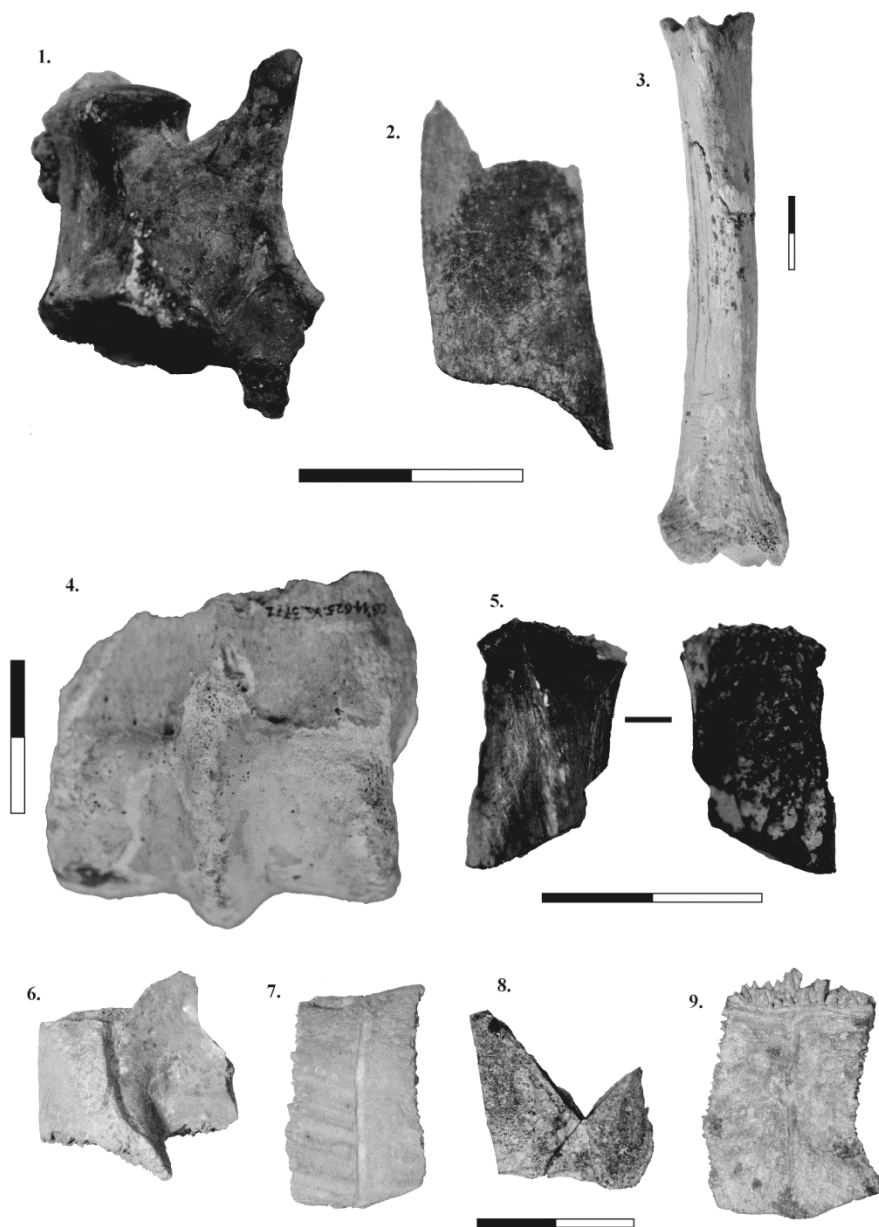
**Taula 59.** Alteracions tafonòmiques del nivell V.

Però el més destacat és l'escassa activitat de carnívors i l'activitat humana documentada tan per restes cremades com per marques de tall (NR=5) (vegeu Figura 71).

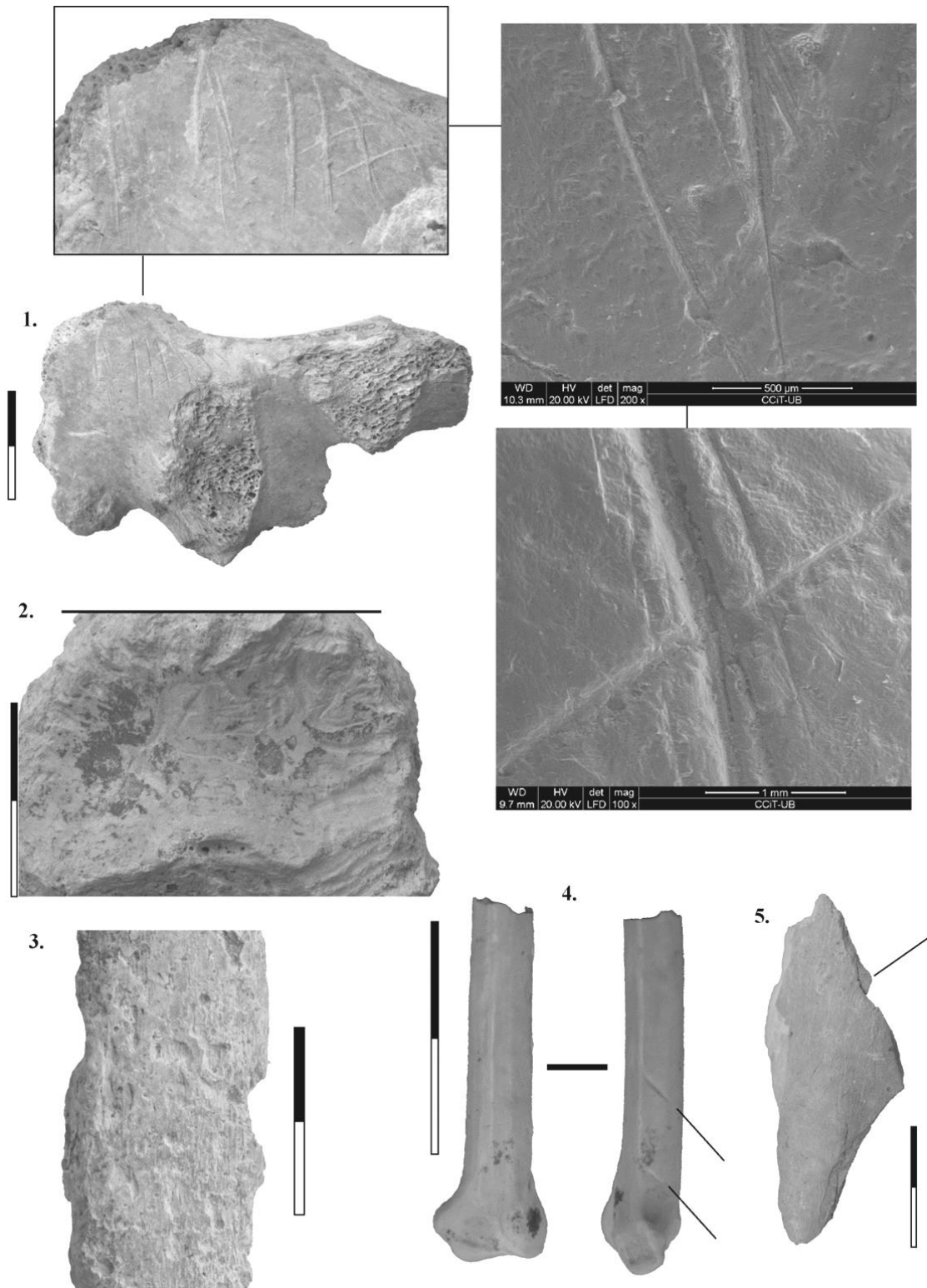
En primer lloc, l'activitat humana queda constatada per diferents marques de tall. Una de les restes podria correspondre a un fragment d'element axial, possiblement un sacre, d'un herbívor de talla gran. Aquest presenta 11 incisions d'una longitud màxima de 11,64 mm i una mínima de 3,98 mm (vegeu Figura 71). Per tal de discriminar-ho de marques produïdes per *tramplig* s'ha analitzat al microscopi electrònic de rastreig. Les marques es localitzen en una àrea força reduïda, són paral·leles entre elles i lleugerament obliqües a l'eix de l'os, mentre que dues incisions de menys profunditat es disposen perpendicularment a la resta. La secció d'aquestes marques és en forma de "V" i presenten diferents estries paral·leles. En les zones distals d'aquestes el gruix i profunditat es redueix, possiblement resultat de la menor intensitat exercida per l'eina. S'aprecien alguns cons hercinians a la vora de les marques. Aquests caràcters permeten descartar que siguin marques produïdes pel *tramplig*. Una altra estella, atribuïda a un macromamífer de talla mitjana, presenta també una incisió, en aquest cas única. En la resta d'ossos les marques són més difuses, en dos estelles s'aprecien cons de percussió, i en els dos altres fragments, entre els que hi ha un metàpode de cérvol, s'aprecien estelles paràsites. També un fragment de carp-metacarp d'avifauna presenta dues possibles incisions (vegeu Figura 71).

En segon lloc, hi ha set espècimens cremats amb diferents graus de combustió, des de la superfície cremada parcialment a la calcinació (Figura 70). La meitat d'aquestes corresponen a carnívors de la mida d'un linx, dues de les quals són vèrtebres i una falange primera. La resta corresponen a dues estelles i un fragment de vèrtebra, que no s'han pogut assignar taxonòmicament així com un fragment de placa de tortuga.

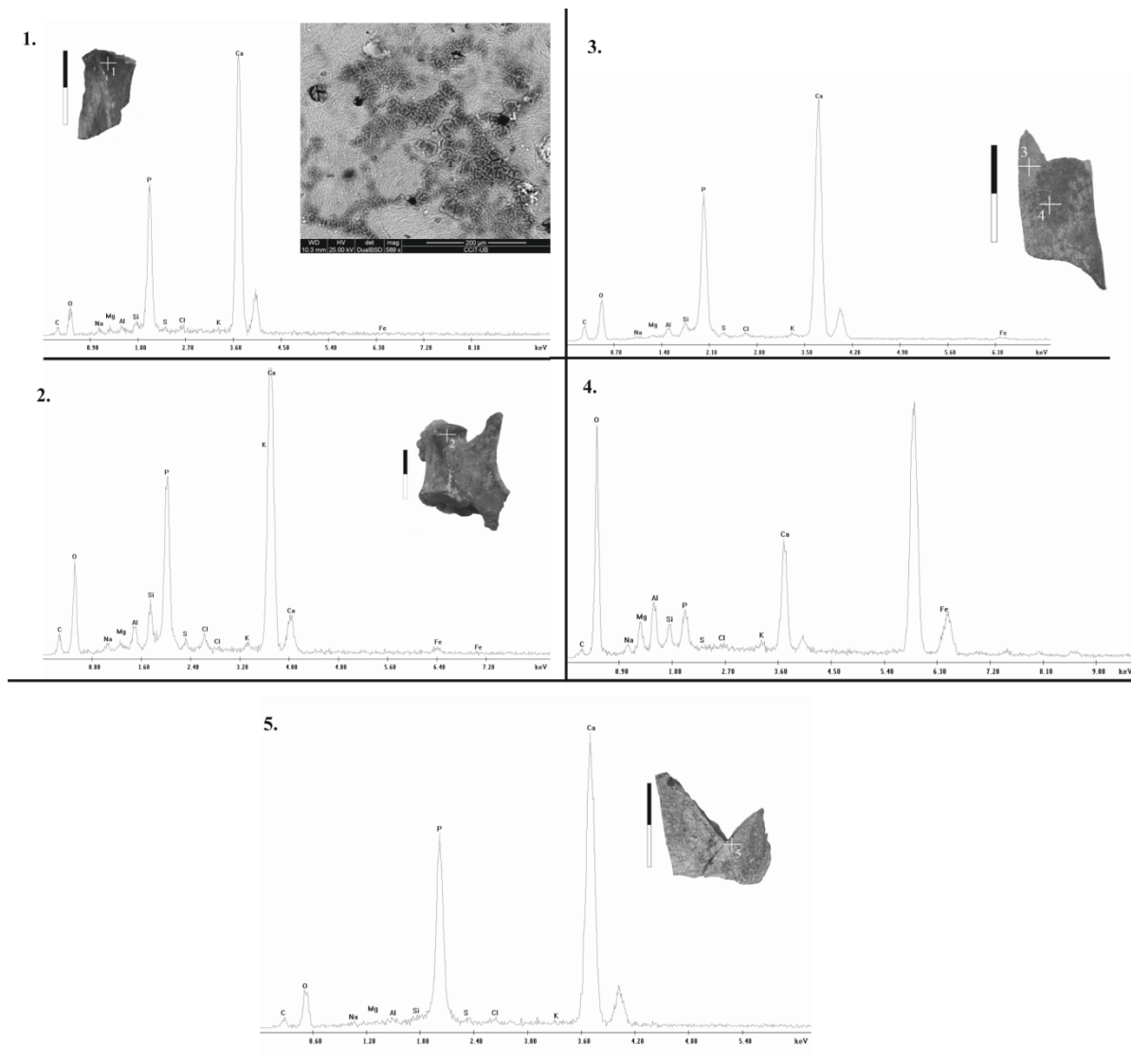
Si bé en alguns casos la cremació era evident, en d'altres hi havia el dubte de què pogués ser manganès. Per aquest motiu i a partir de l'espectroscòpia atòmica s'han analitzat cinc d'aquestes restes (vegeu Gràfic 28). Els resultats verifiquen que la coloració no correspon a cap òxid pel que probablement la tonalitat és el resultat de la combustió d'aquests. En el cas d'una estella (número 3 i 4 del Gràfic 28) amb dues coloracions, una vermellosa i una negra, s'han analitzat ambdues, de les quals tan sols la primera correspon a un òxid.



**Figura 70.** Materials del nivell V. **1.** Vèrtebra lumbar cremada de carnívor. **2.** Estella amb òxids a la superfície. **3.** Tíbia dreta de *Panthera pardus*, que presenta l'epífisi proximal consumida. **4.** Epífisi distal d'*Equus caballus*. **5.** Fragment de macrofauna de talla mitjana cremat. Fragments de plaques de *Testudo hermanni*: **6.** Epiplastró. **7.** Costal. **8 i 9.** Perifèriques.



**Figura 71.** 1. Fragment d'esquelet axial amb 11 incisions, dues de les quals es troben disposades de manera perpendicular a la resta i ampliacions amb el microscopi electrònic de rastreig. 2. Marques de rosegadors a l'epífisi proximal d'una falange de cavall. 3. Superfície alterada per la dissolució. 4. Carp-metacarp d'avifauna amb dues possibles incisions obliqües a l'eix de l'os. 5. Estella paràsita d'un fragment de diàfisi de macrofauna.



**Gràfic 28.** Gràfics realitzats a partir d'espectroscòpia atòmica realitzada en els punts marcats per les creus blanques. **1 i 2.** En tots dos casos no hi ha òxids, pel que la coloració és probablement resultat de la combustió. En el primer cas, a més, la imatge ampliada correspon a un encrostament de la superfície on el carboni hi està present. En el casos **3 i 4** l'anàlisi s'ha fet en dos llocs del mateix os que presenten coloracions diferents, una de color vermelloso (3) i una de color negra (4). En el cas de la tonalitat vermelloso correspon a un òxid de ferro, mentre que la negra no presenta òxids i es resultat de la combustió. En la darrera anàlisi (**5**) tampoc s'ha detectat la presència d'òxids.

Les restes humanes d'aquest nivell atribuïdes a *Homo neanderthalensis* són tres: un húmer, un fragment de mandíbula i una falange. En aquest treball analitzem només l'húmer, ja que la resta de materials estan en procés de restauració i estudi.

L'húmer correspon a un fragment distal, no conserva l'epífisi ja que probablement seria un individu infantil. Presenta una fractura proximal a la diàfisi que té una delineació transversal a l'eix de l'os, amb un angle mixt i una vora de la fractura irregular, pel que probablement es tracta d'una fractura en sec, probablement

postdeposicional. La superfície es troba alterada per descamació, força accentuada, però amb absència d'exfoliació, així com amb òxid de manganès especialment estès a la part posterior. La dissolució afecta part de la superfície, que s'observa a partir de cúpules i probablement és la causa de la descamació. La cara anterior distal de l'húmer està força malmesa, pel que la fossa coronoide gairebé no es conserva. Tot i que no s'han localitzat marques produïdes per carnívors ni marques de tall, podria ser que aquesta part hagués estat consumida per carnívors, ara bé, la dissolució i descamació no permeten d'observar cap marca. El *tramplung* és escàs, ja que tan sols s'han pogut identificar algunes poques estries, si bé l'alteració de la superfície no permet de discernir-ne més. La cara anterior és la que presenta més alteració per la dissolució mentre que en la posterior és menor.

El procés de restauració de la mandíbula, peça que no s'analitza en aquest treball, ha permès de valorar el contingut en sals de les restes de l'àrea d'excavació. D'aquesta manera, previ al procés de restauració, s'ha sotmès a un procés d'extracció de les sals solubles. Aquest procediment l'ha dut a terme Isabel Moreno, restauradora del Museu d'Arqueologia de Catalunya.

El dessalatge s'ha realitzat per immersió de la mandíbula en aigua desmineralitzada, per tal d'eliminar les sals solubles. L'aigua conté clorurs actius que són compostos químics inestables que s'estenen per tota la peça. Per tal d'eliminar-los, cada dia es renova l'aigua i es registren els diferents paràmetres (Taula 60). Els valors s'expressen en  $\mu\text{s/cm}$ , que correspon a la conductivitat específica. Aquestes mesures han estat preses per un conductímetre Basic 30 Crison, per tal de quantificar la concentració de ions, i per mesurar el Ph un Phmeter Basic 20 Crison. Aquest procés ha estat realitzat durant tres dies, fins que el nivell de sal s'havia reduït ja en un 5,7%.

MOSTRA	SALS ( $\mu\text{s/cm}$ )	°C	PH	°C	Salinitat (mg/l)*
H2O desmineralitzada	2,6	25	5,15	25,5	1,664
Dia 1	168	25	7,01	26	107,52
Dia 2	18,8	25	6,92	25,4	12,032
Dia 3	9,6	25	7,27	25,3	6,144

**Taula 60.** Valors presos al llarg del procés de dessalatge de la resta.

\*El grau de salinitat s'ha calculat a partir de la conductivitat elèctrica ( $\mu\text{s/cm}$ ) aplicant la següent fórmula:

$$\text{Salinitat (mg/l)} = 0,64 * \text{conductivitat elèctrica } (\mu\text{s/cm})$$

Els valors acceptats per al contingut de sals en els objectes arqueològics i patrimonials no està establert, pel que la major part d'autors estableix un contingut de sals no problemàtic entorn els 100 mg/l o bé quan al llarg del procés de dessalatge el contingut en sals esdevé constant (Fernández, 2003; Zornoza-Indart, 2012). En alguns processos de restauració de matèria orgànica de procedència subaquàtica la dessalinització arriba fins a una concentració de 50 mg/l (Bouzas *et al.*, 2008).

A partir d'aquests barems la salinitat inicial de la mandíbula és baix (107,52 mg/l), especialment si es compara amb els valors de salinitat del Mediterrani (36 a 39 gr/l). Per aquest motiu l'acció de les sals en els materials probablement sigui escassa. Fins i tot alguns autors estableixen nivells de conductivitat entre els 75-150  $\mu\text{s/cm}$  en què les restes, en aquest de ceràmica, no en queden afectades (Fernández, 2003).

#### 6.2.1.4.b Copròlits

En aquest nivell s'han recuperat 145 copròlits, dels quals 22 estan sencers, pel que la conservació i preservació és considerablement major que en els anteriors nivells estudiats. El volum que domina són els esfèrics (NR=37) així com una morfologia arrodonida de les formes dels extrems, tot i que també les formes còncaus són rellevants (Taula 61 i Figura 72).

Estat de conservació			Volum			Nº de segments		
Fragment	Informe	Sencer	Cilíndric	Esfèric	NPD	1	2	NPD
48	75	22	9	37	99	45	5	70

Forma extrem 1					Forma extrem 2				
Arrodonit	Còncav	Convex	Punxegut	NPD	Arrodonit	Còncav	Convex	Punxegut	NPD
22	11	1	9	101	8	7	3	4	121

**Taula 61.** Característiques dels copròlits del nivell V.

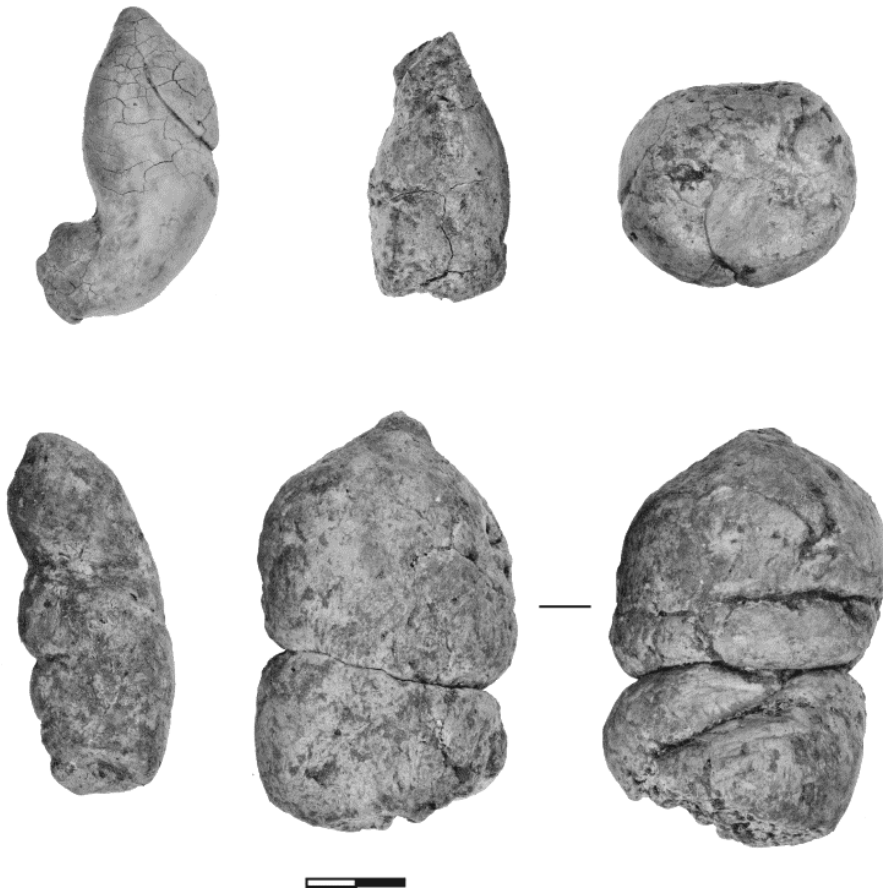
Les restes de fauna observades en l'interior dels copròlits són escasses i majoritàriament corresponen a estelles de varies talles (vegeu Taula 62).

		Part anatòmica		
		EST-	d-	Teixit esponjós Mandíbula
Talla	MAF		2	
	MES	1	1	1
	MES/MIF	2		
	MIF	1		
	MTM	2	1	
	Indet.	1	1	

**Taula 62.** Restes de fauna identificades a l'interior dels copròlits, per talla i per part anatòmica (NR).

La textura interna d'aquests copròlits és força diferenciada dels anteriors estudiats, ja que es tracta d'una textura grumollosa així com d'una diferenciació entre la capa externa i l'interna.

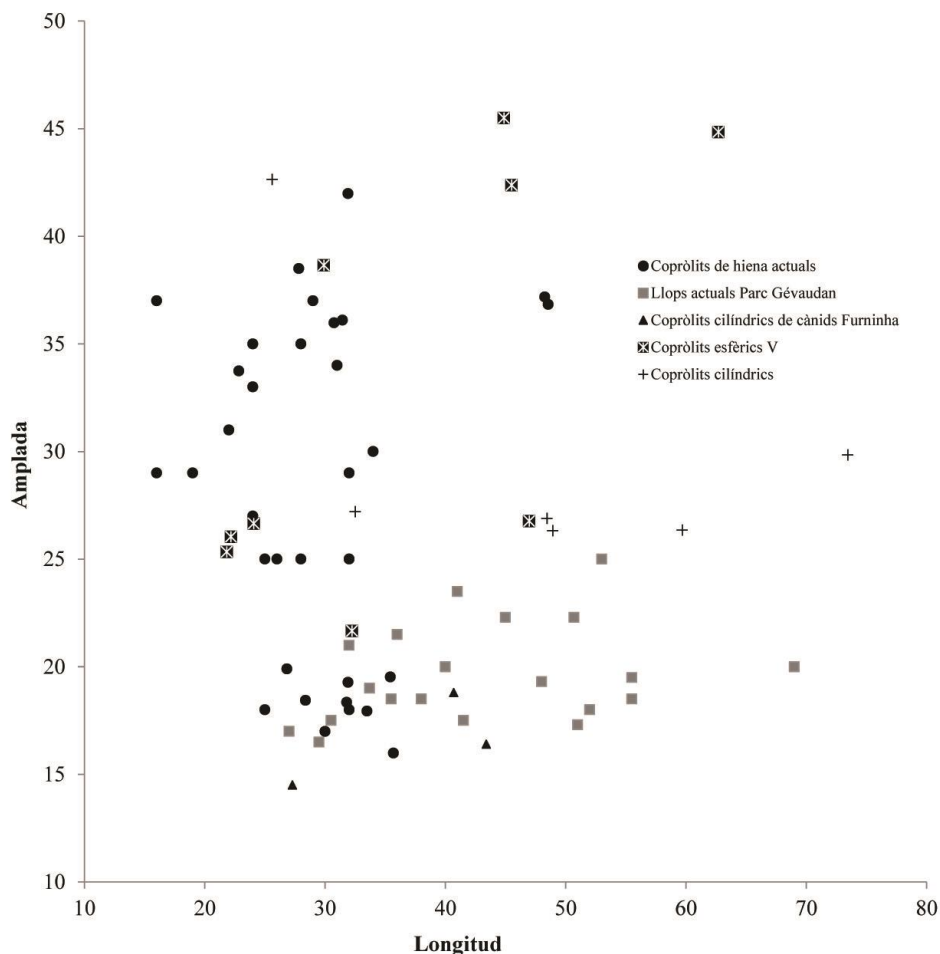




**Figura 72.** Copròlits del nivell V. La majoria presenten un volum esfèric, si bé hi ha alguns cilíndrics.

La morfologia dominant, de forma esfèrica, amb els extrems arrodonits i còncaus, la textura grumollosa amb molt poques restes de fauna, així com la diferenciació entre la capa externa i l'interna apunten a un domini de copròlits de hiena, ben al contrari que en els nivells precedents.

A partir del diàmetre els copròlits esfèrics corresponen a les mides de les hienes actuals mentre que els cilíndrics estan lleugerament per sobre de la mida del llop actual (Gràfic 29).



**Gràfic 29.** Copròlits del nivell V (esfèrics i cilíndrics). Copròlits moderns de *Crocuta crocuta* (Larkin *et al.*, 2000). Llops actuals del Parc de Gévaudan i copròlits del jaciment de Furninha (Brugal, 2010; dades Brugal, comunicació personal).

#### 6.2.1.4.c Identificació anatòmica i taxonòmica

D'aquest nivell s'han estudiat 432 restes procedents de la GP2. Les espècies més representades en aquest nivell són els cérvols (NISP=22) i els cavalls (NISP=52), que conformen el 15,7% del conjunt, al que caldria afegir una resta de cabra, una altra classificada com a cèrvid/caprí i dues restes de bòvid que vindrien a formar els grans herbívors. Ara bé, un 59,1% del nivell (NRDa=257) corresponen a espècimens que no han pogut ser identificats taxonòmicament. La presència de carnívors és força destacada, especialment per la *Panthera pardus*, el *Lynx pardinus* i la *Crocuta crocuta*, que si bé no són massa nombrosos, si són representatius. En menor nombre, les restes de tortuga mediterrània (NISP=13), l'avifauna (NRDa=9) i els lepòrids (NISP=3) (vegeu Taula 63).

El més rellevant, però, és la presència d'un individu juvenil corresponent a *Homo neanderthalensis* (NISP=3). D'aquest s'ha recuperat un fragment de mandíbula, una falange i un húmer que podrien correspondre a un mateix individu, que a partir de l'erupció de les dents permetria situar l'edat de mort entorn els 6 anys aproximadament. Actualment, però, l'estudi antropològic d'aquestes restes està en curs.

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Capra</i>	1	0,23	1	6,3			1	
<i>Bos/Bison</i>	2	0,46	1	6,3			1	
<i>Cèvid/caprí</i>	1	0,23						
<i>Cervus elaphus</i>	22	5,09	1	6,3			1	
<i>Equus caballus</i>	52	12,04	2	12,5		1	1	
Herbívor	31	7,18						
<b>Total herbívors</b>	<b>109</b>	<b>25,23</b>	<b>5</b>	<b>31,3</b>		<b>1</b>	<b>4</b>	
<i>Crocota crocuta</i>	2	0,46	2	12,5		2		
Felí	1	0,23	1	6,3	1			
<i>Lynx pardinus</i>	3	0,69	1	6,3				
cf. <i>Lynx pardinus</i>	7	1,62						
<i>Panthera pardus</i>	1	0,23	1	6,3				
Carnívor indet.	7	1,62						
<b>Total carnívors</b>	<b>21</b>	<b>4,86</b>	<b>5</b>	<b>31,3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		
MTP	15	3,47						
MTM	204	47,22						
MTM/MTG	31	7,18						
MTG	24	5,56						
<b>Total indet.</b>	<b>274</b>	<b>63,43</b>						
<i>Homo neanderthalensis</i>	3	0,69	1	6,3		1		
Lepòrids	3	0,69	1	6,3				
<i>Testudo hermanni</i>	13	3,01	2	12,5		1	1	
Avifauna	9	2,08	2	12,5			1	
<b>TOTAL</b>	<b>432</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

**Taula 63.** Llista faunística (NR, NMI) i individus (NMI).

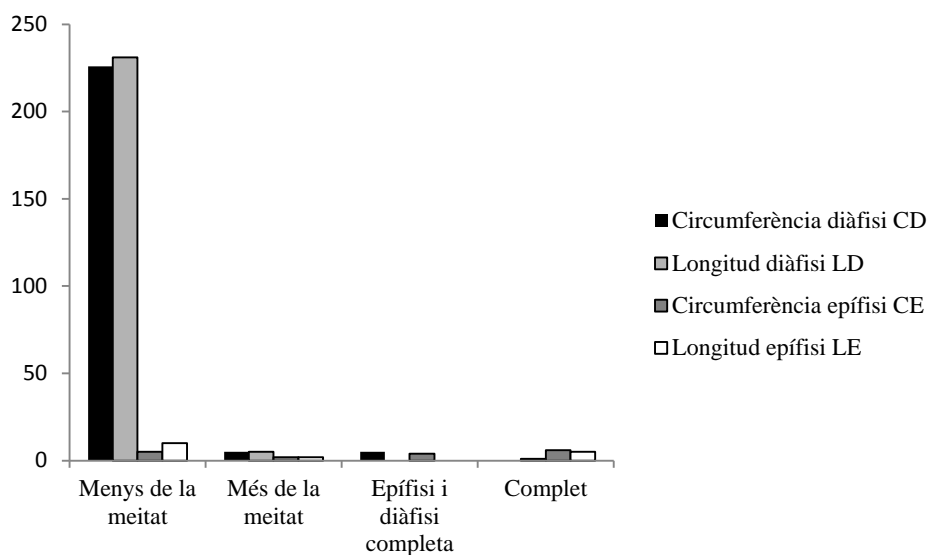
El 63% del conjunt està dominat per estelles (NR=274), de les quals 213 restes corresponen a ossos llargs. A continuació les dents isolades o els fragments de dents (103) són les més nombroses, especialment les de cavall (48) i les de cérvol (20), tot i que una gran part (31) no s'han pogut atribuir taxonòmicament, mentre que tan sols hi ha una dent de carnívor (Taula 64). Pel contrari, l'esquelet postcranial està poc representat. Finalment, la tortuga mediterrània apareix tan sols documentada en aquest nivell de la GP2, representada per fragments de plaques de closca i plastró. Malgrat la fragmentació hi ha 4 fragments de plaques costals, 2 perifèriques, fragments de plastró, com un epiplastró, un hypoplastró i 2 xihiplastrons. La resta no han pogut ser identificades, però corresponen a fragments de plaques, ja que no s'han identificat elements postcranials, si bé no es descarta que en el processament de la microfauna es puguin identificar.

En aquests materials no hi ha cap remuntatge, excepte per als números 3848-3903, que corresponen a un fragment de diàfisi de metàpode, que podrien ser del mateix individu, tot i que hi manca el contacte directe.

ELEMENT /TÀXON	<i>Bos/Bison</i>	<i>Capra</i>	<i>Cèrvid/capri</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Equus caballus</i>	Herbívor indet.	Total herbívors	<i>Crocuta crocuta</i>	Felí	<i>Lynx pardinus</i>	cf. <i>Lynx pardinus</i>	<i>Panthera pardus</i>	Carnívor indet.	Total carnívors	<i>H. neanderthalensis</i>	Lepòrids	<i>T. hermanni</i>	Avifauna	MTP	MTM	MTM/MTG	MTG		
Dents	2			20	48	31	101	2					1	3									1	
Mandíbula															1	2						1	1	
Banya		1					1																	
Maxil·lar																1								
Crani																					6			
Vèrtebra indt													1	1							6	1		
Cervicals													1	1										
Toràciques													1	1										
Lumbar													1	1										
Sacre																							2	
Caudals																							1	
Costelles																					4	3	1	1
Escàpula																							1	
Húmer			1				1			1				1	1							2	1	
Radi																						3		
Ulna										1	1			2				2						
Fèmur											2			2									1	
Patel·la																								
Tíbia												1		1				1						
Carp																		3						
Calcani					1		1																	
Astràgal					1		1																	
Articular indet																							1	
Metàpode				2	1		3						1	1								1	2	
Metacarp																								
Metatars								1	1					2										
Sesamoides																								
Falange 1											3			3										
Falange 2					1		1				1			1										
Falange 3													1	1										
Falange indet.															1			1						
Estella																					11	165	22	
Os llarg																						7	1	18
Teixit esponjós																						5	1	1
Os pla																						1	2	
Placa																	13							
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>52</b>	<b>31</b>	<b>109</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>204</b>	<b>31</b>	<b>24</b>		

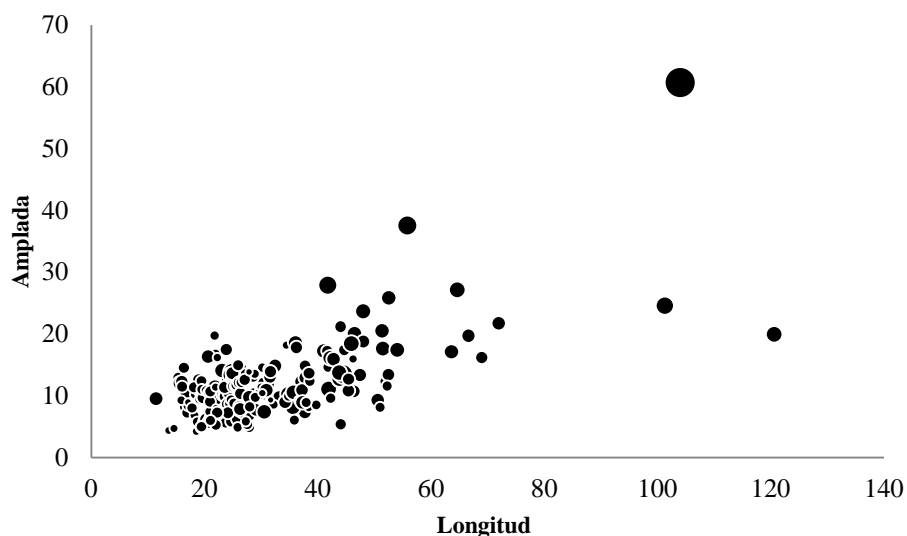
Taula 64. Parts anatòmiques per espècies (NR) del nivell V.

La fragmentació del conjunt és rellevant, exemple del qual en són les nombroses estelles que superen la meitat del número de restes (Gràfic 30). La conservació de la diàfisi en aquests fragments és força homogènia, ja que 226 estelles no arriben a la meitat de la circumferència i 231 no superen la meitat de la longitud de la diàfisi. Pel que fa als fragments que si preserven mínim una epífisi, en destaca la circumferència de l'epífisi que no arriba a la meitat (5 restes) i amb una longitud de la diàfisi inferior a la meitat (10 restes).



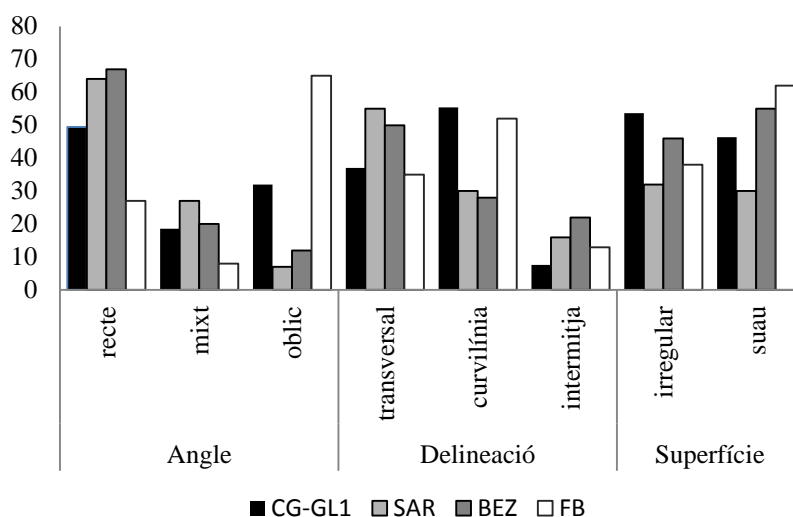
**Gràfic 30.** Fragmentació de les diàfisis i epífisis del nivell V dels vertebrats analitzats.

Les estelles dominen el conjunt d'aquest nivell. La major part es localitzen entre els 20 i 40 mm de longitud i entre els 5 i 20 mm d'amplada (Gràfic 31).



**Gràfic 31.** Mesures de les estelles del conjunt V (X: longitud, Y: amplada, Z esfera: gruix).

Pel que fa a les fractures, en el conjunt del nivell V dominen les que formen un angle recte, una delineació curvilínia i en menor percentatge transversal, així com una textura irregular i suau en valors força semblants (Gràfic 32).



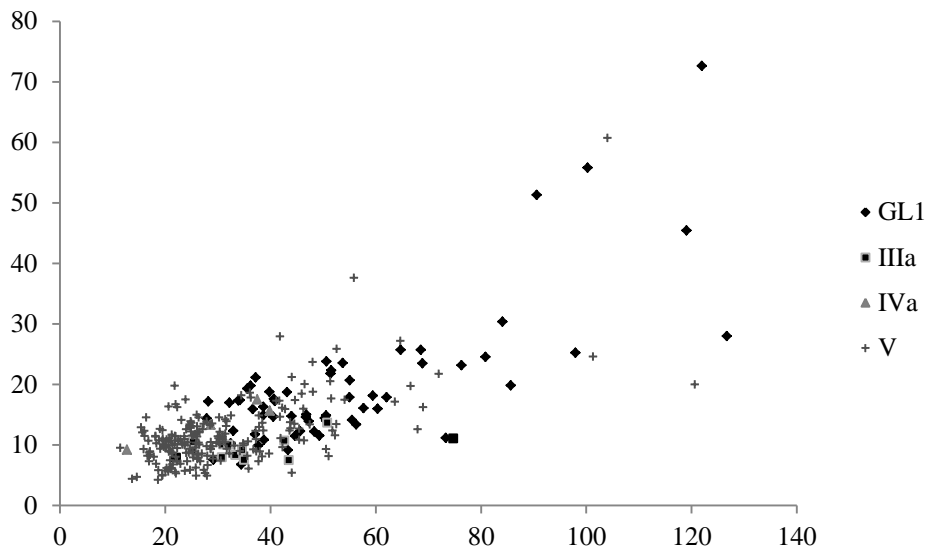
**Gràfic 32.** Descripció de les fractures: angle, delineació i superfície en %. CG-GL1 (Cova del Gegant, Galeria lateral 1), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouce). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991).

#### 6.2.1.4.d Interpretació de les dades

La característica tafonòmica més destacada d'aquest nivell és la gran fragmentació del conjunt, que correspon a més de la meitat del total juntament amb els fragments de dentició isolada. L'origen d'aquesta fragmentació, tot i l'activitat antròpica documentada, cal atribuir-la a processos postdeposicionals, pel que seria el resultat final de l'exfoliació i la descamació. Altres alteracions, com l'arrodoniment d'algunes restes, formen part també d'aquests processos.

Com a clar exemple d'aquest procés d'exfoliació i posterior fragmentació dels materials, és un fragment de diàfisi d'un ungulat que presenta els trossos ortogonals col·lapsats però encara en contacte gràcies a la concreció (vegeu Figura 73). La major part de les estelles corresponen a aquest tipus de fragmentació, pel que no conserven el gruix real de la diàfisi, sinó que són part de les capes concèntriques que se'n desprenen. Aquest fet, juntament amb la mala conservació dels contactes, han impossibilitat els remuntatges així com l'estudi de la superfície òssia.

Les mesures d'aquestes estelles es situen dins el rang dels altres nivells estudiats a la GP2 (veure Gràfic 33). La majoria corresponen a fragments entre els 20 i 50 mm de longitud i entre els 5 i 20 mm d'amplada.



**Gràfic 33.** Mesures de les estelles recuperades (X: longitud, Y: amplada en mm) en els diferents nivells.

Aquesta alteració s'observa especialment en ossos llargs i implica processos postdeposicionals. Martínez *et al.* (1989) descriu també aquesta destrucció del material que impossibilita, en gran part, la identificació de marques antròpiques i d'altres agents biològics.

Aquest tipus d'alteració podria correspondre a una sèrie d'ossos no classificats dins cap de les categories de *weathering* establertes per Behrensmeyer (1978). En aquest treball es cita la presència d'alguns ossos amb la superfície en mosaic, sense esquerdes significatives, i amb uns fragments de "petita escala", alteració de la qual no s'ha pogut establir un origen. Aquesta descripció es correspon amb el patró detectat a la Cova del Gegant. Cal afegir que especialment en aquest jaciment el fenomen apareix en ossos llargs, tan de macrofauna de talla mitjana com gran, tot i que és especialment visible en els grans bòvids i èquids. En el cas d'aquest jaciment cal afegir que l'exfoliació s'observa en diverses capes concèntriques al llarg de la secció de la diàfisi. Pel que fa als petits fragments que conformen el "mosaic" de la diàfisi, aquests tenen una morfologia petita, amb un màxim de 3 cm aproximadament de longitud i una amplada lleugerament inferior a la longitud.

La disposició i extensió d'aquest mosaic així com la presència d'aquest fenomen a les diàfisis apunta a la naturalesa de l'estructura laminar de l'os. La formació organitzada de la diàfisi en diferents capes, on les fibres de col·lagen s'organitzen en un mateix pla i direcció i on es diferencien les làmines circumferencials. A més, els ossos com a materials higroscòpics són molt sensibles als canvis ambientals, especialment a la humitat, pel que aquestes variacions provoquen que es contraguin o expandeixin amb l'agregant que presenten diferents propietats físiques en les tres direccions que augmenten l'aparició d'esquerdes o col·lapses un cop esgotada la resistència del material (Bouzas i Laborde, 2003) (vegeu Figura 73)

Aquesta alteració té una doble implicació en el registre, en primer lloc, algunes restes apareixen fragmentades com un mosaic, en funció del grau, algunes de les quals i

mercès a la concreció s'han preservat en connexió, mentre que les que mostren un menor grau s'aprecien les esquerdes en la superfície i en alguns casos en la secció. En segon lloc, l'alta presència d'estelles d'una mida no superior als 3 cm respondria al col·lapse d'aquests ossos ja fracturats i posteriorment dispersos.

La proximitat del mar al registre arqueològic, especialment el rompent de les ones a la GP genera un ambient molt humit, i, en casos de temporal pot arribar a penetrar a bona part de la GP2. En conseqüència aquest alt grau d'humitat comporta que els sediments estiguin humits contínuament amb l'agreujant de la gairebé absència de llum solar directa a la cavitat. S'han buscat paral·lels en jaciments homòlegs, com els jaciments de Gibraltar (Cáceres, 2002) però aquesta alteració no apareix descrita.

A aquesta elevada humitat en el jaciment caldria tenir present l'afectació de les sals, donada la proximitat del mar. Per aquets motiu s'ha fet un test en una de les restes d'aquest nivell que presenta nivells força baixos de sal (vegeu Taula 60). La constant humitat de la cavitat provoca que l'aigua no s'evapori totalment, pel que la sal no cristal·litza i, en conseqüència, no danya el material, tot i que caldria tenir en compte els processos químics i de dissolució dels components així com diversos canvis d'humitat des de la deposició del material que haurien pogut provocar la cristal·lització de la sal. En aquesta línia, hi ha pocs estudis sobre l'afectació de les sals en la conservació dels ossos pel que fa a materials propers al mar i amb una clara influència marina, com la Cova del Gegant. La majoria de treballs es concentren en els materials subaquàtics (Bouzas i Laborde, 2003; Cartajena *et al.*, 2011), en els quals les sals solubles estan dissoltes a l'aigua i són absorbides pels ossos; aquestes sals cristal·litzen només quan l'aigua s'evapora provocant esquerdes i tensions que poden arribar a col·lapsar l'os (Johnson, 1998). Behrensmeyer (1978) descriu breument un altre context en el qual els ossos es veuen afectats per la presència de sals, en aquest cas són ossos que es localitzen en sòls alcalins, on les sals, com NaCl i Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, cristal·litzen a la superfície òssia en el moment d'assecar-se. La zona on es situen aquests cristalls provoquen esquerdes, descamació i fragmentació que són el resultat de la precipitació de les sals en espais porosos. En aquest cas es destrueix la part de l'os que es troba en contacte amb el sòl.

Finalment, un altre estudi sobre restes de cocodril localitzades al jaciment d'Hawara (Fayoum, Egipte) descriu les diferents alteracions que provoquen les sals en els ossos de cocodril (Abdel-Maksoud i Abdel-Hady, 2011). La proximitat de les aigües subterrànies així com un sediment salí i ric en sodi provoquen diferents modificacions en la superfície òssia per part de les sals. El procés s'inicia amb la penetració de les sals solubles en les porositats dels ossos, quan aquesta aigua s'evapora la sal cristal·litza i provoca que els ossos s'estelin, es fragmentin o es polvoritzin. Aquests processos, però, no s'aprecien en els materials estudiats, tot i que en algun cas, hem pogut observar una escassa presència de sal cristal·litzada al microscopi SEM (vegeu Figura 76).





**Figura 73.** 1. Fragment de diàfisi d'os llarg de macrofauna de talla gran, on s'observa l'exfoliació, a partir de la separació de petits fragments de cortical al llarg de tota la secció. 2. Fragments d'estelles despreses probablement d'un os llarg.

Referent al rol dels agents biològics, tan humans com carnívors estan representats en el nivell V. En primer lloc, els carnívors ho estan per tres espècies, *Panthera pardus*, *Lynx pardinus* i *Crocuta crocuta*, per copròlits (NR=145) i per marques en els ossos (solcs, mordisqueig i depressió), tot i que escasses. En segon lloc, la presència humana està documentada per restes lítiques (NR=9), per restes humanes

d'un individu immadur així com per marques en els ossos i ossos cremats, si bé no s'han localitzat estructures de combustió.

La poca àrea excavada (menys de 4 m<sup>2</sup>) del nivell V així com l'escàs material recuperat fins al moment i el fet que bona part de les estelles no s'han pogut sotmetre a l'anàlisi tafonòmica per la problemàtica exposada anteriorment, no permeten discernir el grau de modificació per part de cada agent.

Com a conclusió podem apuntar a què clarament hi ha una activitat per part dels carnívors, especialment com a possible zona de latrina, pel gran nombre de copròlits i les escasses restes de consumició. L'activitat humana és difícil d'establir ja que per una banda, hi ha un possible enterrament o deposició intencional i per altra banda, hi ha evidències d'activitat antròpica, a partir de les marques de tall, de les restes cremades i de les restes lítiques. El fet de què no s'hagin trobat fogars així com els escassos fragments de carbons juntament amb l'alta fragmentació dels materials apunta a processos postdeposicionals pel que podria haver (1) cert desplaçament de materials, per exemple, des de les parts situades més a prop de l'entrada cap al final, com s'han documentat en altres contextos (Le Grand, 1994; Bartram i Villa, 1998; Villa i Soressi, 2000) o bé (2) remoció per part de carnívors.

Pel que fa a les restes humanes, tot i que aquest tema serà tractat més àmpliament en apartats posteriors, el fet de localitzar aquestes restes en una zona força acotada així com el fet de què totes tres restes corresponguin a un mateix individu obliga a plantejar la hipòtesi d'una possible deposició intencional, possiblement remenada per carnívors o bé per processos postdeposicionals.

### 6.2.2. Galeria lateral 1 (GL1)

Com ja s'ha detallat anteriorment de la galeria lateral 1 hi ha diverses col·leccions (vegeu Taula 65) que es tracten per separat i, després, juntament amb les dades dels anys '80 (Martínez, 1990) es sintetitzen en el darrer apartat.

Localització	Any	Responsable	Institució/entitat	Dipòsit	NR
GL1	1954	S. Casanova	AMUNT	AHSI	494
GL1	Anys '70	A. Asensio	Centre Espeleològic Cervelló	Particular	78
GL1	2007	J. Daura-M.Sanz	GRQ-SERP (Universitat Barcelona)	UB	320
GL1	Anys '90	M. Nebot	Grup Espeleològic Pedraforca	ICP	6
GL1	1972, 1974-75	R. Viñas-J. Villalta	Secció Ecologia Quaternari-Jaume Almera	MGB	436

**Taula 65.** Relació de col·leccions de la GL1 que s'analitzen en aquest apartat.

#### 6.2.2.1. Col·lecció mossèn Santiago Casanova i Giner

Aquesta col·lecció, amb 494 restes, prové de les excavacions realitzades al 1954 per part de mossèn Santiago Casanova i l'Agrupació Muntanyenca de Sitges (A.Munt.!) que des del 1998 es troba dipositada a l'Arxiu Històric Municipal de Sitges (Ajuntament de Sitges). Aquesta col·lecció va ser estudiada per part de J. Daura i M. Sanz i els primers resultats es recullen a la tesi de Daura (2008). En la realització d'aquest estudi van col·laborar de manera puntual J. Nadal, J. Rosell, Ll. Garcia i M.E. Subirà. Fruit d'aquest estudi es va identificar una mandíbula de neandertal, de la qual s'ha publicat l'estudi anatòmic, cronològic i de l'ADN (Daura *et al.*, 2005a, 2010a, Arsuaga *et al.*, 2011). D'aquesta col·lecció, set de les restes, però, actualment estan dipositades al Palau Maricel de Sitges i la mandíbula de neandertal està cedida temporalment al Museu Arqueològic de Catalunya. Desconeixem si hi ha altres col·leccions procedents d'aquestes excavacions, malgrat les diverses crides realitzades per recuperar més materials per part de l'arxiver, Sr. X. Miret.

A causa del grau de coneixement de Casanova en els camps de la paleontologia i l'arqueologia, la intervenció duta a terme a la Cova del Gegant de Sitges es va realitzar amb una gran cura. Per exemple, en el conjunt es varen recuperar des de vertebrats de grans talles (èquids i bòvids) fins a d'altres restes més petites, com lepòrids i ocells, així com des d'estelles a elements identificables. En aquesta col·lecció no hi ha indústria lítica ni copròlits, probablement resultat d'una manca d'identificació, ja que aquests materials són presents en les altres col·leccions.

Els materials provenen de la GL1 (S. Casanova, comunicació personal), on probablement va excavar els sediments superiors, possiblement el nivell XV (Daura *et al.*, 2010a).

#### 6.2.2.1.a Tafonomia

Per l'estudi tafonòmic només s'han analitzat els macromamífers (NR=346), excloent lepòrids, avifauna, microfauna, malacofauna i ictiofauna. En primer lloc, i tal i com es descriu en aquest apartat, hi ha evidències de bioturbació, especialment per part

de rosegadors. En segon lloc, la ictiofauna i la malacofauna poden ser aportacions recents, com ho verificaria la presència d'una ploma de sèpia.

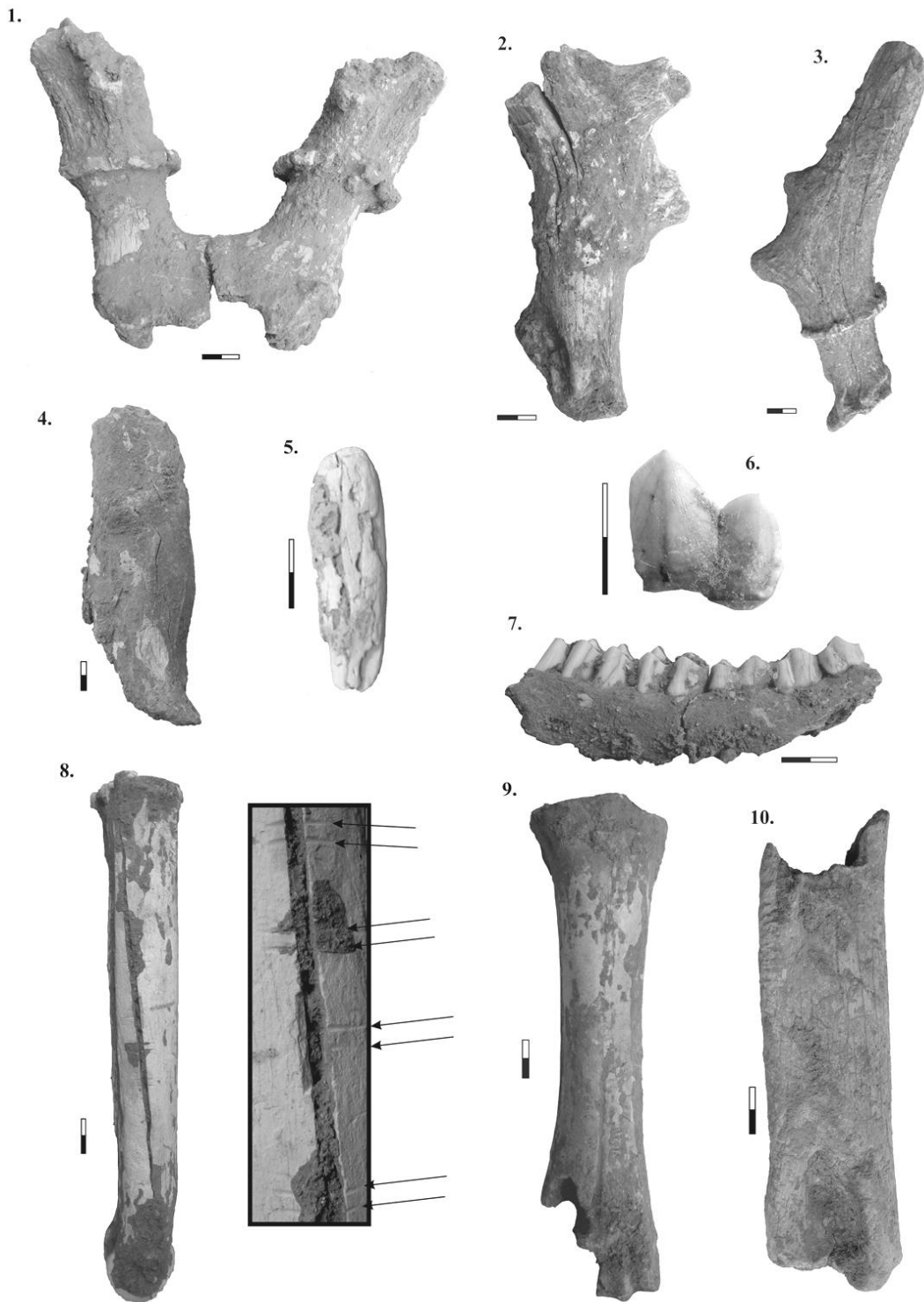
L'estudi tafonòmic de la macrofauna ha estat limitat per la presència de concrecions en un 63,4% de la mostra, si bé la intensitat és feble en la major part dels materials i tan sols en un 8,7% no s'han pogut observar marques (Taula 66). La descamació també afecta part del conjunt (11%) dificultant també l'observació de la superfície òssia.

En aquesta col·lecció no s'han documentat marques antròpiques, tot i que l'estat superficial dels ossos ha pogut emmascarar-les. De totes maneres no hi ha ossos cremats pel que vindria a reforçar l'absència o escassetat d'activitat humana.

En canvi, si hi ha una activitat documentada per part dels carnívors. Aquesta activitat es centra en el buidat d'ossos llargs (0,9%), és a dir, en la presència de cilindres diafisials, de vores amb marques de mossegades (0,6%), l'atac a les epífisis (2%), la presència de solcs (2,9%). Una modificació significativa d'aquest agent biològic és el consum de cranis de cérvol, del que en resulten les banyes amb els corresponents frontals (Figura 74).

		Intensitat			% total		
		Feble	Moderada	Forta			
Alteracions tafonòmiques	Acció biològica	Atac epífisis	1,2	0,9		<b>2</b>	
		Buidat		0,3	0,6		<b>0,9</b>
		Mordisqueig	0,9				<b>0,9</b>
		Rosegadors	1,2	1,2	0,6		<b>3</b>
		Solcs	2	0,9			<b>2,9</b>
		Vora fistonada	0,6				<b>0,6</b>
	Acció geològica	Arrodoniment	11,3	11,3	3,1		<b>25,7</b>
		Concreció	43,1	11,6	8,7		<b>63,4</b>
		Descamació	4,9	4,9	1,2		<b>11</b>
		Exfoliació	3,2	2	0,6		<b>5,8</b>
		Manganès	15,6	1,2			<b>16,8</b>
		Pressió sediments	0,3	0,3			<b>0,6</b>
		<i>Trampling</i>	0,6				<b>0,6</b>

**Taula 66.** Principals alteracions tafonòmiques de la col·lecció Mn. Casanova.



**Figura 74.** Materials de la col·lecció Casanova (AHSI). **1.** Frontals amb banyes de cérvol. **2 i 3.** Banyes de cérvol amb un fragment de frontal. **4.** Fragment de diàfisi d'húmer de bòvid. **5.** Estella arrodonida. **6.** Fragment de dentició de hiena. **7.** Mandíbula dreta de cérvol. **8.** Metatars de cavall, on en la cara lateral s'observen marques paral·leles d'origen desconegut. **9.** Metacarp esquerre de bòvid amb l'epífisi distal consumida per un carnívor. **10.** Cilindre diafisiat d'húmer de cavall, a la part proximal s'observen solcs.

Tal i com s'ha avançat anteriorment, hi ha nombroses restes amb marques de rosegadors (3%). Aquestes són actuals o subactuals, ja que en tots els casos s'observa que no tenen concreció, fins i tot en la part afectada la concreció està tallada, o no hi ha sediment i presenta una coloració més clara. Tot i que no es disposa de cap mena d'informació dels treballs de camp, és probable que hi haguessin conilleres o d'altres elements de bioturbació. De les 9 restes amb marques de rosegadors, 8 corresponen a metàpodes de cavall, on les marques es localitzen a l'epífisi distal, tot i que en algunes també a la diàfisi. Pel contrari l'altra resta correspon a un fèmur de cavall, que és el que presenta marques més intenses al llarg de la diàfisi.

D'origen desconegut són les marques a la cara lateral d'un metatars de cavall (vegeu

Figura 74). En aquest s'aprecien dues marques paral·leles amb la mateixa morfologia i perpendiculars a l'eix de l'os. Presenten un perfil en U i la separació entre ambdues és de ~5 mm. Aquestes es repeteixen fins a 4 vegades en la mateixa cara. En aquest cas la concreció cobreix les marques pel que es pot descartar que siguin fruit de l'excavació així com tampoc són el resultat de bioturbacions. L'absència d'estries paral·leles així com d'una morfologia diferent dels rosegadors tampoc permet assignar-ho clarament a aquests agents modificadors. Ara bé, el fet de què no tinguin estries planteja que sigui una sola acció, pel que (1) podria ser el resultat de les incisives d'un rosegador o bé (2) les canines d'un carnívor de mida petita.

Una de les alteracions tafonòmiques força destacades, apart de les concrecions que afecten gairebé la meitat del conjunt, és l'arrodoniment (25,7%). Si bé és d'intensitat feble i moderada, hi ha un 3,1% del conjunt amb una intensitat molt forta, la qual ha eliminat la forma original de l'os. En segon lloc, la descamació (11%) i l'exfoliació (5,8%), alteracions que juntament amb la concreció emmascaren les possibles marques antròpiques com també de carnívors.

#### 6.2.2.1.b Identificació anatòmica i taxonòmica

El conjunt dels grans herbívors està dominat pels èquids (NISP=91), entre els que hi ha les espècies *Equus caballus* i *Equus hydruntinus*, seguit del cérvol (NISP=25), del bòvid (NISP=6) i ja tan sols representat per una sola resta, la cabra. Els carnívors són força escassos en el conjunt, amb la presència de *Crocota crocuta* (NISP=3) i *Panthera pardus* (NISP=1). El linx podria estar representat en el conjunt per una diàfisi d'ulna fragmentada, tot i que no s'ha comptabilitzat com a NMI. Gran part del conjunt (NR=177), però, correspon a estelles que tan sols s'han pogut atribuir a les diferents talles (vegeu Taula 67).

En la col·lecció hi ha nombroses restes de lagomorfs (NISP=71), de microfauna (NISP=48), d'ictiofauna (NRDa=2), d'avifauna (NRDa=23) i de malacofauna (NISP=4). Aquestes restes, però, especialment les de lagomorfs, podrien ser actuals o subactuals, com així apunta la presència de marques de rosegadors recents en algunes restes. A més, cal afegir que hi ha una bona representació esquelètica i que hi ha tant individus adults com immadurs. D'aquesta manera, bona part de les restes de lagomorfs podrien haver estat acumulades posteriorment a l'acumulació de les restes de fauna pliocena resultat de la realització de diferents conilleres. Les restes de malacologia, probablement d'aportació moderna, corresponen a les espècies terrestres de *Rumina*

*decollata* i d'helícid *Iberus*. Finalment, les restes d'ictiofauna i d'avifauna estan pendents d'identificar.

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Bos primigenius</i>	6	1,21	1	4,3			1	
<i>Capra</i>	1	0,20	1	4,3	1			
<i>Cervus elaphus</i>	25	5,06	3	13,0			3	
cf. <i>Equus</i>	3	0,61						
<i>Equus aff. hydruntinus</i>	2	0,40						
<i>Equus caballus</i>	83	16,80	5	21,7			2	2
<i>Equus hydruntinus</i>	5	1,01	2	8,7				2
<b>Total herbívors</b>	<b>125</b>	<b>25,30</b>	<b>12</b>	<b>52,2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
<i>Crocuta crocuta</i>	3	0,61	1	4,3		1		
cf. <i>Lynx pardinus</i>	1	0,20						
<i>Panthera pardus</i>	1	0,20	1	4,3				1
<b>Total carnívors</b>	<b>5</b>	<b>1,01</b>	<b>2</b>	<b>8,7</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	
MTP	43	8,70						
MTM	92	18,62						
MTG	80	16,19						
<b>Total indet.</b>	<b>215</b>	<b>43,52</b>						
<i>Homo neanderthalensis</i>	1	0,20	1	4,3				1
Lepòrids	71	14,37	8	34,8		3	5	
Microfauna	48	9,72						
Malacologia	4	0,81						
Ictiofauna	2	0,40						
Avifauna	23	4,66						
<b>TOTAL</b>	<b>494</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>1</b>

**Taula 67.** Llista faunística (NR, NMI) i edats.

Les parts anatòmiques més representades en el conjunt són les estelles, especialment les que corresponen a fragments d'ossos llargs, que representen un 32,8% de les quals la meitat corresponen a macrofauna de talla mitjana (Taula 68). Del conjunt també destaca la dentició aïllada, un 10,32%, de les quals 40 restes corresponen a èquids i 7 als cèrvids. De fet, hi ha espècies com la hiena o la cabra que tan sols apareixen representades per dentició isolada, en el cas d'aquest carnívor per tres fragments de dents i en el cas de la cabra per una sola dent.

Les parts anatòmiques més representades dels èquids són les dents aïllades (40 restes), a les que cal afegir una mandíbula així com un fragment d'os incisiu amb dentició, seguit els metàpodes amb 25 restes. De les extremitats cal destacar l'absència d'húmers i ulnes, així com tan sols un radi i un fèmur, mentre que les tíbies estan representades per 6 restes, de les quals 4 corresponen als fragments de diàfisi on s'identifiquen les insercions musculars. En conseqüència l'elevat nombre de restes de tíbies podria explicar-se per la presència d'aquest element diagnòstic en les estelles o

fragments de diàfisi, mentre que en la resta de fragments l'absència d'elements diagnòstics ha permès identificar-los anatòmicament. L'esquelet axial està poc representat, tant sols per dues vèrtebres i dos coxals, aquests darrers, però, es troben força complets.

El cérvol està representat per 25 restes, de les quals 16 corresponen a parts del crani, especialment dentició isolada (NR=7) i dos fragments de mandíbules, així com quatre fragments de banya i 3 fragments de banyes amb una part dels frontals, un dels quals conserva ambdós costats. Pel que fa a l'esquelet postcranial, tan sols hi ha una epífisi proximal de tibia i 7 fragments de diàfisi de metàpodes, identificats pels solcs.

El bòvid tan sols està identificat en 6 restes postcranials, 2 metàpodes sencers, un cilindre diafisial atribuït a húmer, un astràgal i un fragment de còndil distal de metàpode.

Finalment, els carnívors són escassos, tan sols 3 restes de hiena i un metacarp III atribuït a un gran fèlid, en aquest cas *Panthera pardus*.



ELEMENT/ TÀXON	<i>Bos primigenius</i>	<i>Capra</i>	<i>Cervus elaphus</i>	cf. <i>Equus</i>	<i>Equus aff. hydruntinus</i>	<i>Equus caballus</i>	<i>Equus hydruntinus</i>	Total herbívors	<i>Crocota crocuta</i>	cf. <i>Lynx pardinus</i>	<i>Panthera pardus</i>	Total carnívors	<i>H. neanderthalensis</i>	MTP	MTM	MTG
Dents	1	7	1	1	34	4	48	3				3				
Mandíbula			2			1	3						1			3
Banya			4				4									
Maxil·lar				1	1	1	3									5
Crani			3				3									2
Vèrtebra indet																2
Atles																1
Axis																
Cervicals						2	2									
Toràciques																
Lumbers																
Sacre																1
Caudals																
Costelles																2
Escàpula																
Húmer	1						1								1	
Radi						1	1									
Ulna									1			1				
Coxal						2	2									1
Fèmur						1	1									
Tíbia			1			6	7									1
Carpians																
Calcani						2	2									
Astràgal	1					2	3									
Altres tarsals	1					2	3									
Articular indet															1	2
Metàpode	1		6	1		15	1	24								
Metacarp	1					3		4			1	1				
Metatars	1		1			5		7								
Falange 1			1					1								
Falange 2						1		1								
Falange 3						5		5								
Estella														40	83	43
Os llarg														2	3	7
Teixit esponjós															1	2
Os pla														1	3	8
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>83</b>	<b>5</b>	<b>125</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>43</b>	<b>92</b>	<b>80</b>

**Taula 68.** Elements anatòmics per espècies (s'exclouen els lepòrids, la malacofauna, l'avifauna, la microfauna i la ictiofauna, NRT=148).

### 6.2.2.2. La col·lecció Asensio

Els materials de la col·lecció Asensio han romàs inèdits fins al present treball. Aquests van ser recuperats l'any 1973 per Antoni Asensio Vela, en aquell moment membre del Centre Espeleològic de Cervelló en motiu d'una visita a la cavitat amb interès espeleològic. Els materials majoritàriament provenen de la GL1 tot i que alguns van ser recollits de l'entrada de la GL2 (Asensio, comunicació personal). Es tracta d'una recollida selectiva, ja que en la col·lecció no hi ha restes ni de lagomorfs ni de microfauna.

La col·lecció està formada per 88 restes, d'entre les que hi ha un fragment informe de ceràmica a mà, probablement dels nivells recents de la cavitat o aportada pel mar. En l'estudi d'aquests materials s'han diferenciat dos conjunts, principalment a partir de la seva preservació i de les espècies representades, algunes de les quals són domèstiques. D'aquesta manera, 10 restes òssies i la ceràmica informe podrien correspondre als materials holocens que va recollir de l'entrada de la GL2 o a la part superficial de la GL1, mentre que les 78 restes de fauna plistocena provindrien del nivell XV de la GL1 (vegeu Taula 69).

Els materials no estaven classificats ni numerats, pel que amb el present treball s'han numerat correlativament (del 1 al 89) i s'han individualitzat en una bossa de tanca hermètica i amb una etiqueta amb el número i el nivell d'atribució, aquesta darrera categoria només pels ossos plistocens.

L'estudi d'aquesta col·lecció s'ha centrat en els materials plistocens (NR=78). En els casos en què la divisió entre ambdós conjunts no ha pogut ser feta de manera clara, com per exemple, el fragment de metàpode (núm. 82), s'ha optat per no incloure-ho en el conjunt plistocè.

Nivell	Taxon	NR	%	MNI	%
XV	<i>Bos/Bison</i>	2	2,3	1	5,9
	<i>Canis lupus</i>	1	1,1	1	5,9
	<i>Cervus elaphus</i>	5	5,7	1	5,9
	<i>Equus caballus</i>	11	12,5	4	23,5
	<i>Felis</i> sp.	1	1,1	1	5,9
	<i>Crocuta</i> sp.	23	26,1	2	11,8
	<i>Homo</i> sp.	1	1,1	1	5,9
	Carnívor indet.	10	11,4		0,0
	Macro talla gran	5	5,7		0,0
	Macro talla mitjana	18	20,5		0,0
	Macro talla petita (nourat)	1	1,1	1	5,9
	indet	Avifauna	1	1,1	1
Carnívor indet.		3	3,4	2	11,8
Cèrvid		1	1,1	1	5,9
Macro talla mitjana		1	1,1		0,0
<i>Homo</i> sp.		1	1,1		
Ovicaprí		3	3,4	1	5,9
<b>TOTAL</b>		<b>88</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

**Taula 69.** Número de restes per tàxons i nivells de la col·lecció Asensio. El nivell indet correspondria als nivells holocens.

### 6.2.2.2.a Tafonomia

Les principals alteracions tafonòmiques de la col·lecció corresponen a processos diagenètics, com la presència a la superfície òssia de manganès (60,26%) o concrecions (33,33%). Les marques de carnívors són força minoritàries i l'activitat antròpica és totalment absent, ja que no s'han documentat ossos cremats ni marques ni fractures en les restes (Taula 70).

Cal destacar que en 31 de les restes s'observen marques i fractures recents, probablement originades en el procés d'extracció, transport o neteja de la concreció.

		Intensitat			% total	
		Feble	Moderada	Forta		
Alteracions tafonòmiques	A. bio.	Buidat	1,28		<b>1,28</b>	
		Mordisqueig	1,28		<b>1,28</b>	
		Solcs	3,85		<b>3,85</b>	
	Acció geològica	Arrodoniment	2,56	2,56	<b>5,13</b>	
		Concreció	25,64	7,69	<b>33,33</b>	
		Descamació	1,28	2,56	<b>3,84</b>	
		Dissolució	1,28	2,56	2,56	<b>6,4</b>
		Exfoliació	5,13	3,85	1,28	<b>10,26</b>
		Manganès	55,13	5,13		<b>60,26</b>
		<i>Tramplng</i>	8,97			<b>8,97</b>

**Taula 70.** Alteracions tafonòmiques per NR dels materials de la col·lecció Asensio.

Tan sols un 6,4% de les restes analitzades presenten marques superficials de l'activitat realitzada pels carnívors. De fet, un 14% del conjunt no ha pogut ser analitzat pel seu estat de conservació superficial, especialment per la presència de concreció i en menor nombre per l'exfoliació i descamació.

De les marques realitzades per carnívors en destaquen els solcs, d'intensitat feble, en un astràgal de *Bos/Bison* (vegeu Figura 75) i en un fragment de crani amb banya de cérvol, i d'intensitat mitja en un altre crani amb banya de cérvol. Tan sols una estella presenta marques de mordisqueig, d'intensitat feble. Finalment, un húmer de cavall presenta la morfologia de cilindre diafisial característica del consum per part de carnívors.

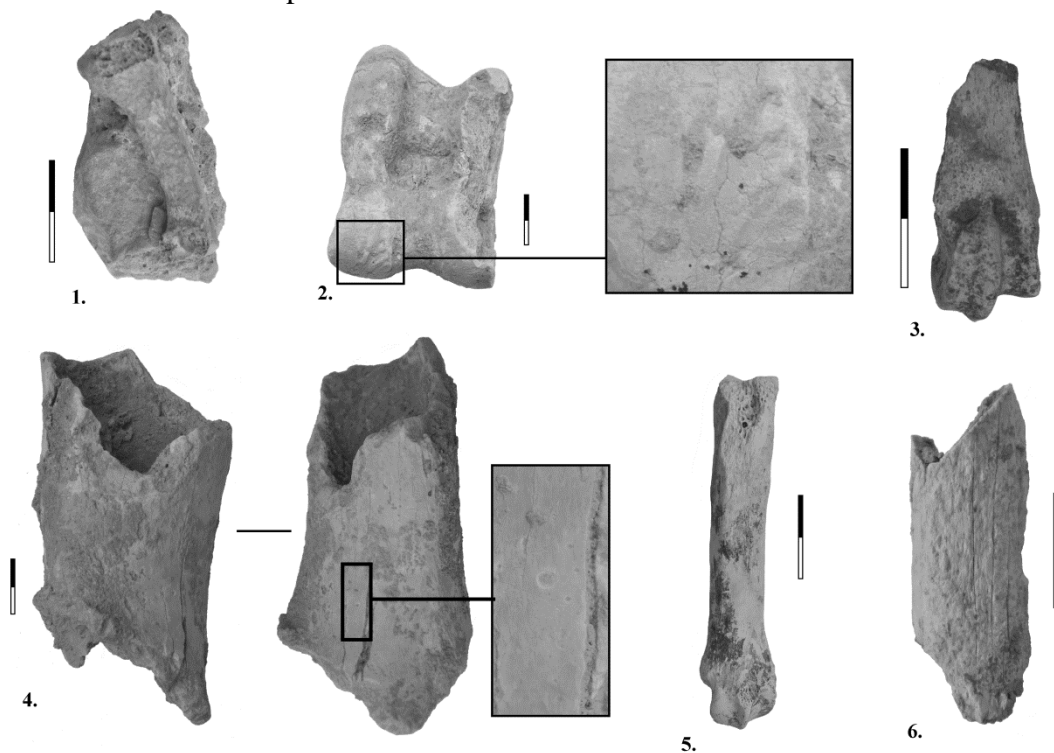
L'anàlisi de la meteorització sobre ossos llargs i d'altres superfícies no articulars s'ha limitat a 12 restes. Les fissures que s'observen a la superfície dels ossos apunten a una poca exposició aèria dels ossos, 9 dels quals estarien en el primer estadi i 3 en el segon.

Tan sols un 8,97% presenten evidències de *tramplng*, especialment per la presència d'estries, però amb una intensitat feble. En 4 restes les estries estan distribuïdes de manera obliqua, i tan sols 2 de manera perpendicular. La majoria de les estries tenen una delineació recta i tan sols una és corbada.

Bona part del conjunt està afectat per les concrecions (33,33%), tot i que en domina la intensitat baixa (25,64%) seguida de la mitja (7,69%). La descamació és feble en una sola resta i d'intensitat mitja en dues restes, mentre que l'exfoliació és feble en 4 i mitja en 3 restes. El manganès és l'alteració més freqüent en aquest conjunt (60,26%), 43 de les restes presenten una intensitat feble i tan sols tres amb mitja. Un 5,13% de les restes presenten arrodoniment, dos dels quals s'aprecien a nivell microscòpic (R1) i 2 dels quals macroscòpicament (R2).

La dissolució és patent en un percentatge similar (6,4%) a l'anterior. La falange humana presenta una superfície afectada fortament per una dissolució amb cúpules, que en menor intensitat ho és en una altra falange de hiena. El martelleig s'observa en un húmer de cavall, tot i que amb una intensitat feble. Finalment les altres dues restes presenten una dissolució superficial moderada (falange de hiena) i una dissolució forta en un fragment de diàfisi de metàpode de cèrvid.

Els únics espècimens que han pogut ser remuntats corresponen a dos fragments de metàpode de cavall (núm. 10-11). Tots dos fragments corresponen a un fragment d'epífisi proximal i tram medial de la diàfisi, separats per una fractura longitudinal, probablement resultat de la pressió dels sediments.

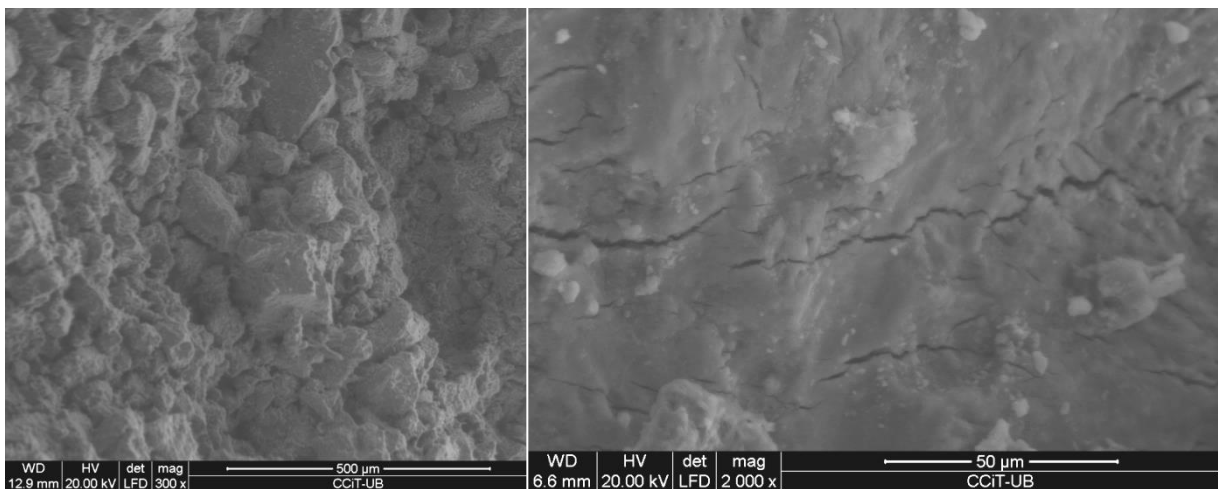


**Figura 75.** 1. Falange humana amb concreció i superfície afectada per dissolució. 2. Astràgal de *Bos/Bison* amb solcs a la tròclea distal. 3. Còndil distal d'un metàpode de cèrvid. 4. Cilindre diafisial d'húmer de *Equus caballus* amb cúpules de dissolució. 5. Metàpode de *Crocuta crocuta* amb manganès. 6. Fragment de metàpode de cèrvid amb la superfície força alterada per la dissolució.

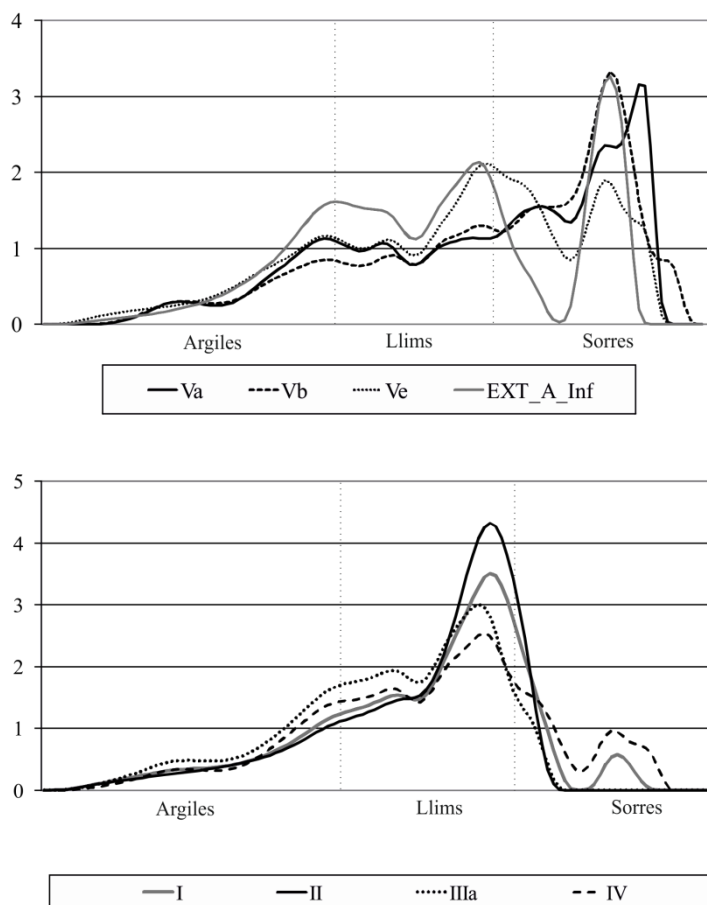
Malgrat que l'estudi antropològic de les dues restes humanes identificades en aquesta col·lecció està en curs, preliminarment i a partir de les alteracions tafonòmiques hem atribuït les restes als diferents conjunts. D'aquesta manera, el metatars es podria

atribuir als materials recents de la GL2 on s'han documentat nivells d'enterraments mentre que la falange correspondria a la GL1. Aquesta separació s'ha realitzat a partir dels caràcters superficials, en el cas del metatars està cobert per una fina capa de concreció de tonalitats griseses, tipus de concreció que no s'ha documentat en els materials de la GL1. A més, la coloració de l'os, que s'entreveu en algunes de les zones on s'ha extret la concreció, és de color groguenc, una tonalitat no observada en els materials de la GL1. La segona resta, en canvi, podria venir del conjunt de la GL1 de cronologia plistocena. La coloració de tonalitats marronoses és la mateixa que presenta la mandíbula de neandertal. Amb l'objectiu d'obtenir més dades que permetin adscriure aquesta resta al conjunt plistocè s'ha observat al microscopi de rastreig (SEM). Per aquest anàlisi hem comptat amb R. Julià de l'Institut de les Ciències de la Terra "Jaume Almera"-C.S.I.C i per J. Daura de la Universitat de Barcelona. La informació que s'ha obtingut és que la concreció que es troba enganxada a l'os està formada principalment per sorres, que tal i com s'observen en els gràfics corresponents a la mida de gra (Figura 76 i Gràfic 34), podria correspondre amb els subnivells del V, mentre que quedaria força descartada la seva adscripció als nivells recents amb restes humanes (I i II), per l'escassa presència de sorres (vegeu granulometria a Daura *et al.*, 2010a).

Si bé sembla que ambdues restes provinguin de dos contextos diferents caldrà realitzar l'estudi antropològic i analítiques sobre el metatars per tal de discernir la seva possible atribució.



**Figura 76. 1.** Imatge al microscopi electrònic de rastreig (SEM) on s'observen les sorres que conformen els sediments concrecionats de la falange humana. **2.** Sals localitzades a la superfície de la falange.



**Gràfic 34.** Granulometria dels fins (GP2). Les línies verticals diferencien la mida de gra de menor a major (d'esquerra a dreta): argiles, llims i sorres. Al gràfic superior, els nivells I i II corresponen cronològicament a l'edat del Bronze, on també es localitzen restes humanes. En aquests nivells els llims són els més abundants. Al gràfic inferior, nivells plistocens i nivell analitzat dels sediments del delta de la riera de Ribes. En aquests nivells domina la presència de sorres.

#### 6.2.2.2.b Identificació anatòmica i taxonòmica

Del conjunt que prové del nivell XV de la GL1 s'han identificat taxonòmicament 45 restes, les 34 restants han sigut classificades segons les talles de pes (petita, mitjana i gran) i 10 com a carnívor indeterminat. Pel que fa a la identificació anatòmica, 11 restes no han pogut ser classificades i s'han agrupat en les categories d'epífisi determinable, estella (os llarg) i fragment de teixit ossi.

Les espècies documentades en aquesta col·lecció corresponen al mateix registre faunístic documentat en aquesta mateixa galeria (vegeu Taula 71). El nombre de restes més elevat corresponen a la hiena, *Crocuta* sp., amb 23 restes, seguit del cavall, *Equus caballus*, amb 11 restes, amb absència del *Equus hydruntinus*. Referent al NMI ve encapçalat pels èquids amb 4, seguit de les hienes amb 2. La resta d'espècies documentades tan sols estan representades per un NMI d'un sol individu. Pel que fa a

les restes que no han pogut ser adscrites a cap espècie, en destaca un húmer d'un nounat, així com 10 restes classificades com a carnívor, 18 restes de macrofauna de talla mitjana i 5 de talla gran. La tercera espècie més representada és el cérvol (NR=5), seguida del *Bos/Bison* (NR=2), que no ha pogut ser diferenciat taxonòmicament donat la poca representació anatòmica de les restes. Finalment s'han identificat una resta humana i una de felí. La resta d'especimens que no s'han pogut identificar taxonòmicament s'han classificat en les categories de talla de pes així com a carnívor indeterminat.

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	Nounat	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Bos primigenius</i>	2	2,6	1	8,3				1	
<i>Cervus elaphus</i>	5	6,4	1	8,3				1	
<i>Equus caballus</i>	11	14,1	5	41,7	1	1	1	1	1
<b>Total herbívors</b>	<b>18</b>	<b>23,1</b>	<b>7</b>	<b>58,3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<i>Canis lupus</i>	1	1,28	1	8,3					1
<i>Crocuta</i>	23	29,49	2	16,7				1	1
<i>Felis</i> sp.	1	1,28	1	8,3				1	
Carnívor indet.	10	12,82				1			
<b>Total carnívors</b>	<b>35</b>	<b>44,9</b>	<b>4</b>	<b>33,3</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
MTP	1	1,28							
MTM	18	23,08							
MTG	5	6,41							
<b>Total indet.</b>	<b>24</b>	<b>30,8</b>							
<i>Homo</i> sp.	1	1,28	1	8,3					
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

**Taula 71.** NR i NMI per edats de les espècies recuperades al nivell XV.

Les parts anatòmiques més representades en el conjunt corresponen a les parts distals apendiculars (NR=33), 25 de les quals corresponen a carnívors, especialment de hiena (NR=19). A continuació l'esquelet axial està representat per nombroses vèrtebres (NR=8), algunes de les quals (4) podrien correspondre a un mateix carnívor infantil. Tant el coxal com l'escàpula presenten dues restes cadascuna, les quals no s'han pogut atribuir taxonòmicament donada la seva fragmentació. De l'extremitat anterior (NR=8) s'han recuperat dos ulnes atribuïdes a hiena, tres fragments d'húmer de cavall, dos fragments d'húmers de macrofauna de talla mitjana i un húmer sencer d'un nounat, sense atribució taxonòmica. Les restes cranials corresponen principalment al cavall i al cérvol; d'aquest darrer hi ha dos fragments de frontal amb una part de la banya i un fragment de banya, mentre que del cavall hi ha dentició aïllada i tres fragments de maxil·lar. Un fragment de maxil·lar de llop i una dent incisiva de hiena són les dues úniques restes cranials de carnívors d'aquest conjunt (vegeu Taula 72).

ELEMENT/ TÀXON	<i>Bos/Bison</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Equus caballus</i>	Total herbívors	<i>Canis lupus</i>	<i>Crocuta</i>	Carnívor	Total carnívors	<i>Homo sp.</i>	MTP	MTM	MTG
Dents			3	3		1		1				
Mandíbula												
Banya		1		1								
Maxil·lar			3	3	1			1				
Crani		2		2								
Vèrtebra indet											2	
Atles												
Axis												
Cervicals							1	1				
Toràciques							3	3				
Lumbar												
Sacre												
Caudal												
Costelles											2	
Escàpula							1	1				1
Húmer			3	3						1	2	
Radi												
Ulna						2		2				
Coxal											2	
Fèmur											2	
Tíbia												1
Carpians						1		1				
Calcani						2		2				
Astràgal						1		1				
Altres tarsals				1				1				
Metàpode	1	2		3		2	4	6				
Metacarp						4		4				
Metatars			2	2					1			
Sesamoides												
Falange 1						4	1	5	1			
Falange 2						6		6				
Falange 3												
Estella											6	3
Os llarg											1	
Teixit esponjós												1
Os pla												
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>5</b>

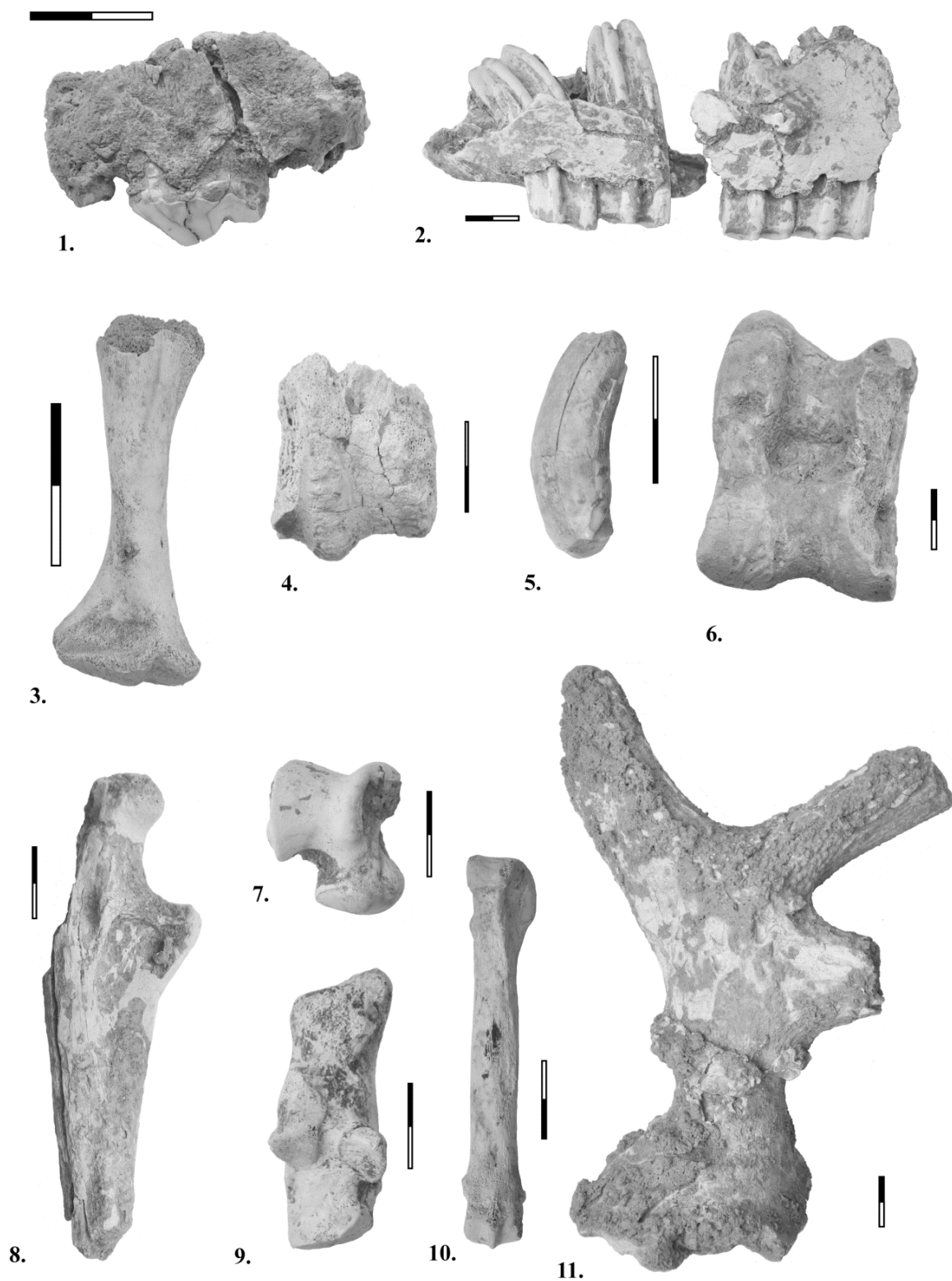
**Taula 72.** NR recuperades del nivell XV per espècies i parts anatòmiques.

El total del NMI d'aquesta col·lecció és de 12, dels quals més de la meitat corresponen a adults i tres dels individus són senils, un correspon a cavall i els altres dos són carnívors, amb un desgast dentari força accentuat, pel que fa a la P4 inferior de *Canis lupus* aquest estaria en l'estadi VII-VIII (Stiner, 1994), probablement d'un adult gairebé senil, mentre que per la hiena es fa difícil d'atribuir-lo a un dels estadis donat que es tracta d'una incisiva (Figura 77). Els nounats i juvenils tan sols estan representats per un individu cadascun i els infantils per dos, un dels quals és un carnívor



indeterminat. A partir dels fragments de maxil·lars i dents isolades de *Equus caballus* s'han pogut establir en les cinc categories d'edat (nونات, infantil, juvenil, adult i senil). Les fractures tan sols s'han pogut analitzar en 4 restes. Entre les fractures hi ha un domini d'una superfície irregular, un angle mixt i una delineació transversal. Tan sols una resta que correspon a un húmer de cavall correspondria a una fractura en fresc, probablement fruit de l'activitat dels carnívors.

Bona part dels fragments de diàfisis conserven menys de la meitat de la circumferència (10) i totes les analitzades corresponen a menys de la meitat de la longitud (14). Referent a les epífisis i diàfisis, no hi ha cap os complet, tan sols una epífisi conserva més de la meitat i només una amb la diàfisi completa. La resta de les epífisis tenen menys de la meitat de la circumferència.

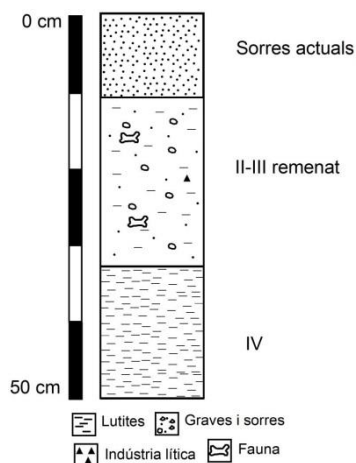


**Figura 77.** 1. Fragment de maxil·lar esquerre de *Canis lupus*. 2. Fragment de maxil·lar de *Equus caballus* (M3-P4). 3. Húmer d'un cavall nounat. 4. Còndil distal d'un metàpode de *Bos/Bison*. 5. I3 inferior de *Crocota crocuta*. 6. Astràgal dret de *Bos/Bison*. 7. Astràgal dret de *Crocota crocuta*. 8. Ulna esquerra de *Crocota crocuta*. 9. Calcani dret de *Crocota crocuta*. 10. Metacarp IV dret de *Crocota crocuta*. 11. Fragment de crani i banya de *Cervus elaphus*. Escala 2 cm.

### 6.2.2.3. Intervenció de l'any 2007 (Grup de Recerca del Quaternari)

Aquests materials provenen de l'excavació realitzada en els petits reductes estratigràfics preservats per la morfologia de la galeria (Daura, 2008; Sanz i Daura, 2010). La morfologia de la base de la GL1, estructurada en una sèrie de diàclasis en sentit NE (d1 i d2), es troba dividida en dos sectors, est i oest. Del costat oest es va excavar un petit testimoni argilós, situat just sota l'envà rocós que separa els dos costats de la GL1. Es tractava d'un petit testimoni d'uns 10 cm de longitud i una potència d'uns 5 cm format per sediment molt solt que correspon als nivells II i III de l'estratigrafia definida per Viñas i Villalta (1975). En l'altre costat, l'oest, es va excavar un petit reducte format per sediment barrejat amb restes actuals, amb una potència de 40 cm i una superfície de 1 m<sup>2</sup>, format per fangs obscurs amb còdols rodats i fragments carbonatats molt solts i amb passades de sorra intercalades. D'aquesta zona provenen la major part de materials que tractem en aquest apartat.

Aquest nivell preservat a la base de la GL1 probablement és el resultat de l'erosió marina, que l'ha remogut i arrencat de part de les parets de la cavitat. Pel que l'estratigrafia es sintetitza en la següent columna:



**Figura 78.** Croquis de l'estratigrafia definida a la base de la GL1. Els nivells superiors (sorres actuals i II-III remenat) no es troben en la seva posició estratigràfica original. Correspon al nivell IV definit per Viñas i Villalta (1975), nivell que no conté restes.

Paral·lelament als nivells que ocupen la base de la GL1, hi ha el testimoni de nivells que encara romanen en posició estratigràfica, com el XVa i el XVb, els quals s'han tractat en l'apartat d'estratigrafia pel seu interès cronoestratigràfic.

#### 6.2.2.3.a Tafonomia

Els processos més freqüents d'aquest jaciment són els que provoquen la descamació i l'exfoliació dels materials ossis, juntament amb la presència de concrecions. Tal i com hem vist, aquests emmascaren o destrueixen altres evidències. D'aquesta manera, en el conjunt analitzat, sense comptabilitzar les dents, el 16,06% de les alteracions correspon a l'exfoliació, clara evidència és la presència elevada d'estelles. La concreció afecta a un 33,95% de les restes (Taula 73).

		Intensitat			% total	
		Feble	Moderada	Forta		
Alteracions tafonòmiques	Acció biològica	Atac epífisis	0,62	0,62	<b>1,24</b>	
		Cremat		0,62	<b>0,62</b>	
		Digerit		0,62	<b>0,62</b>	
		Mordisqueig	0,62	1,85	<b>2,47</b>	
		Rosegadors	0,62	1,23	<b>1,85</b>	
		Solcs	1,85	0,62	<b>2,47</b>	
		Vora fistonada		0,62	<b>0,62</b>	
	Acció geològica	Arrels		0,62	<b>0,62</b>	
		Arrodoniment	1,85	11,73	1,23	<b>14,81</b>
		Concreció	16,05	17,28	0,62	<b>33,95</b>
		Dissolució	0,62	0,62		<b>1,24</b>
		Exfoliació	0,62	9,88	5,56	<b>16,06</b>
		Manganès	31,48	6,17		<b>37,65</b>
		Pressió sediments		0,62		<b>0,62</b>
<i>Tramplng</i>	2,47			<b>2,47</b>		

**Taula 73.** Resum de les característiques tafonòmiques del conjunt. En el percentatge total no s'han comptabilitzat les dents isolades, ja que distorsionaven la mostra.

El manganès és força elevat, si bé és de grau feble i moderat, amb un total del 37,65%. L'arrodoniment dels ossos s'aprecia a nivell microscòpic en 3 restes, mentre que a nivell macroscòpic s'aprecia l'arrodoniment en zones determinades en 19 i tant sols en 2 afecta gran part de la superfície.

En menor proporció d'afectació, sobretot degut a l'alteració dels ossos per concrecions, descamació i exfoliació, hi ha fenòmens de dissolució amb cúpules de grau feble-moderat tan sols en 2 restes, *tramplng* amb escasses estries en 4 restes i finalment, marques d'arrels en tan sols una resta i amb grau moderat.

L'activitat dels carnívors, en part, queda també afectada pels processos citats anteriorment, pel que l'afectació per part d'aquests agents biològics queda en un 9,89%, amb un grau feble-moderat. Les marques més nombroses corresponen als solcs (NR=4) i al mordisqueig (NR=4), el primer de caràcter més feble i el segon una mica més intens. L'atac de les epífisis tan sols s'observa en dues restes, però cal tenir en compte que la presència d'epífisis és d'aproximament un 3,4% del total, pel que no representa un percentatge baix. Tan sols s'observa una vora amb les osques produïdes per les dents dels carnívors. Un altre agent biològic són els rosegadors, que en aquest cas afecten 3 restes, amb un grau dèbil i moderat. L'activitat humana detectada en aquest conjunt és mínima, amb tan sols la presència d'un os carbonitzat.

La fragmentació és força rellevant en aquest conjunt, tal i com hem vist amb el gran nombre de fragments de peces dentàries (162 restes), bona part de les quals no s'han pogut atribuir a cap espècie. En segon lloc, hi ha nombroses estelles d'ossos llargs que conformen el 23% del conjunt. Ambdós representen el 77,4% d'aquest conjunt recuperat de la GL1.

### 6.2.2.3.b Identificació anatòmica i taxonòmica

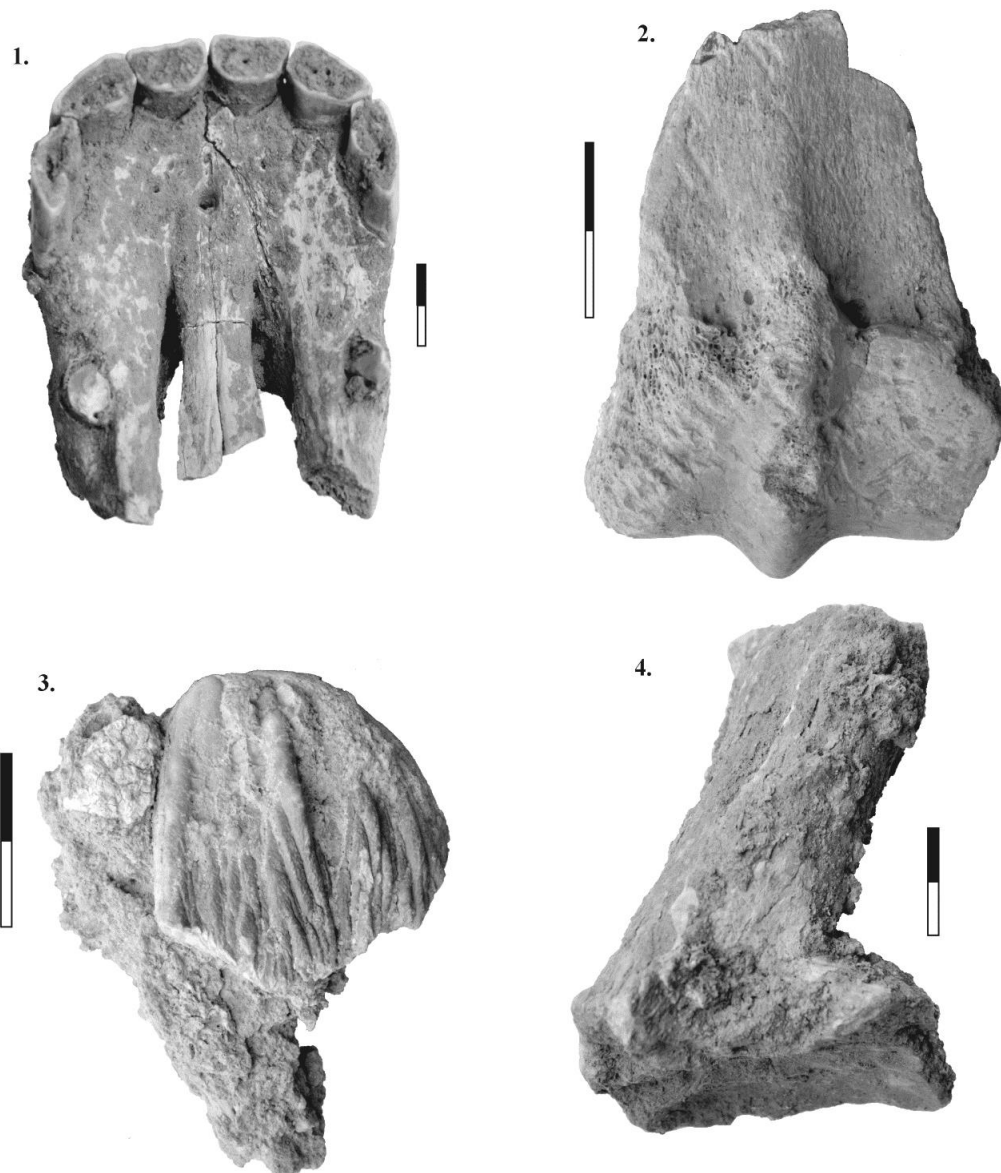
D'aquesta galeria s'han recuperat 301 restes amb un número mínim d'individus de 17 (vegeu Taula 74). La llista faunística no aporta novetats respecte les espècies ja documentades a la GL1. Les espècies més representades, tant en número de restes com en NMI corresponen als cavalls i als cérvols. Gairebé el 30% de les restes no han pogut ser identificades taxonòmicament i s'han classificat dins les categories de talles, a més, cal afegir-hi les restes amb un percentatge lleugerament més baix, que s'han atribuït a herbívors o carnívors indeterminats, normalment es tracta de fragments de dents que no permeten la seva adscripció taxonòmica específica. D'aquesta llista cal destacar-ne la presència de tàxons poc freqüents en el jaciment, com el *Sus scrofa* i *Proboscidea*, ambdós presents per fragments de dentició (vegeu Figura 79). Finalment, l'ovicaprí indicaria aquesta barreja de materials, tal i com s'observa en la secció estratigràfica de la Figura 78.

En tot aquest conjunt s'ha comptabilitzat un NMI de 17, tres dels quals corresponen a cérvols i quatre a cavalls, incloent-hi l'*Equus hydruntinus*, sent els tàxons més representats, tal i com el NR ja apuntava. A conseqüència de l'estat fragmentari dels materials, en cinc d'aquests NMI no s'ha pogut establir l'edat. D'aquesta manera els grups s'han reduït a 2 individus infantils (*Cervus elaphus* i *Equus caballus*), un sol de juvenil (cérvol) i 9 adults, dels quals els bòvids i el cavall estan representats per 2 cadascun i la resta per un únic (cérvol, hiena, linx, proboscidi, gat salvatge i un èquid de talla petita).

L'element anatòmic més nombrós són les dents, especialment les isolades, amb un total de 162 restes, de les quals tant sols 25 estan senceres (Taula 75). El major nombre d'aquestes peces dentàries corresponen a les espècies més abundants: el cavall i el cérvol. A continuació les estelles d'ossos llargs classificades per talles de pes són força abundants amb 71 restes, que representen el 23% del conjunt. De fet, el segment cranial representa el 51,1% de les restes, tot i que es veu força augmentat per la fragmentació de les dents. En segon lloc, el segment apendicular, amb un 46,73% també es veu distorsionat pel gran nombre d'estelles que representen per si soles el 35,3%. En menor nombre, el segment axial, representa tan sols el 2,17%.

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Bos/Bison</i>	6	1,99	2	11,8			2	
Cèrvid	16	5,32						
<i>Cervus elaphus</i>	50	16,61	3	17,6	1	1	1	
<i>Equus caballus</i>	52	17,28	3	17,6	1		2	
cf. <i>Equus caballus</i>	1	0,33		0,0				
<i>Equus hydruntinus</i>	1	0,33	1	5,9			1	
cf. <i>Equus hydruntinus</i>	1	0,33		0,0				
Ovicaprí	1	0,33	1	5,9				
<i>Proboscidea</i>	1	0,33	1	5,9				
<i>Sus scrofa</i>	2	0,66	1	5,9				
Herbívor indet.	42	13,95						
<b>Total herbívors</b>	<b>173</b>	<b>57,48</b>	<b>12</b>	<b>70,6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
<i>Canis lupus</i>	1	0,33	1	5,9				
cf. <i>Canis lupus</i>	2	0,66						
<i>Crocuta crocuta</i>	4	1,33					1	
cf. <i>Crocuta crocuta</i>	3	1,00						
<i>Felis silvestris</i>	1	0,33	1	5,9			1	
cf. <i>Felis silvestris</i>		0,00						
<i>Lynx pardinus</i>	3	1,00	1	5,9			1	
cf. <i>Lynx pardinus</i>		0,00						
Carnívor indet.	12	3,99						
<b>Total carnívors</b>	<b>26</b>	<b>8,64</b>	<b>3</b>	<b>17,6</b>			<b>3</b>	
MTP	2	0,66						
MTM	23	7,64						
MTM/MTG	31	10,30						
MTG	38	12,62						
<b>Total indet.</b>	<b>94</b>	<b>31,23</b>						
Lepòrids		0,00						
<i>Testudo hermanni</i>	6	1,99	1	5,9				
Avifauna	2	0,66	1	5,9				
<b>TOTAL</b>	<b>301</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0</b>

Taula 74. NR i NMI per tàxons de la GL1.



**Figura 79.** 1. Os incisiu de cavall amb les dents incisives i la canina dreta. 2. Epífisi i tram distal de metàpode de cavall amb solcs produïts per rosegadors. 3. Làmina dentària de proboscidi. 4. Pedicle amb frontal de cérvol.

ELEMENT / TÀXON	<i>Bos/Bison</i>	<i>Cèvid</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Equus caballus</i>	<i>cf. Equus caballus</i>	<i>Equus hydruntinus</i>	<i>cf. Equus hydruntinus</i>	<i>Proboscidea</i>	<i>Sus scrofa</i>	Herbívor indet	Total herbívors
Dents	4	16	40	41	1		1	1	2	42	148
Mandíbula											
Banya			6								6
Maxil·lar			1	1							2
Crani			2								2
Vèrtebra indet											
Atles											
Axis											
Cervicals											
Toràciques											
Lumbar											
Sacre			1								1
Caudals											
Costelles											
Escàpula	1										1
Húmer											
Radi											
Ulna											
Coxal				2							2
Fèmur											
Patel·la											
Tíbia											
Fíbula											
Carpians											
Calcani				2							2
Astràgal											
Altres tarsals											
Articular indet											
Metàpode	1			3		1					5
Metacarp											
Metatars											
Sesamoides											
Falange 1				1							1
Falange 2				1							1
Falange 3				1							1
Estella											
Os llarg											
Teixit esponjós											
Os pla											
Placa											
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>172</b>



<i>Canis lupus</i>	<i>cf. Canis lupus</i>	<i>Crocuta crocuta</i>	<i>cf. Crocuta crocuta</i>	<i>Felis silvestris</i>	<i>Lynx pardinus</i>	Carnívor indet	Total carnívors	Lepòrids	<i>Testudo hermanni</i>	Avifauna	MTP	MTM	MTM/MTG	MTG	Total indet.	ELEMENT / TAXON
1	1	3	2	1	2	5	14				1				1	Dents Mandíbula Banya Maxil·lar Crani
						2	2					3	3	1	7	
												1		1	1	Vèrtebra indet Atlas Axis Cervicals Toràciques Lumbar Sacre Caudals
														1	1	Costelles
									1				1	1	2	Escàpula Húmer Radi Ulna
													1	1	1	Coxal Fèmur Patel·la Tíbia Fíbula
1		1					2									Carpians Calcani Astràgal Altres tarsals Articular indet
						1	1							1	1	Metàpode Metacarp Metatars
	1						1									
						3	3									Sesamoides Falange 1 Falange 2 Falange 3
						1	1							1	1	
								1		1	16	26	28	71	4	Estella Os llarg Teixit esponjós Os pla
									6							Placa
1	2	4	3	1	3	12	26	1	6	2	2	23	31	38	94	<b>TOTAL</b>

Taula 75. NR recuperades de la GL1 per espècies i parts anatòmiques.

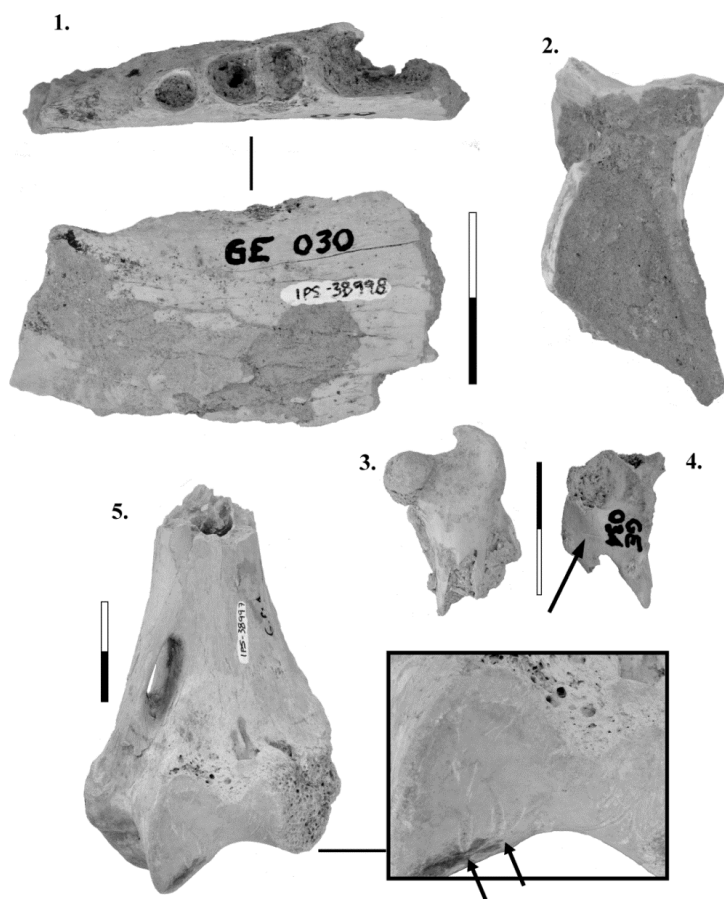
#### 6.2.2.4. Materials del Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (ICP)

En aquesta institució hi ha sis restes òssies procedents de la Cova del Gegant. Aquests materials van ser recollits en diverses visites espeleològiques a la cavitat a la dècada dels 90 i segons comunicació personal (M. Nebot) i van ser recollits a la galeria lateral 1, a la zona propera al bufador.

##### 6.2.2.4.a Tafonomia

El baix nombre de restes òssies en aquesta col·lecció ens porta a comentar en aquest apartat tan sols els caràcters més destacats. Per tant, la presència d'alteracions tafonòmiques com el manganès, les concrecions o la fragmentació d'aquestes restes s'inclouran en l'estudi global de la galeria lateral.

En aquest apartat destaquem l'epífisi distal de *Panthera pardus*, ja que presenta uns solcs a la tròclea que poden ser deguts a l'acció de petits carnívors així com algunes estries resultat del *trampling* (Figura 80). La fractura d'aquest húmer és en sec, pel que no es pot atribuir la fracturació a un agent biològic. En segon lloc, un dels fèmurs de lepòrid, que correspon a un individu juvenil presenta una possible marca de tall. El fet de què siguin materials sense un context estratigràfic no permet de fer, però, inferències.



**Figura 80.** Materials ICP. **1.** Fragment de mandíbula. **2.** Escàpula amb concreció. **3 i 4.** Fèmurs de lepòrid, el segon amb una possible marca de tall (fletxa). **5.** Húmer de *Panthera pardus* amb solcs produïts per carnívors a l'articulació distal.

#### 6.2.2.4.b Identificació anatòmica i taxonòmica

Les espècies identificades són dos felins, representats per un fragment de la cavitat glenoide i del coll de l'escàpula atribuïts a *Lynx pardinus* i una epífisi distal d'húmer de *Panthera pardus*, dos epífisis proximals de fèmur de lepòrid i dues restes de macrofauna de talla mitjana (Taula 76).

Espècie	Part	NR	NMI
cf. <i>Lynx pardinus</i>	Escàpula	1	1
<i>Panthera pardus</i>	Húmer	1	1
Lepòrid	Fèmur	2	2
Macrofauna talla mitjana	Mandíbula	1	
Macrofauna talla mitjana	Crani: petrós	1	
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>4</b>

**Taula 76.** Restes identificades en la col·lecció del ICP.

#### 6.2.2.5. Col·lecció de Paleontologia del Nat-Museu de les Ciències Naturals de Barcelona (MGB)

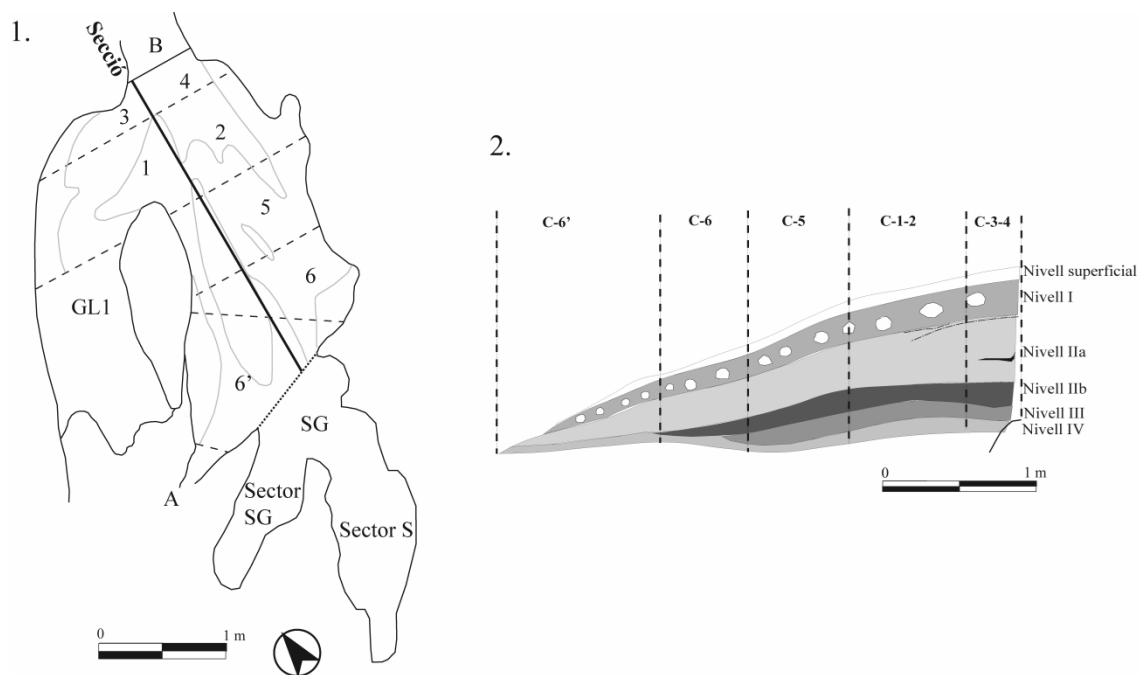
Les restes de fauna recuperades durant les dues intervencions dels anys 70 (Viñas, 1972; Viñas i Villalta, 1975) formen part de la *col·lecció Villalta* del Nat-Museu de les Ciències Naturals de Barcelona (Gómez-Alba, 1997).

Els treballs paleontològics sobre aquesta col·lecció són nombrosos i abasten diferents grups tal i com s'ha detallat anteriorment. En el present treball no tractem la problemàtica entorn les espècies identificades i fem referència als treballs ja publicats. En alguns casos, però, substituïm les cites d'algunes espècies per les actualitzades a partir dels treballs respectius. En l'estudi d'aquesta col·lecció s'han identificat espècies que no es citaven en els treballs precedents sobre la mateixa.

Els materials mantenen dues numeracions, en primer lloc, la realitzada pel registre del Nat-Museu de les Ciències Naturals de Barcelona (MGB) (Gómez-Alba, 1997) que correspon a un número precedit per la "V" (col·lecció Villalta). En segon lloc, la majoria d'aquests tenen una sigla que correspon a la de treball de camp a la GL1, per la qual poden presentar un número de registre (coordinat) precedit per "N" (número), o bé una numeració precedida per "G" o per "Camp". En alguns casos trobem dues d'aquestes numeracions en una mateixa sigla. A partir de la numeració, sembla ser que la secció i la planta de Viñas i Villalta (1975) correspon a la numeració precedida per "N", pel que la reconstrucció s'ha realitzat a partir d'aquest número, malgrat no tots els materials conserven la sigla original. D'aquesta manera, dels 102 coordenats, tan sols s'han pogut reubicar 34. En tercer lloc, bona part de les sigles recullen la informació respecte la seva situació espacial, ja que en l'excavació de Viñas i Villalta (1975) es va distribuir la GL1 en 7 divisions irregulars, anomenades *cuadro* (vegeu Figura 81). Pel que fa a la profunditat es va excavar en talles de 10 cm, i en algunes zones més riques, en 5 cm. D'aquesta manera la sigla presenta la "C" (de *cuadro*), com "C2", i les cotes, per exemple "0-20" (cm) o "Z50". En darrer lloc, hi ha material siglat amb el nom del jaciment, "Cova del Gegant" o "C.G."

Una part del material, però, com estelles, algunes restes de lepòrids, fragments de dents de grans vertebrats o quelonis, no tenen cap numeració, tot i que en el moment de realitzar aquest estudi s'estava realitzant l'inventari d'aquestes restes.

A més, en tots els casos no és possible de poder discernir a quina campanya corresponen, excepte aquells materials que tenen la situació espacial (quadres) i la profunditat.



**Figura 81.** 1. Planta de la galeria lateral propera al mar (GL1), amb les divisions establertes en la intervenció del 1974-75. 2. Secció estratigràfica de la GL1. Imatges modificades a partir de Viñas i Villalta (1975) i Mora (1988).

#### 6.2.2.5.a Tafonomia

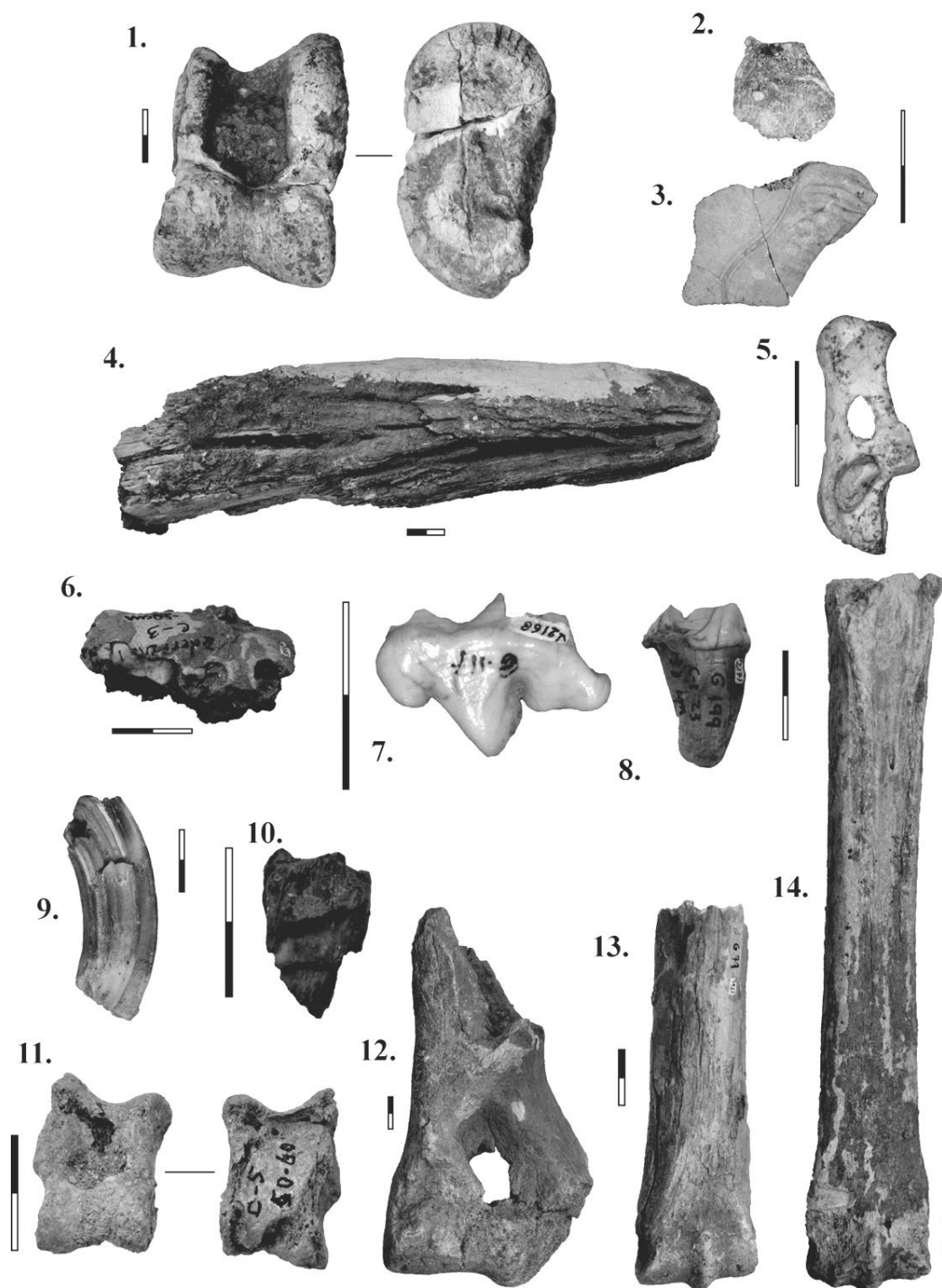
L'activitat dels carnívors és la més destacada amb un 17,2%, en el que no s'inclouen les dents isolades, mentre que les activitats antròpiques tan sols poden ser representades per fragments cremats (NR=4) (Taula 77). Donat l'estat de la superfície dels ossos, problemàtica que ja hem tractat anteriorment, no s'ha pogut observar les marques de tall o d'altres produïdes per activitat humana. Cal destacar que dues de les restes corresponen a plaques de tortugues cremades superficialment i una tercera a un sacre de lepòrid carbonitzat; tan sols un espècimen de macrofauna està calcinat, en aquest cas un fragment de dent de cavall.

		Intensitat			% total	
		Feble	Moderada	Força		
Alteracions tafonòmiques	Acció biològica	Atac epífisis	0,39	0,78	0,78	<b>1,96</b>
		Cremat	0,78	0,39	0,39	<b>1,57</b>
		Digerit		0,78		<b>0,78</b>
		Mordisqueig	0,39			<b>0,39</b>
		Perforació		1,18		<b>1,18</b>
		Rosegadors	2,35	0,78		<b>3,14</b>
		Solcs	5,49	1,96	0,78	<b>8,24</b>
	Acció geològica	Arrels	0,39			<b>0,39</b>
		Arrodoniment	1,96	11,37	4,71	<b>18,04</b>
		Concreció	14,9	8,24	0,39	<b>23,53</b>
		Descamació	3,92	2,75	1,18	<b>7,84</b>
		Dissolució	1,18			<b>1,18</b>
		Manganès	7,06	0,78		<b>7,84</b>
		<i>Trampling</i>	3,14	0,39		<b>3,53</b>

**Taula 77.** Principals alteracions tafonòmiques del conjunt.

La major activitat dels carnívors queda palesa per la presència de solcs (8,2%), tot i que bona part són d'intensitat feble. L'atac a les epífisis s'observa en un 1,96%, mentre que el mordisqueig tan sols en 1 resta. Finalment, l'acció dels carnívors s'observa també en dos astràgals semidigerits (0,78%) i en tres restes que presenten perforacions (1,18%) (Figura 82).

L'acció dels rosegadors s'observa en 8 restes, de les quals 3 corresponen a metàpodes de cavalls on l'activitat es centra en l'epífisi distal; altres exemples són un fragment de banya de cérvol, un articular de bòvid, una falange tercera de cavall i la tibia de rinoceront. Aquestes marques, però, són recents, ja que tallen i no estan recobertes per la concreció.



**Figura 82.** Materials de la col·lecció Villalta (MGB). **1.** Astràgal de bòvid (MGB-V1980), en la vista lateral s'observen solcs produïts per carnívors. **2 i 3.** Fragments de plaques de tortuga, la primera de les quals està cremada (MGB sense numerar). **4.** Fragment apical de defensa de proboscidi (MGB-V1960). **5.** Calcani de carnívor amb una perforació (MGB-V1911). **6.** Fragment de maxil·lar infantil de hiena (MGB-V2076). **7.** M1 superior de *Panthera pardus* (MGB-V2443). **8.** M1 inferior esquerra de hiena (MGB-V2171). **9.** M3 superior dreta de *Equus caballus* (MGB). **10.** Fragment de dent de llet de cavall calcinada (MGB sense numerar). **11.** Astràgal digerit (MGB-V2566). **12.** Húmer esquerre de rinoceront (MGB-V1918). **13.** Metàpode de cavall amb fractura transversal (MGB-V1921). **14.** Metatars esquerre de cavall, a la part distal s'observen les marques actuals de rosegadors.

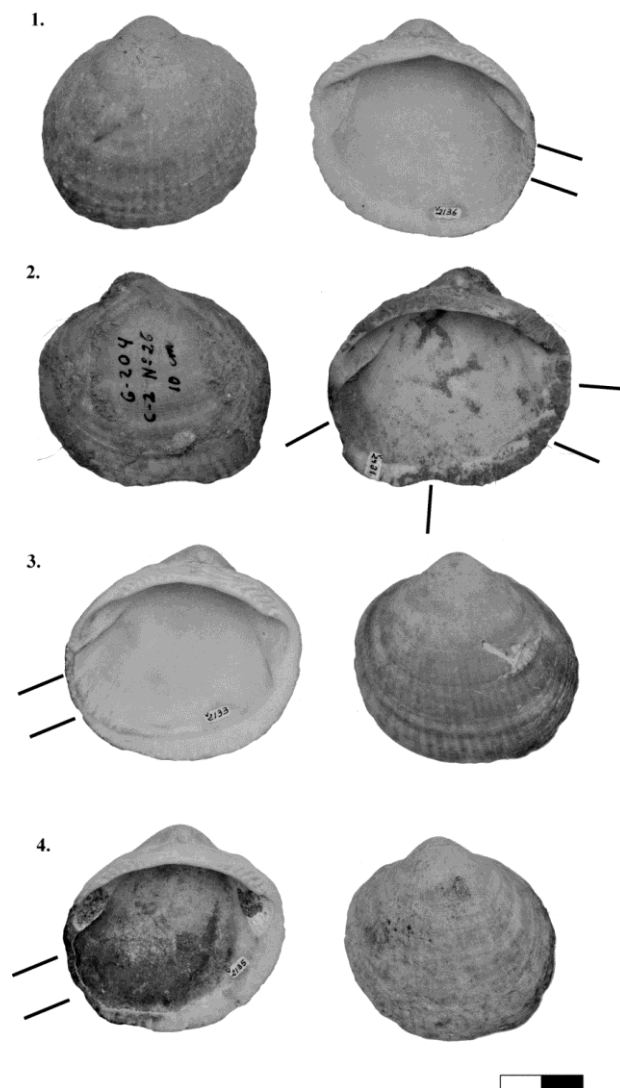
Pel que fa al *weathering* analitzat en els ossos llargs, domina amb un 49% l'estat inicial (fase 1), seguit de la fase 2 (30,6%), de la quarta fase (12,25) i, finalment, de la tercera fase, tant sols amb un 12,2%. La superfície dels ossos es veu afectada per la descamació i exfoliació en 20 de les restes analitzades, de les quals 10 són de grau feble.

Les concrecions estan presents en un 23,53% de les restes òssies, tot i que de manera feble en un 14,9%, moderada en un 8,24% i forta tan sols en 0,39%. Un altre factor analitzat és l'arrodoniment (18,04%, NR=46), del qual en 29 restes afecta determinades zones de l'os i s'observen macroscòpicament, 12 restes en les que l'arrodoniment afecta gairebé tota la superfície de l'os i, en menor grau, tan sols observable microscòpicament en 5 restes. La presència de manganès a la superfície dels ossos és d'un 7,84% i majoritàriament de caràcter feble. Finalment, la dissolució tant sols afecta 3 de les restes de manera feble.

Referent a les restes malacològiques marines han estat estudiades des del punt de vista d'aprofitament dels recursos marins per part dels grups neandertals. El fet de què aquestes restes es van recuperar del nivell superior, en el qual hi havia materials recents aportats pel mar, com algues i ceràmiques, apuntava a què probablement eren actuals o subactuals. De totes maneres, juntament amb la Dra. M.C. Stiner (University of Arizona, Estats Units), es va realitzar una anàlisi per tal de discriminar si hi havia algun element que apuntés a una possible consumició per part dels grups humans o bé una possible utilització com a eina, com la *Callista chione* (petxinot de sang) (Vitagliano, 1984).

En algunes de les restes de *Glycimeris* d'aquesta col·lecció s'observen extraccions (vegeu Figura 83), que es localitzen en ambdós costats, indistintament. Aquestes petxines, però, presenten el rodament típic de platja. Per aquest motiu es va fer un mostreig de petxines a la platja de la Punta de les Coves i es va detectar aquest mateix patró d'extraccions.

En conclusió es tractaria d'extraccions produïdes per impactes fruit de l'erosió i transport marí, ja que en el cas de què s'haguessin emprat com a eines, aquestes estarien més fracturades i presentarien una de les vores amb retoc continu (Stiner, 1994). En segon lloc, cap de les restes no presentava fractures característiques del consum ni tampoc cremació, pel que es pot descartar l'aportació antròpica de la malacofauna.



**Figura 83.** *Glycimeris* sp. Procedents del nivell I de la GL1. Les línies marquen negatius d'extraccions, en aquest cas resultat de cops produïts naturalment.

#### 6.2.2.5.b Identificació anatòmica i taxonòmica

L'estudi d'aquesta col·lecció s'ha realitzat des d'una perspectiva tafonòmica, ja que la part paleontològica ha estat àmpliament tractada per diferents especialistes aportant una llarga llista d'espècies. Malgrat això, ha sigut també imprescindible la identificació anatòmica i taxonòmica de gran part de les restes, ja que en els diferents treballs es tracta com a un conjunt i no hi ha un inventari detallat del mateix.

Viñas (1972) publica una llista faunística sense quantificar ni descriure els materials ja que el treball està enfocat en una presentació general i estratigràfica del dipòsit. En el següent treball, Viñas i Villalta (1975) aporten una nova llista, en la qual hi ha una breu descripció dels materials per espècies. No queda explicat si en aquest article s'inclouen les restes de l'any 1972; tant sols en una resta, l'húmer de rinoceront, es cita que és de la primera campanya, mentre que no es fa referència a les aus publicades en el treball anterior. En conseqüència, no es pot descartar la inclusió/exclusió de les espècies documentades prèviament.



Estévez (1979) estudia ambdós conjunts i estableix un número mínim d'individus i estima l'edat en dues categories, adult o juvenil. En aquest recompte apareixen dues columnes que no s'especifiquen a què corresponen. Aparentment sembla que la primera llista correspon al treball de Viñas i Villalta (1975), mentre que la segona llista, encapçalada per "rec. mat. CSIC" (recompte material? CSIC) podria correspondre als materials de Viñas (1972) o bé a d'altres col·leccions cedides per aficionats de la zona al Dr. Villalta.

Finalment, diversos estudis posteriors analitzen els micromamífers (Alcalde, 1986; López-García, 2008), els amfibis i rèptils (Blain i Bailón, 2006) i les aus (Sánchez, 2005).

Com a resultat d'aquest treball s'han identificat nous grups i espècies d'aquesta col·lecció que no es citaven anteriorment, com una dent incisiva humana adscrita a *Homo neanderthalensis* (Rodríguez *et al.*, 2011), diverses restes de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*), tot i que es citava la presència de quelonis (Viñas, 1972; Viñas i Villalta, 1975) i tres restes atribuïdes a *Proboscidea*, sense poder determinar-ne l'espècie, donat el seu estat fragmentari.

El fet de què hi hagi noves restes sorprèn especialment per dos dels elements adscrits a *Proboscidea*. Tal i com es detalla en el corresponent apartat, corresponen a un fragment apical de defensa i a un articular. Ambdós tenen la sigla del jaciment, tant l'actual del museu com l'originària, tot i que no tenen ni la situació de quadre ni de cota. D'aquestes dues restes no se'n cita la seva presència en cap dels treballs publicats per Viñas (1972), Viñas i Villalta (1975) i Estévez (1979), pel que ens hem plantejat que (1) es poguessin confondre amb les restes de la veïna Cova del Musclo o d'un altre jaciment o (2) que fossin incorporades a la col·lecció posteriorment i no s'estudiessin amb el conjunt.

Visualment, però, hem fet una recerca en la col·lecció de la Cova del Musclo conservada en aquesta mateixa institució i hem pogut identificar el carpià citat a la tesi d'Estévez (1979), pel que gairebé es pot descartar que realment aquestes restes provinguin de la Cova del Musclo. Aquesta sospita vindria fonamentada pel fet que J. Gómez-Alba (comunicació personal), conservador de vertebrats i flora fòssils del Museu de Geologia de Barcelona fins el 2010, va comentar-nos que originàriament la col·lecció Villalta es trobava classificada per tàxons i parts anatòmiques, no per jaciments.

La segona opció és que fos una donació de materials i això podria explicar que no s'incloués en la publicació del jaciment. El fet de què Villalta (1964) publiques restes d'avifauna amb la cita d'altres vertebrats de la Cova del Gegant que vindria a ser força semblant a la cita de Ferrer (1966), podria ser el resultat de contactes amb aficionats locals.

Hem cregut oportú, però, incloure-ho en el present treball, tot i que no deixa de sobtar que no es mencionessin aquestes restes. Ben al contrari, el cas de la identificació de *Testudo hermanni* i de la dent humana podrien haver passat desapercebudes. En el cas de la dent si està referenciada amb la sigla de camp del '74, pel que no hi ha dubte de la seva procedència.

En aquesta col·lecció també hi ha altres elements que no es citaven, com un copròlit, així com nombroses restes de malacofauna tant marina com terrestre. Bona part

d'aquestes no han estat classificades taxonòmicament en cap d'aquests treballs, ja que s'han recuperat principalment del nivell I, on han aparegut materials recents aportats pel mar i barrejats amb restes plistocenes, com també ho evidencia un fragment de ceràmica vidriada. En la col·lecció també es troben algunes mostres de sediments així com fragments de plaques, probablement corresponguin a les plaques estalagmítiques fragmentades que es descriuen a l'estratigrafia.

Cal afegir que en el present treball no entrem en la discussió paleontològica de la identificació de *Cuon alpinus* (Viñas i Villalta, 1975), qüestionada en anteriors treballs (Martínez, 1990). En un recent treball sobre el *cuon* a la península ibèrica tan sols es cita la presència d'aquesta espècie a la Cova del Gegant, però, a partir de les cites bibliogràfiques (Pérez Ripoll *et al.*, 2010). Amb la present revisió les restes de *cuon* no s'han localitzat o bé s'han classificat com a carnívor o cànid. Tampoc es discuteix la identificació de *S. kirchbergensis*, si bé en els treballs posteriors tan sols es cita l'existència de *Stephanorhinus hemitoechus* (Santafè i Casanovas, 1989; Cerdeño, 1990; Martínez, 1990), pel que podria ser que només hi hagi una sola espècie de rinoceront en el registre de la Cova del Gegant. Altres espècies problemàtiques estarien entorn els grans bòvids, en aquesta línia Viñas i Villalta (1975) citen la presència de dues espècies, *Bos primigenius* i *Bison priscus*, mentre que en treballs posteriors s'assignen només al gènere *Bos* (Martínez, 1990). La presència d'aquestes dues espècies podria, però, ser el resultat del marcat dimorfisme sexual (Brugal, 1985). Finalment, les subespècies de cavalls, *Equus caballus germanicus* i *E. c. gallicus*, s'han agrupat en *Equus caballus*.

El total de restes analitzades en aquest treball són 436 (Taula 78). En aquest recompte no s'inclouen les restes de malacofauna, utilitatge lític, copròlits,... A més, cal destacar que en aquesta col·lecció també hi ha nombrosos lepòrids, dels quals tampoc s'ha realitzat cap recompte en aquest treball.

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Bos/Bison</i>	27	6,19	2	6,3		1	1	
cf. <i>Capra</i>	1	0,23						
<i>Cervus elaphus</i>	81	18,58	4	12,5			3	1
cf. <i>Cervus elaphus</i>	9	2,06						
<i>Equus caballus</i>	112	25,69	6	18,8	1	1	3	1
<i>Equus</i> cf. <i>hydruntinus</i>	1	0,23						
<i>Equus hydruntinus</i>	12	2,75	1	3,1		1		
Proboscidea	3	0,69	1	3,1				
<i>S. hemitoechus</i>	2	0,46	1	3,1			1	
<i>Sus scrofa</i>	2	0,46	2	6,3		1	1	
<b>Total herbívors</b>	<b>250</b>	<b>57,34</b>	<b>17</b>	<b>53,1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
<i>Canis lupus</i>	4	0,92	2	6,3	1		1	
Cànid	2	0,46						
<i>Crocota</i>	23	5,28	4	12,5	1	1	1	1
cf. <i>Crocota</i>	2	0,46						
Fèlid	3	0,69						
<i>Lynx pardinus</i>	8	1,83	2	6,3		1		1
cf. <i>Lynx pardinus</i>	9	2,06						
<i>Panthera pardus</i>	4	0,92	1	3,1			1	
<i>Ursus</i> sp.	1	0,23	1	3,1			1	
cf. <i>Vulpes</i>	3	0,69						
<i>Vulpes vulpes</i>	2	0,46	1	3,1			1	
Carnívor indet.	35	8,03						
<b>Total carnívors</b>	<b>96</b>	<b>22,02</b>	<b>11</b>	<b>34,4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
MTP	4	0,92						
MTM	34	7,80						
MTM/MTG	21	4,82						
MTG	4	0,92						
<b>Total indet.</b>	<b>63</b>	<b>14,45</b>						
<i>Homo neanderthalensis</i>	1	0,23	1	3,1		1		
<i>Hystrix</i>	12	2,75	2	6,3			2	
<i>Testudo hermanni</i>	14	3,21	1	3,1				
<b>TOTAL</b>	<b>436</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

Taula 78. NMI, NR i edats de les diferents espècies.

\*S'inclou el *Sus scrofa* en els herbívors.

L'espècie més representada, tant en NISP com en NMI, són els cavalls, amb les espècies *Equus caballus* i *Equus hydruntinus*, que representen el 27% del total de restes així com el 22% del NMI. A continuació el cérvol, *Cervus elaphus*, amb un 21% de restes i un NMI de 4. En tercer lloc, les restes de bòvid, que representen el 6% i tant sols un NMI de 2. Ja en menor nombre hi ha les restes de porc senglar, *Sus scrofa*, representat per tant sols dues restes que corresponen a dentició isolada i que corresponen a dos individus, un juvenil i un adult, un rinoceront adult, *Stephanorhinus*

*hemitoechus*, amb dues restes i les tres restes de proboscidi, de les quals només es pot establir un NMI de 1, sense poder precisar-ne l'edat.

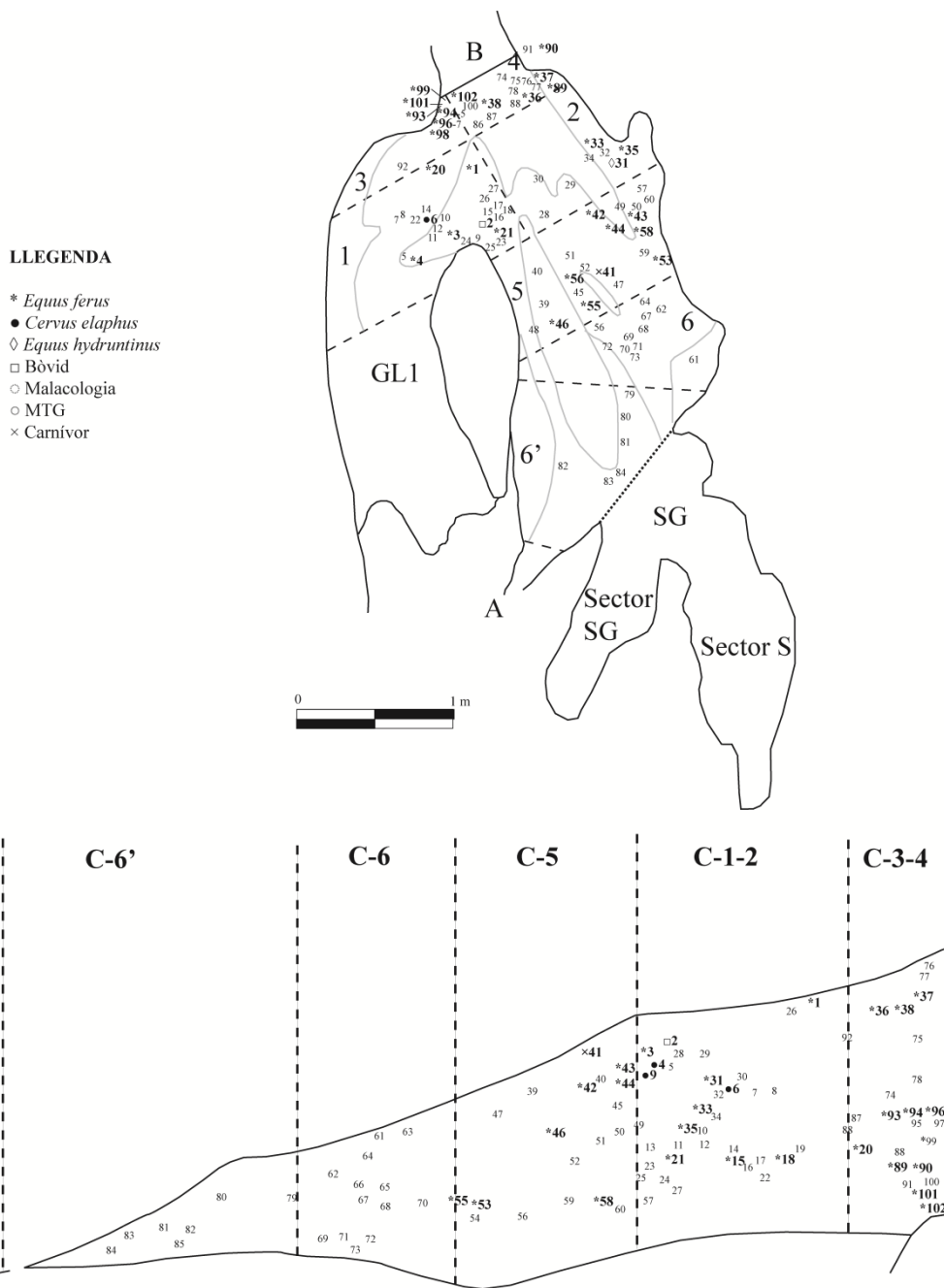
Els carnívors estan representats per diverses espècies i conformen el 22% del conjunt amb un NMI de 11. En primer lloc, la hiena, *Crocuta*, amb un NMI de 4 i les diferents franges d'edat representades, en segon lloc, el llop, *Canis lupus*, i el linx, *Lynx pardinus*, estan representats per un NMI de 2, i, finalment, tan sols amb un NMI de 1 la guineu, *Vulpes vulpes*, el lleopard, *Panthera pardus*, i l'ós, *Ursus* sp.

En general els adults són els més representats, amb un total de 14 individus (9 herbívors i 5 carnívors), seguit dels juvenils (NMI=7), dels quals 4 corresponen a herbívors i 2 als carnívors, els senils (NMI=4), dels quals la meitat són carnívors, i, finalment, els infantils (NMI=3), un dels quals és carnívor.

Les parts anatòmiques més representades corresponen a les dents isolades, amb 269 restes (61% del conjunt), tot i que la majoria d'aquestes són fragments de dents (Taula 79 i Taula 80), especialment fragments d'esmalt que permeten atribuir-ho a un tàxon, però no identificar la peça dentària. Ja en menor nombre, els metàpodes (4%), les falanges (7%), els articulars (3,1%) i les estelles d'ossos llargs (6%) són els més representats en el conjunt. L'esquelet axial tan sols està representat per una vèrtebra de bòvid, mentre que no hi ha cap fragment de costella.

La fragmentació de les restes està força igualada pel que fa, per una banda, al número de restes de fragments de diàfisis o estelles (NR=35) i, per altra banda, a la presència d'una o dues de les epífisis (NR=32). En el primer dels casos, 34 de les 35 restes conserven menys de la meitat de la longitud i circumferència de la diàfisi, mentre que en el segon és més variable. Tan sols es conserven dos ossos llargs complets, que en aquest cas corresponen a metàpodes de cavall, a continuació, i pel que fa a la llargada, 21 d'aquestes restes conserven menys de la meitat de la diàfisi.

Amb la present revisió i a partir de la planimetria publicada (Viñas i Villalta, 1975) s'han situat els coordenats amb la corresponent assignació taxonòmica mitjançant un símbol (vegeu Figura 84) tant en la planta com en la secció principal. En els casos de les restes que no s'han localitzat, probablement per la pèrdua de la seva referència, el número s'ha mantingut però en una mida inferior.



**Figura 84.** Situació dels coordenats identificats i localitzats en la col·lecció del MGB. Modificat a partir de Viñas i Villalta (1975) i la topografia dels sectors SG i S a partir de Mora (1988). Les línies discontinües corresponen amb les set divisions realitzades per la citada intervenció, cada divisió s'anomena quadre (C) amb un número de referència del 1 al 6'. La secció és longitudinal a l'orientació de la GL1 (nord-sud).

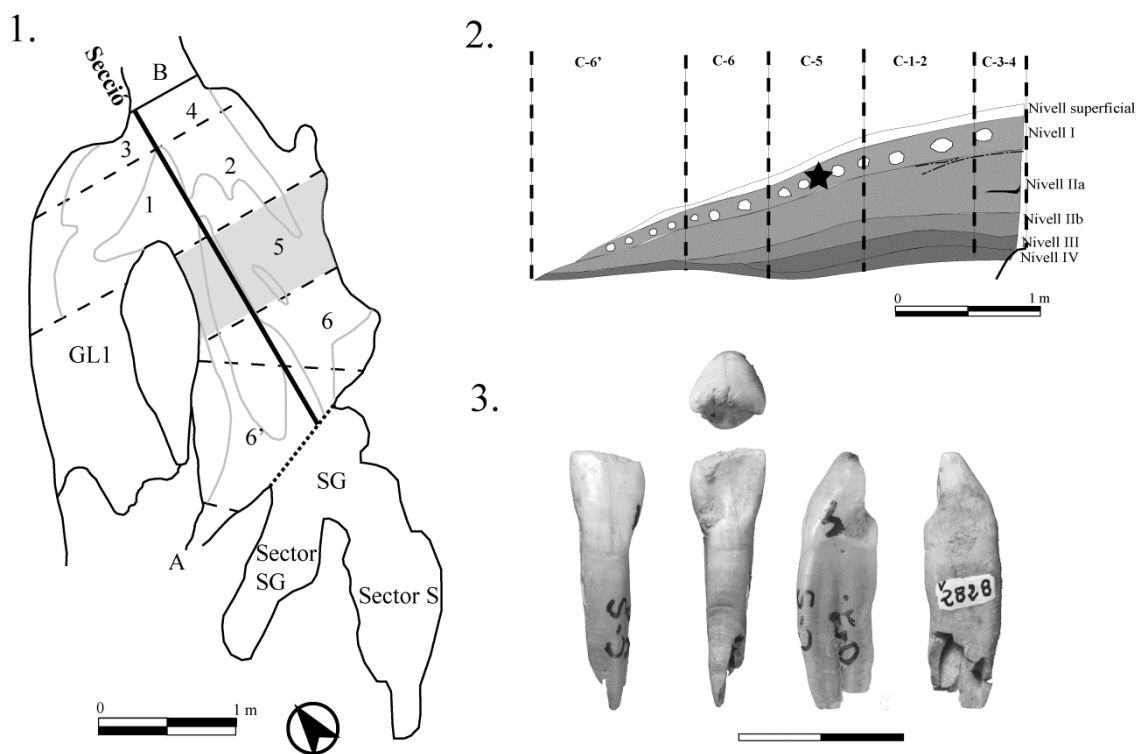
ELEMENT/ TÀXON	<i>Bos/Bison</i>	<i>cf. Capra</i>	<i>Cervus elaphus</i>	Cèvid	<i>Equus caballus</i>	<i>Equus hydruntinus</i>	<i>cf. Equus hydruntinus</i>	<i>Proboscidea</i>	<i>S. hemioechus</i>	<i>Sus scrofa</i>	Total herbívors	MTP	MTM	MTM/MTG	MTG	Total indet.
Dents	22	1	72	3	74	8	1	2		2	185			4	2	6
Mandíbula			3		1						4			1		1
Banya			4								4					
Maxil·lar				1							1					
Crani				1							1	2	2			4
Vèrtebra indet	1										1					
Atles																
Axis																
Cervicals																
Toràciques																
Lumbar																
Sacre																
Caudals																
Costelles																
Escàpula																
Húmer								1			1					2
Radi					1						1		1			
Ulna				1	1						2					
Coxal																
Fèmur																
Tíbia								1			1					1
Fíbula																
Carpians																
Calcani													1			1
Astràgal	1				5						6	2				2
Altres tarsals																
Articular indet	2				4			1			7	2	2	1		5
Metàpode				1	13	2					16		1			1
Metacarp					1						1					
Metatars					2	1					3					
Falange 1			1		2						3					
Falange 2				1	5	1					7					
Falange 3			1	1	3						5					
Falange indet.	1										1					1
Estella												20	6	1		28
Os llarg											1	5	1			7
Os pla												2	3			5
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>81</b>	<b>9</b>	<b>112</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>250</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>64</b>

Taula 79. Parts anatòmiques representades per espècies d'herbívors (NR).

<i>Canis lupus</i>	Cànid	<i>Crocota crocuta</i>	cf. <i>Crocota crocuta</i>	Felí	<i>Lynx pardinus</i>	cf. <i>Lynx pardinus</i>	<i>Panthera pardus</i>	<i>Ursus</i> sp.	<i>Vulpes vulpes</i>	cf. <i>Vulpes</i>	Carnívor indet	Total carnívors	<i>H. neanderthalensis</i>	<i>Hystrix</i>	<i>Testudo hermanni</i>	ELEMENT/ TÀXON
4	1	21	2		2		4	1	2	3	26	66	1	11		Dents
					1							1		1		Mandíbula
		1										1				Banya
																Maxil·lar
																Crani
																Vèrtebra indet
																Atlas
																Axis
																Cervicals
																Toràciques
																Lumbar
																Sacre
																Caudals
																Costelles
					1	1						2				Escàpula
																Húmer
																Radi
																Ulna
						1						1				Coxal
						1						1				Fèmur
																Tíbia
																Fíbula
	1				1							2				Carp
																Calcani
																Astràgal
																Altres tarsals
						1					1	2				Articular indet
					2						2	4				Metàpode
					1							1				Metacarp
				1								1				Metatars
						3					2	5				Falange 1
					2	1					1	4				Falange 2
	1											1				Falange 3
						1					3	4				Falange indet.
																Estella
																Os llarg
																Teixit esponjós
																Os pla
														14		Placa
4	2	23	2	3	8	9	4	1	2	3	35	96	1	12	14	<b>TOTAL</b>

Taula 80. Parts anatòmiques representades per espècies de carnívors i altres (NR).

Moltes de les restes no tenen número de coordenat, però si la seva situació dins els quadres i en alguns casos també les talles. Aquest és el cas de la dent incisiva humana identificada com a *Homo neanderthalensis* (Rodríguez *et al.*, 2011). Aquesta conserva la sigla C-5 0-20 cm (número del MGB V2828), referència originària de l'excavació duta a terme per Villalta i Viñas el 1974-75. Es situa en el nivell I (0-30 cm), descrit com a argiles amb restes aportades pel mar, amb gran presència d'algues, còdols i restes de fauna (Viñas i Villalta, 1975).



**Figura 85.** 1. Situació del quadre on es va recuperar la dent incisiva. 2. Perfil estratigràfic amb la possible situació de la dent en el nivell I. Modificat a partir de Viñas i Villalta (1975) i Mora (1988). 3. Dent incisiva humana MGB V2828 (fotografia R. Álvarez, UB).

#### 6.2.2.6. Síntesi de la GL1

En aquest apartat s'agrupen totes les dades procedents de les diferents col·leccions tractades de la GL1. En aquest recompte general incloem també les dades de les excavacions del 1985 i 1989 (Martínez *et al.*, 1985; Martínez *et al.*, 1989), a partir de l'informe tècnic de les restes faunístiques realitzat per Jorge Martínez (1990). Els materials objecte d'estudi d'aquest informe provenen del sector SG i S i de la galeria J, prolongació de la GL1 en una estreta diàclasi. En aquest informe, però, només s'analitzen les restes que poden ser atribuïdes taxonòmicament i anatòmicament i que representen el 15% del conjunt, pel que les estelles o fragments de diàfisi no es recullen.



### 6.2.2.6.a Tafonomia

Els processos tafonòmics queden resumits en la Taula 81. En aquesta, però, no s'inclouen dades sobre la col·lecció de les excavacions dels anys 80, ja que els estudis realitzats pels autors no ho analitzen des d'aquesta perspectiva i, en el cas de la fragmentació dels materials, les dades no permeten afegir-ho als paràmetres emprats en el present treball.

		Intensitat			% total	
		Feble	Moderada	Forta		
Alteracions tafonòmiques	Acció biològica	Atac epífisis	1,32	0,88	0,29	<b>2,49</b>
		Buidat	0,15		0,29	<b>0,44</b>
		Cremat	0,29	0,29	0,15	<b>0,73</b>
		Digerit		0,44		<b>0,44</b>
		Mordisqueig	0,88	0,44		<b>1,32</b>
		Perforació		0,44		<b>0,44</b>
		Vora fistonada	0,44			<b>0,44</b>
	Acció geològica	Arrels	0,15	0,15		<b>0,3</b>
		Arrodoniment	7,03	9,96	3,37	<b>20,36</b>
		Concreció	34,99	13,03	4,69	<b>52,71</b>
		Descamació	5,42	4,25	1,46	<b>11,13</b>
		Dissolució	1,32	0,15		<b>1,47</b>
		Exfoliació	3,07	3,37	1,61	<b>8,05</b>
		Manganès	24,89	2,34		<b>27,23</b>
		Pressió sediments	0,29	0,15		<b>0,44</b>
<i>Trampling</i>	3,07	0,15		<b>3,22</b>		

**Taula 81.** Alteracions tafonòmiques dels materials procedents de la GL1. En aquests no s'inclouen dades de les excavacions dels '80, tampoc les dents isolades.

El procés tafonòmic més freqüent, com ja hem vist anteriorment, és la concreció (52%), si bé la majoria d'intensitat feble. La presència de manganès és constant en el conjunt d'aquesta cavitat pel que correspon a un 27%, també amb intensitat feble. Del conjunt, però, cal destacar l'arrodoniment que s'observa en algunes de les restes (20%), especialment 23 restes amb un arrodoniment elevat el qual distorsiona la forma original i que podria anar lligat amb l'acció del mar. La morfologia també està alterada per altres processos, com els que provoquen exfoliació (8%) i descamació (11%). Martínez *et al.* (1985) ja apunten que aquest procés dificulta l'observació de marques produïdes per agents biològics així com destrueix les fractures originals.

### 6.2.2.6.b Identificació anatòmica i taxonòmica

Les dades de les excavacions del 1985 i 1989 provenen de l'informe de Martínez (1990) i en el cas del rinoceront, de Santafé i Casanovas (1989). Per les excavacions dels 70 es recullen les dades de Viñas (1972), Viñas i Villata (1975) i Estévez (1979).

Amb la present revisió s'han realitzat algunes modificacions, ombrejades en gris en la taula (Taula 82). És el cas de les restes de rinoceront, en la publicació de Viñas i Villalta (1975) es citen dues restes, una de les quals (l'húmer) prové de la intervenció del '72 i de la galeria principal. En conseqüència aquesta resta l'hem situat en la campanya de Viñas. En el cas de la cabra, aquesta espècie només apareix citada en la tesi d'Estévez (1979), en la columna de materials "rec. CSIC", pel que s'ha afegit a la campanya d'en Viñas. Pel que fa al bòvid es citen dos individus en el treball de Villalta (1975) tot i que Estévez (1979) en cita un d'adult. Finalment algunes restes no estan referenciades en els treballs derivats de les excavacions de Viñas i Villalta als '70, com les restes de proboscidi, de *Testudo hermanni* o d'*Homo neanderthalensis* (Rodríguez *et al.*, 2011).

La incorporació de les dades dels materials de Martínez (1990) aporten una nova espècie, el teixó, *Meles meles*, que queda constatada només per aquesta col·lecció. Segons Martínez (1990) i, tot i que aquesta espècie pot ser intrusiva i, per tant, posterior al dipòsit, a partir de la coloració i de la superfície i l'estudi paleontològic ho situa en el conjunt plistocè.

Col·lecció	Casanovas,1954 (AHSI)	Viñas 1972 (MGB)	Viñas i Villalta, 1974-75 (MGB)	Asensio-1973 (particular)	Martínez, Mora et al., 1985 i 1989 (UAB)	Martínez, Mora et al., 1985 i 1989 (UAB)	Institut Català de Paleontologia	Daura i Sanz, 2007 (GRO. UB)		
Referència	Daura et al. (2005), Daura (2008), present estudi	Viñas (1972), Estévez (1979)	Viñas i Villalta (1975), Estévez (1979)	Present estudi	Martínez (1990)	Santafé (1989)	Present estudi	Present estudi		TOTAL
	NISP NMI IN JV AD SEN	NISP	NISP NMI IN AD JV	NISP NMI NOU IN JV AD SENIL	NISP NMI NOU IN AD JV	NISP NMI AD	NISP NMI AD	NISP NMI IN JV AD		NISP %NIS
<b>Carnívors</b>										<b>269</b>   <b>8,31</b>
<i>Canis lupus</i>			3 1 1	1 1	1 31 3 1 2			1 1		36 1,1
<i>Vulpes vulpes</i>					19 3 1 2					19 0,6
<i>Ursus sp. + arctos</i>		5			15 1 1					20 0,6
<i>Meles meles</i>					3 1 1					3 0,1
<i>Crocuta crocuta</i>	3 1 1		15 13 3 1 2 23 2	1 1	65 6 1 2 1 2			4		123 3,8
<i>Felis silvestris</i>					8 1 1			1 1		9 0,3
<i>Lynx pardinus</i>			1 3 1 1		21 2 2		1 1 1 3 1			29 0,9
<i>Panthera pardus</i>	1 1 1		2 5 1 1		15 2 2		1 1 1			24 0,7
<i>Cuon alpinus</i>			6 2 1 1							6 0,2
<b>Herbívoros</b>										<b>936</b>   <b>28,92</b>
<i>Sus scrofa</i>			1		7 2 1 1			2 1		10 0,3
<i>Cervus elaphus</i>	25 3 3	29		5 1 1	86 7 5 2			50 3 1 1 1		195 6,0
<i>Bison priscus</i>			3 1 1							3 0,1
<i>Bos sp.</i>				2 1 1	43 3 2 1			6 2 2		51 1,6
<i>Bos primigenius</i>	6 1 1		18 3 2 1 1							27 0,8
<i>Capra pyrenaica</i>	1 1 1		1		3 1 1					5 0,2
<i>Equus caballus</i>	83 5 2 2 1		87 47 6 4 2 11 5 1 1 1 1 1	1 1	253 8 7 1			52 3 1 1 2		533 16,5
<i>Equus hydruntinus</i>	5 2 2		11 9 1 1		38 3 2 1			1 1		53 1,6
<i>S. kirchbergensis</i>			1 1 1 1							1 0,0
<i>S. hemitoechus</i>					25 1 1 12 1 1			12 1		49 1,5
<i>Proboscidea</i>			3 1	3 1	2 1 1			1 1 1		9 0,3
<b>Prímats</b>										<b>4</b>   <b>0,1</b>
<i>H. neanderthalensis</i>	1 1 1		1 1 1 1	1 1	1 1 1 1					4 0,1
<b>Lagomorfs</b>										<b>1236</b>   <b>38,2</b>
Lepòrids	71 8 3 5		NC	0	1165 50 39 11		2 2	NC		1236 38,2
<b>Quelonis</b>										<b>20</b>   <b>0,6</b>
<i>Testudo hermanni</i>			14 1 1					6 1		20 0,6
Altres restes*	298	157		32	90		2	181		760 23,5
<b>TOTAL</b>	<b>494</b>	<b>436</b>		<b>78</b>	<b>1890</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>320</b>		<b>3236</b>   <b>100</b>

**Taula 82.** Espècies representades, a partir del número de restes (NISP), del número mínim d'individus (NMI), així com de les edats/NMI (NOU nounat, IN infantil, JV juvenil, AD adult, SEN senil). Les dades s'agrupen per col·leccions. Finalment s'han comptabilitzat els fragments de restes no identificades ni taxonòmicament ni anatòmicament en el camp *altres restes*. En el cas dels lepòrids no s'inclouen les dades d'algunes col·leccions per la dificultat de diferenciar-ne el seu origen. NC= no comptabilitzats. Les cel·les ombrejades en gris corresponen a canvis realitzats a partir d'aquest treball i que detallem en el text. No s'inclouen les restes de microfauna ni de l'*Hystrix*. No s'afegeixen el NR de *Testudo hermanni* (Fèlix *et al.*, 2006) procedents de la col·lecció de la UAB. \*restes comptabilitzades a partir de l'inventari corresponent.

A partir de l'estudi de les diferents col·leccions hem establert un NMI pel conjunt de les restes, malgrat la parcel·lació de les col·leccions i les dificultats que això implica. En aquest recompte tan sols s'inclouen les restes identificades i s'exclouen els lepòrids. A més hem agrupat les espècies *Bison priscus* i *Bos primigenius* en la categoria *Bos/Bison*, ja que manca una revisió paleontològica d'aquestes restes. Pel que fa a les restes del rinoceront de Merck s'han inclòs dins l'espècie *S. hemitoechus*, pels motius exposats anteriorment.

El conjunt està dominat clarament pel èquids, amb un NMI de 15 pel *Equus caballus* (NISP=502) i un NMI de 4 pel *Equus hydruntinus* (NISP=56), a continuació, el *Cervus elaphus* amb un NMI de 9 (NISP=251), la hiena amb un NMI de 7 i un NISP de 122 i els bòvids amb un NMI de 6 i un NISP de 86 restes (Taula 83). Les altres espècies de carnívors apareixen força representades en NMI, com la *Panthera pardus* (MNI=4), la guineu, *Vulpes vulpes* i el llop, *Canis lupus*, per un MNI de 3, el linx, *Lynx pardinus* (MNI=2) i ja en menor nombre, representats tan sols per un individu, l'ós bru, *Ursus arctos*, el gat, *Felis silvestris*, i el toixó, *Meles meles*.

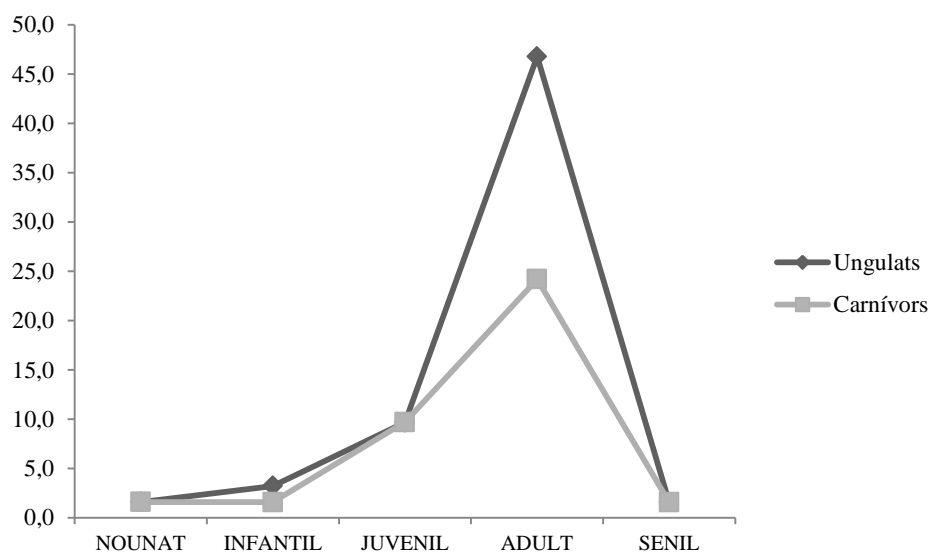
Tàxon	nouat	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Bos/Bison</i>			1	5	
<i>Capra pyrenaica</i>			1	1	
<i>Cervus elaphus</i>			2	7	
<i>Equus caballus</i>	1	1	1	11	1
<i>Equus hydruntinus</i>			1	3	
<i>Proboscidea</i>			1		
<i>S. hemitoechus</i>				1	
<i>Sus scrofa</i>		1		1	
<b>Total herbívors</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>1</b>
<i>Canis lupus</i>			1	2	
<i>Crocuta</i>	1	1	2	2	1
<i>Felis silvestris</i>				1	
<i>Lynx pardinus</i>				2	
<i>Meles meles</i>				1	
<i>Panthera pardus</i>				4	
<i>Ursus sp.</i>				1	
<i>Vulpes vulpes</i>			2	1	
<b>Total carnívors</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>1</b>
<i>Homo neanderthalensis</i>			1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>44</b>	<b>2</b>

**Taula 83.** NMI per edats i tàxons, a partir de les dades de la taula anterior.

Els altres grans mamífers apareixen en poc nombre, com el porc senglar, *Sus scrofa*, i la cabra, amb un NMI de 2. Tan sols representats per un individu, com el rinoceront i el proboscidi, tot i que la comparació dels dos fragments apicals de defensa de les col·leccions del MGB i de Martínez (1990) podrien descartar o no de si tracta d'un mateix individu.

Finalment hi ha 4 restes d'*Homo neanderthalensis*, que, com a mínim formarien part de 2 individus, un adult representat per la mandíbula (Daura *et al.*, 2005a) i un juvenil que correspondria a la dent incisiva (Rodríguez *et al.*, 2011).

El perfil d'edat està dominat clarament pels adults, tan per carnívors com per ungulats (vegeu Gràfic 35). En destaca la representació de diferents edats per la hiena, des d'un individu nounat fins a un de senil. Pel que fa al cavall, aquest està clarament dominat pels adults, que representen el 78% del total, percentatge igual a la mortalitat dels cérvols i els bòvids. Entre els ungulats tan sols s'ha documentat un individu nounat, en aquest cas un húmer d'èquid. En conclusió, el predomini d'adults en els ungulats és representatiu per a totes les espècies, especialment per aquelles més nombroses.



**Gràfic 35.** Perfil de mortalitat (%) de carnívors i ungulats a la GL1.

Element	<i>Proboscidea</i>			<i>S. hemiochus</i>			<i>Equus hydruntinus</i>			<i>Equus ferus</i>			<i>Capra pyrenaica</i>			<i>Bos/Bison</i>			<i>Cervus elaphus</i>			<i>Sus scrofa</i>			
	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	
Banya																									
Frontal + banyes																						16			
Maxil·lar/os incisiu													7	2								11	7	38,9	
Mandíbula													9	4	14,29							4			
Crani				2	1	50							5									10	7	77,8	1
Dentició isolada	3												21									6			
Defensa	2												259			2	2					178			4
Vèrtebra																									
Axis																									
Cervical																									
Toràcica																									
Sacre																									
Escàpula																									
Húmer																									
Radi																									
Ulna																									
Coxal																									
Fèmur																									
Tibia																									
Maleolar																									
Articular	1																								
Carpal																									
Tarsal				9																					
Astràgal																									
Calcani																									
Metàpode																									
Metàpode II/IV																									
Metacarp																									
Mc I																									
Mc II																									
Mc III																									
Mc IV																									
Mc V																									
Metatars																									
Mt II																									
Mt III																									
Mt IV																									
Mt V																									
Falange																									
Falange 1																									
Falange 2																									
Falange 3																									
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>56</b>	<b>514</b>	<b>4</b>	<b>86</b>	<b>255</b>	<b>8</b>	<b>6,25</b>																

Element	<i>Peniterna pardus</i>			<i>Canis lupus</i>			<i>Vulpes vulpes</i>			<i>Ursus sp.</i>			<i>Meles meles</i>			<i>Crocuta crocuta</i>			<i>Felis silvestris</i>			<i>Lynx pardinus</i>			<i>H. neanderthalensis</i>		
	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE	NISP	NME	NMEE
Banya																											
Frontal + banyes																											
Maxil·lar/os incisiu	1	1																									
Mandíbula	1	1	12,5																								
Crani																											
Dentició isolada	13	3																									
Defensa																											
Vèrtebra																											
Axis																											
Cervical																											
Toràcica																											
Sacre																											
Escàpula																											
Húmer	1	1	12,5																								
Radi																											
Ulna																											
Coxal																											
Fèmur	1	1	12,5																								
Tibia																											
Maleolar																											
Articular																											
Carpal																											
Tarsal																											
Astràgal																											
Calcani																											
Metàpode																											
Metàpode II/IV																											
Metacarp	1	1	12,5																								
Mc I																											
Mc II	1	1	12,5																								
Mc III																											
Mc IV																											
Mc V																											
Metatars																											
Mt II																											
Mt III																											
Mt IV																											
Mt V																											
Falange																											
Falange 1	1	1	4,17																								
Falange 2																											
Falange 3																											
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>122</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>5</b>																		

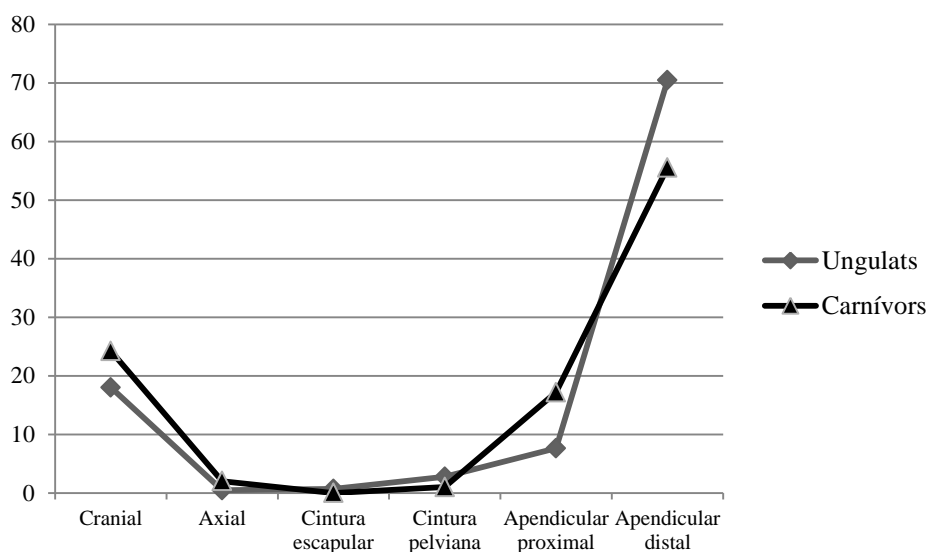
**Taula 84.** Identificació anatòmica per espècies (NISP), Número Mínim d'Elements (NME) i Número Mínim d'Elements Esperables (NMEE) del total de materials de la GL1. Les fonts utilitzades són les mateixes que per la Taula 81. Els metàpodes III de cavall s'han inclòs dins la categoria de metacarp o metatars.

La representació esquelètica és força semblant tan per ungulats com per carnívors. En el Gràfic 36 s'aprecia l'elevada presència d'elements apendiculars distals (metàpodes, acropodis i articulars) (NR=305 en ungulats i NR=55 en carnívors), seguida per l'esquelet cranial (NR=78 i NR=24). En aquest darrer segment no s'han inclòs les dents isolades ni els fragments de dents ja que el principal interès d'aquest fet rau en els processos postdeposicionals. En conseqüència, el fet de no comptabilitzar les dents no modifica els percentatges anatòmics ni les interpretacions derivades, ja que en el moment del transport les dents es trobaven en posició anatòmica, ja sigui en el maxil·lar o en la mandíbula. Aquest fet es constata tan en les restes dentàries de carnívors (NR=137) com en ungulats (NR=514). A continuació les extremitats proximals tan sols representen 18 restes per ungulats i 17 per carnívors. La cintura pelviana està poc representada si bé encara és menor l'escapular i l'esquelet axial.

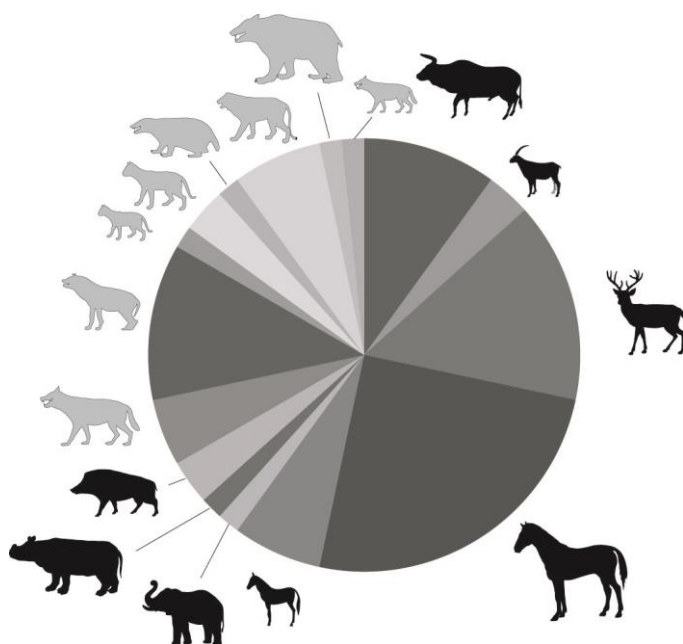
Apart de la presència de dentició isolada, en els èquids els metàpodes són els més ben representats, tot i que són més abundants per l'extremitat posterior que l'anterior (vegeu Figura 86). Així que 33 són els metatarsos en *Equus caballus* i 8 en *Equus hydruntinus*, mentre que els metacarps corresponen a 18 i 4, respectivament. Altres elements de les extremitats posteriors, com els astràgals i calcanis són força presents. Pel que fa a l'extremitat posterior proximal, les tíbies són les més representades, si bé bona part de les restes presenten alguna de les epífisis, s'han identificat fragments que corresponen a les crestes d'inserció musculars. Per exemple, en el cas del cavall, s'han identificat 15 tíbies, de les quals 6 corresponen al fragment de diàfisi de la cara caudal on s'observen aquestes crestes. El mateix succeeix amb els grans bòvids, més representats per l'extremitat distal posterior que anterior, i, especialment, pels metàpodes, dels quals 10 corresponen a metatarsos i 4 a metacarps.

Ben al contrari, el cérvol té una representació anatòmica força diferenciada. Deixant apart l'abundant nombre de dentició isolada, no està representat per cap element apendicular anterior, i, pel que fa al posterior ho està escassament, tot i que si hi ha fragments de diàfisi que corresponen a metàpodes (NR=6). En canvi, és lleugerament més elevada la presència d'elements distals, de les que no s'ha pogut discernir si són anteriors o posteriors. Però el més rellevant és l'elevada presència de fragments de banyes (NR=16) així com fragments de frontals amb la part proximal de les banyes (NR=11). Martínez (1990) senyala que dos dels individus documentats en les excavacions dels '80 presenten tan sols els pedicles, al que caldria afegir una altra resta de la col·lecció del GRQ. A partir d'aquests elements es pot establir que els 5 individus adults documentats corresponen a mascles, mentre que pels dos individus juvenils no es pot determinar.

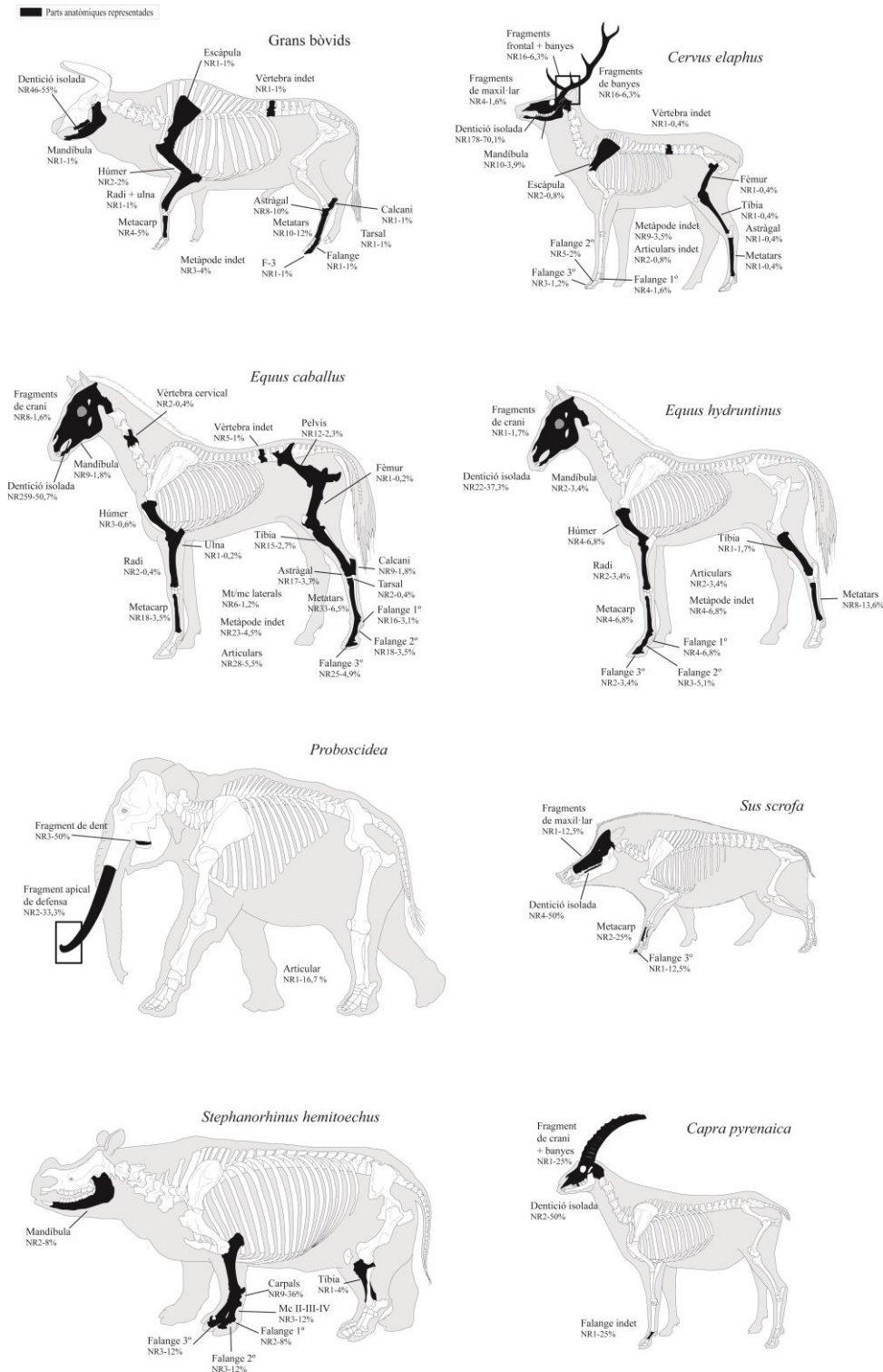
Les altres espècies, com el rinoceront, el porc senglar, la cabra i el proboscidi, estan molt poc representades, tan en NMI com en NR, pel que les inferències són poc significatives (vegeu Gràfic 37). Aquestes espècies estan representades fonamentalment per dentició isolada, si bé cal destacar que el rinoceront preserva una part de l'extremitat anterior en connexió, com també els dos fragments d'hemimandíbules corresponents al mateix individu (Martínez, 1990). En el cas de la cabra també hi ha documentat un frontal amb les banyes, un patró que podria correspondre amb els dels cérvols, tot i que l'escassa mostra no permet afirmar-ho.



**Gràfic 36.** Representació per porcions esquelètiques en ungulats i carnívors en %. En l'esquelet cranial no s'han comptabilitzat les dents isolades o els fragments de dents.



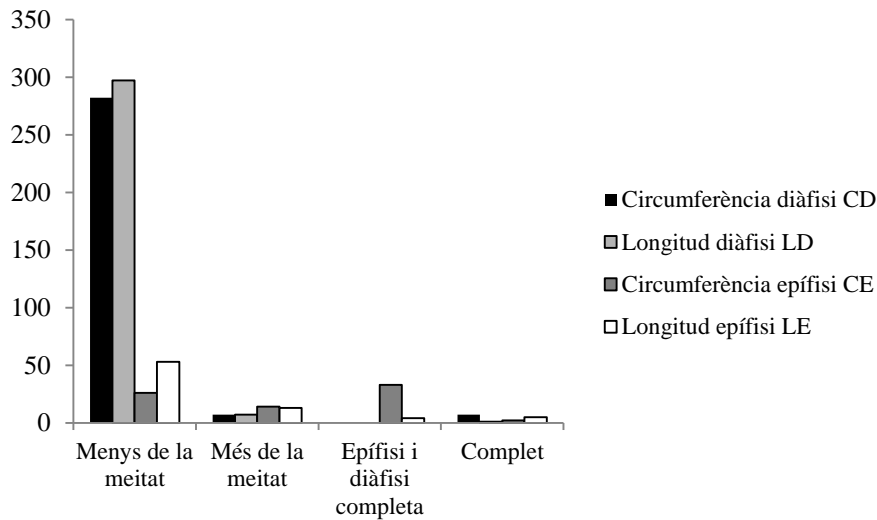
**Gràfic 37.** Representació per NMI de les diferents espècies d'ungulats (ombrejats en negre) i carnívors (en gris). El més nombrós és el cavall (*Equus caballus*) amb un 25%, seguit del cérvol (15%). La resta de tàxons, per ordre a partir del cavall, corresponen a l'*Equus hydruntinus* (7%), als proboscídis (2%), al rinoceront (2%), al porc senglar (3%), al *Canis lupus* (5%), a la hiena (12%), al gat salvatge (2%), al linx (3%), al teixó (2%), al lleopard (7%), a l'ós (2%), a la guineu (2%), als grans bòvids (10%) i, finalment, a la cabra (3%). Siluetes animals de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org).



**Figura 86.** Parts anatómiques per espècies representades a la GL1 (ombrejades en negre). S'especifica el NR i el percentatge respecte la pròpia espècie. En el cas de les falanges s'han situat indistintament a la extremitat anterior i/o posterior, excepte pel rinoceront, del qual s'ha recuperat part d'una extremitat anterior. Les restes no identificades, com articulars o metàpodes queden reflectits, però sense ombrejar. Dibuixos modificats a partir de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org).



Dins del conjunt de restes de la GL1 les estelles són força elevades i majoritàriament corresponen a fragments que conserven menys de la meitat de la diàfisi i de l'epífisi (Gràfic 38). En canvi, la conservació de la circumferència de l'epífisi és força semblant en els casos de què estigui completa o bé menys de la meitat; la longitud però acostuma a ser menys de la meitat.

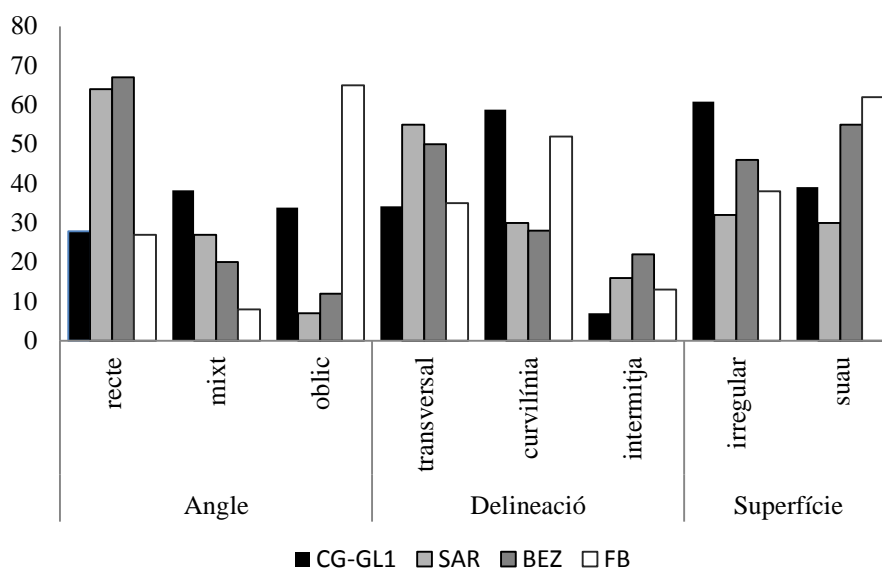


**Gràfic 38.** Fragmentació de les diàfisis i de les epífisis de la GL1.

La delineació de les fractures de la GL1 és fonamentalment curvilínia, i en menor nombre transversal. Pel que fa a l'angle no hi ha una predominança clara, si bé destaca l'angle mixt. Finalment, la superfície és irregular, tot i que amb un alt percentatge de suau. El Gràfic 39 mostra que els valors obtinguts per la Cova del Gegant no s'adscriuen a cap dels models, tot i que si presenten més semblança amb les fractures ocasionades per agents biològics, a partir de les delineacions curvilínies amb un angle oblic i una superfície suau, si bé també s'observen processos diagenètics, com la presència de superfície irregular, una delineació transversal i un angle mixt. Cal matissar que totes les fractures dels metàpodes de cavalls (excepte els procedents de les excavacions dels anys 80) són probablement resultat de processos diagenètics, pel que no correspondrien al patró de fracturació dels agents biològics.

Pel que fa a la distribució espacial, tan sols hem disposat de la publicada per Viñas i Villalta (1975), malgrat no s'han pogut localitzar/identificar tots els coordenats, ja que bona part d'aquests no preservaven la sigla originària i no hi ha cap inventari dels materials.

Referent a la cita de l'existència de restes en connexió anatòmica aquestes provenen tan sols de les intervencions dels '80 (Martínez *et al.*, 1985; Martínez *et al.*, 1989), com per exemple un fragment distal d'extremitat anterior de cavall. L'estudi dels materials també va permetre de remuntar diferents porcions anatòmiques, com diversos elements de l'extremitat anterior d'un rinoceront així com la possibilitat de què hi haguessin individus complets com una hiena i un llop (Martínez, 1990).



**Gràfic 39.** Angle, delineació i superfície de la fractura en %. CG-GL1 (Cova del Gegant-Galeria lateral 1), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouze). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991).

#### 6.2.2.6.c Interpretació de les dades

Les dades obtingudes de l'anàlisi tafonòmica dels materials provinents de la GL1 permeten interpretar aquest conjunt de materials fonamentalment com el resultat d'un cau de carnívors amb una escassa activitat humana.

Referent a la presència humana a la GL1 aquesta queda documentada, en primer lloc, per tres restes òssies atribuïdes a *Homo neanderthalensis*. Aquestes corresponen a una mandíbula d'un individu adult, una dent incisiva d'un juvenil i una falange, ara en procés d'estudi. En segon lloc, d'aquesta galeria provenen restes d'indústria lítica, amb elevats percentatges de retocats que segurament responen a pràctiques d'abandonament en les quals no hi ha representada degudament tota la cadena operativa. Pel que el conjunt lític està dominat pels retocats, seguit per les ascles, les ascles fragmentades i les restes de talla, i, finalment, en darrer lloc, els nuclis. La indústria lítica del jaciment és majoritàriament de sílex, tot i que també hi ha presència de quars. Aquesta escassa presència de materials lítics no respon a una manca de matèria prima, ja que aquesta és freqüent en les immediacions del jaciment. L'estudi de les restes lítiques indica que les activitats humanes a la cavitat han estat esporàdiques, amb un transport de les restes lítiques ja configurades o semiconfigurades i una escassa talla *in situ*. En tercer lloc s'han identificat alguns ossos cremats (NR=5) que corresponen tan sols al 0,73% del conjunt. Pel que fa a les marques o fractures antròpiques, no se n'han identificat, si bé la conservació superficial del material no permet de fer inferències en aquest aspecte. Ara bé, la poca fragmentació del material reforçaria la hipòtesi d'una ocupació esporàdica.

En conseqüència, la interpretació es centra en la caracterització d'aquest cau de carnívors a partir de diferents criteris emprats en la bibliografia per distingir acumulacions humanes de hienes o d'altres carnívors. Cal tenir present que actualment s'observen diferents patrons d'acumulació de restes òssies en les tres espècies de

hiènid actuals. Igualment els caus fòssils presenten uns caràcters diferenciats i són el probable resultat de diferents ocupacions i potser de múltiples agents biològics, pel que diversos criteris han de ser tinguts en compte a l'hora d'interpretar el rol dels diferents agents acumuladors.

El conjunt de la GL1 es caracteritza, en primer lloc, per l'elevada representació de carnívors, tan en NMI com en espècies representades, ja que hi ha vuit espècies diferents així com un NMI de 22 individus que representen el 36,6% del conjunt. Aquest percentatge correspon als caus amb activitat de carnívors i és força semblant als establerts per la Bucca della Iena, Pin Hole o Lunel-Viel (Brugal *et al.*, 1997).

La hiena és el tàxon més nombrós amb 7 individus, seguit del lleopard (NMI=4), del llop i de la guineu amb un NMI de 3. Fet que deriva en una ràtio d'herbívor:carnívor de 0,55. A més, les hienes estan representades per diferents perfils d'edat, tan immadurs com adults, fet que reforça la utilització de la cavitat com a cau (Fosse, 1996; Pickering, 2002; Kuhn *et al.*, 2008; Diedrich, 2010). Cal afegir també les restes de copròlits, el fet de què en les col·leccions antigues no n'hi hagi o siguin escassos caldria atribuir-ho a una qüestió metodològica i probablement resultat de la no identificació o no recuperació d'aquests elements en el treball de camp.

Referent als herbívors, un dels caràcters resultat de l'acció de la hiena en els conjunts fòssils és la major representació d'elements cranials i ossos llargs que elements de l'esquelet axial així com els danys produïts per l'acció dels carnívors (Fosse, 1996). En el cas de la GL1 l'esquelet axial està tan sols representat per 5 vèrtebres i cap costella. Tot i que hi ha un biaix, resultat de la falta d'identificació taxonòmica d'elements com les vèrtebres i costelles, el nombre de representació és molt baix, ja que tan sols hi ha 4 fragments de costelles (2 corresponents a MTG i 2 a MTM) i 9 fragments de vèrtebres sense atribució taxonòmica (sense incloure el recompte de la col·lecció dels anys 80).

Relatiu a les porcions representades dels ossos llargs d'herbívor, els únics que apareixen sencers són els metàpodes dels cavalls, dels quals una part important estan fragmentats per processos postdeposicionals, ja que presenten una delineació transversal i una superfície irregular en tots els casos. Això, juntament amb l'escassetat de marques produïdes per carnívors en aquestes parts implicaria que majoritàriament estarien complets. En el cas dels metàpodes de grans bòvids, aquests apareixen també força sencers, si bé es detecta una activitat per part dels carnívors en els còndils distals. Força diferent és el patró dels metàpodes de cérvols que apareixen tots fragmentats i tan sols s'identifiquen fragments de diàfisi i tan sols una epífisi distal.

Pel contrari, els altres ossos llargs corresponents a les proximals de l'esquelet apendicular apareixen fragmentats, excepte un radi de gran bòvid complet (Taula 85). Si bé el número d'elements no permet de fer inferències representatives, si apunta a què les porcions distals són les més representades, mentre que les proximals són molt escasses o en alguns casos absents. És especialment significatiu el nombre elevat de tíbies, si bé una gran part es deu a la presència d'elements diagnòstics que faciliten la seva identificació. De totes maneres són exemple de la fracturació dels ossos apendiculars proximals.

Concernent als cilindres diafisials aquests tan sols s'atribueixen als grans ungulats, com el cavall i el gran bòvid, ja que en el cèrvids la fracturació és major donada la seva menor talla i robustesa. Aquest aprofitament dels ossos llargs és

produïda per la riquesa tan en carn com en moll de l'os, mentre que els metàpodes dels herbívors robustos són gairebé ignorats (Fosse, 1997). Aquesta activitat per part dels carnívors en els ossos queda demostrada per la identificació de solcs, marques de mordisqueig i l'atac a les epífisis, en bona part dels casos destruint totalment les epífisis (cilindres diafisials). En general, però, el fet de què la major part de la fauna es pot identificar anatòmicament i taxonòmica és un element que reforça el cau de hienes en els conjunts fòssils així com una llista faunística força variada (Fosse, 1994), que en la GL1 correspon a 17 (NTAXA).

Element	Porció	<i>Equus caballus</i>	<i>Equus hydruntinus</i>	<i>Bos/Bison</i>	<i>Cervus elaphus</i>
Fèmur	Complet				
	Prox				
	Diàfisi	1			
	Dist				1
Húmer	Complet				
	Prox	1			
	Diàfisi	2		1	
	Dist		4	1	
Mc	Complet	4	1	1	
	Prox	2	1	3	
	Diàfisi		1		
	Dist	12	1		
Mt	Complet	8		6	
	Prox	11	1	3	
	Diàfisi		3		1
	Dist	14	4	1	
Mt/mc	Prox	4			
	Diàfisi	3			8
	Dist	14	4	3	1
Radi	Complet			1	
	Prox				
	Diàfisi		2		
	Dist	2			
Tíbia	Complet				
	Prox				1
	Diàfisi	6			
	Dist	9	1		

**Taula 85.** Porcions conservades d'ossos llargs en els principals herbívors del conjunt (NR).

La presència escassa de restes de proboscídis, totes atribuïdes a fragments de dentició i dos fragments de defensa, excepte un articular, juntament amb l'absència de marques d'agents biològics fa difícil poder establir-ne el seu origen. El registre d'aquests grans mamífers en cavitats, especialment pels fragments de defenses, és atribuïda generalment pels investigadors a aportacions humanes (Estévez, 1980; Diedrich, 2010). En alguns jaciments, però, la connexió anatòmica d'alguns esquelets de proboscídis han plantejat l'accés voluntari d'aquests a les cavitats amb una posterior mort natural o bé fruit de l'atac per part de carnívors (Mangano i Bonfiglio, 2011).

Referent a la conservació d'un húmer de fetus de cavall està documentat també en el registre fòssil, com al jaciment de Srbsko Chlum-Komín (Diedrich, 2010). L'explicació de què hi hagi restes òssies de fetus en aquest jaciment implicaria el transport de la carcassa de la mare que l'hauria protegit. El transport de preses completes, sense intestins, a llargues distàncies per a protegir-se d'altres depredadors està constatat en l'actualitat (Kruuk, 1972). A més, el domini de restes de cavall (*E. caballus* i *E. hydruntinus*), que representen el 47,5% del NMI d'ungulats de la GL1,

podria apuntar també a un aprofitament d'aquests en determinades estacions de l'any, si bé les dades no permeten de fer més inferències al respecte. Tot i que actualment les zebres són el 70% de les preses de les hienes tacades en el Ngorongoro Crater (Tanzània), bona part de les quals són caçades i un baix percentatge són carronyejades (Kruuk, 1972; Diedrich, 2010), en el registre fòssil és difícil poder discernir entre les preses caçades i carronyejades (Brugal *et al.*, 1997).

Una altra característica que apunta a la hipòtesi del cau de carnívors, especialment de hienes, és que els ungulats mitjans i petits estan representats majoritàriament per elements cranials, mentre que els de mida més gran ho estan pel postcranial (Cruz-Uribe, 1991), si bé és un criteri descartat per posteriors estudis (Pickering, 2002; Kuhn *et al.*, 2008), és un caràcter observat en els conjunts fòssils (Brugal *et al.*, 1997). El registre de la GL1, però, no permet de fer inferències en la major part dels ungulats de mida mitjana/petita, donada la seva escassa representació. Ara bé, el cérvol sí mostra aquesta característica, ja que els elements més representats són els fragments de frontal i arrencament de banyes, els fragments de maxil·lars i les mandíbules (deixant de banda la dentició isolada), amb un percentatge del 47%, mentre que pel cas dels ungulats més grans, com el cavall, l'esquelet cranial (exceptuant la dentició isolada) tan sols està representat pel 8,67%. En aquest aspecte, cal afegir que els grans bòvids i els èquids (*Equus caballus*) presenten una major representació dels elements apendiculars posteriors que els anteriors. A més, per alguns autors, l'abundància de banyes és resultat de l'activitat de les hienes (Stiner, 1994). En el cas de la GL1, però, són nombrosos els fragments de frontals de cèrvids amb els pedicles o amb la banya, pel que el transport a la cavitat és del crani i no de les banyes de muda isolades (Pickering, 2002).

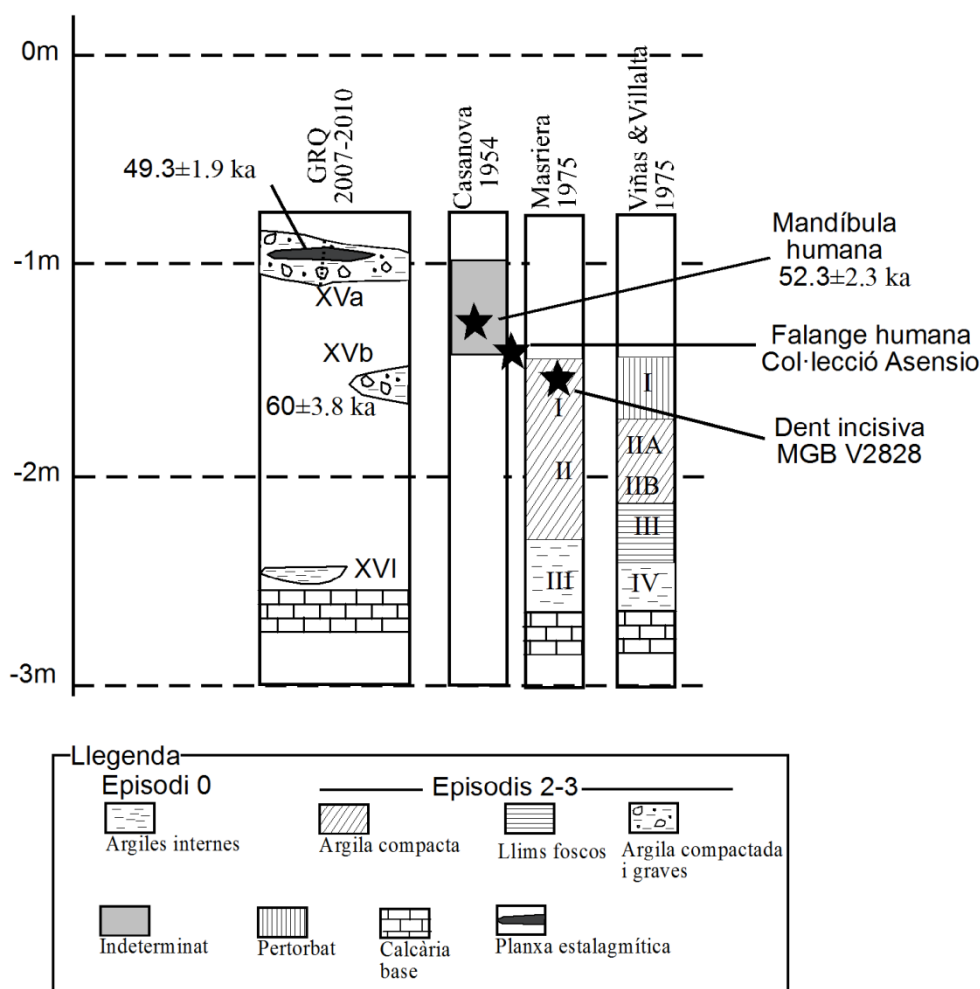
Tal i com hem apuntat anteriorment, el nombre de carnívors és força elevat, ja que representen el 35% del total de NMI. Si bé la major part de carnívors estan representats per dents isolades, alguns elements mostren marques d'activitat per part de carnívors, és el cas dels solcs observats a l'epífisi distal d'un húmer de lleopard, una falange de felí o la perforació en un calcani de cànid. A partir d'aquest estudi no es pot discernir l'activitat dels diversos carnívors en l'acumulació, tot i que els petits carnívors podrien haver estat també preses també de les hienes, com es documenta en les hienes tacades actuals africanes (Kruuk, 1972).

El perfil d'edat de mort dels herbívors està dominat pels adults, amb un NMI de 8 juvenils per un NMI de 29 adults, mentre que tan sols hi ha 1 individu senil, en aquest cas representat per un cavall. Fins al moment, però, no hi ha una caracterització dels perfils d'edat de mort per als conjunts fòssils (Brugal *et al.*, 1997).

Pel que fa a la temporalitat de l'ocupació del jaciment, la documentació de fragments de frontals de cérvols, alguns amb banyes i d'altres sense, no permet de precisar una estacionalitat concreta. La major part d'individus preserven les banyes de muda, pel que es situaria entre finals d'estiu i finals d'hivern, mentre que els individus sense la banya de muda, més escassos, es situarien a finals d'hivern principis de primavera. La identificació d'un fetus de cavall a partir d'un húmer apuntaria a que estava molt proper del seu naixement i que probablement va morir amb la seva mare a principis de l'estiu. Pel que fa a la presència d'individus infantils, tan en el llop com en la hiena, apunta a l'aprofitament de la cavitat com a refugi, ara bé, en el cas de la hiena, l'època de reproducció no és estacional, si, en canvi, ho és el llop, que a la Península

Ibèrica ho fa actualment entre finals primavera-estiu (Barea i Ballesteros, 1999), pel que es podria restringir la seva ocupació de la cavitat.

Deixant de banda la interpretació del jaciment, cal fer unes inferències en l'estratigrafia i cronologia de les restes humanes de la GL1. En el transcurs d'aquest treball s'han identificat dues noves restes d'*Homo neanderthalensis* en les col·leccions d'Asensio i a la col·lecció Villalta (MGB). A partir de les dades estratigràfiques i cronològiques establertes per la GL1 (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010a), les dues restes podrien provenir del nivell I (Masriera, 1975). En primer lloc, la falange de la col·lecció Asensio va ser recollida just abans de la intervenció del 1974-75, pel que podria correspondre al nivell superior intervingut per Casanova el 1954 i, per tant, podria correspondre al nivell I de Masriera (1975). En segon lloc, la dent incisiva prové de les cotes superiors (0-20 cm), pel que també podria ser del mateix nivell que les altres dues restes. Si bé no disposem d'estratigrafia de cap de les intervencions anteriors a Viñas i Villalta (1975), les restes de neandertals semblen procedir de la part superior del dipòsit, amb una forquilla cronològica entre 49,3 ka i 60 ka, aproximadament (Figura 87).



**Figura 87.** Proposta cronològica i estratigràfica per a les restes de neandertal de la GL1. Modificat a partir de Daura *et al.* (2010a).

Per altra banda, el perfil estratigràfic de Viñas i Villalta (1975) de la GL1, amb un pendent descendent cap a sud, presenta una orientació oposada a la documentada en els diferents nivells de la cavitat, on el pendent generalment és cap a nord (Daura *et al.*, 2010a) i, de fet, és un pendent orientat a la inversa que en els dipòsits càrstics d'aquestes característiques. Aquest pendent anòmal podria ser el resultat de l'esfondrament del tall o talls deixats per l'excavació del 1954 sumada a l'erosió del mar. D'aquesta manera, entre l'excavació de mossèn Casanova i la de Viñas (1972), l'entrada del mar a la cavitat, especialment a través del bufador, podria haver provocat que els talls de l'excavació dels anys 50 s'esllavissessin i que alhora s'erosionessin i barrejessin els sediments. Això explicaria que en el nivell superficial i nivell I definit per Viñas i Villalta (1975) es trobessin restes de fauna plistocenes barrejades amb materials aportats pel mar, com algues, còdols i malacofauna, així com per la presència de petits grans de quars subangulosos (Masriera, 1975).

### 6.3. Discussió i conclusions

Les primeres hipòtesis sobre la gènesi de l'acumulació de restes de fauna a la Cova del Gegant apuntaven a l'activitat humana com a principal agent. D'aquesta manera les restes de gran vertebrats s'atribuïen a una "escombrera mosteriana" (Viñas i Villalta, 1975) així com l'abundància de cavall apuntava a una cacera especialitzada per part dels grups humans (Estévez, 1979, 1980). Aquesta interpretació es va modificar a partir dels treballs derivats dels anys '80, on es destacava el rol dels carnívors en l'acumulació, ja sigui per la presència de copròlits, per les restes de carnívors, per la documentació d'elements en connexió anatòmica, així com per la inexistència de marques antròpiques i la baixa quantitat de restes d'indústria lítica (Martínez *et al.*, 1985; Mora, 1988; Martínez, 1990). Aquesta hipòtesi es reforçà amb l'estudi de la col·lecció de mossèn Casanova, on no es va documentar cap tipus d'intervenció antròpica i on la presència humana quedava constatada per una mandíbula de neandertal (Daura, 2008).

El present estudi zooarqueològic i tafonòmic apunta també a la importància dels carnívors en la gènesi del jaciment i en la major part dels nivells estudiats, si bé també s'han documentat altres processos en els que intervenen tan humans com fets naturals. Un primer exemple és el cas de l'esquelet de cavall gairebé complet (nivell XXIV) documentat en l'excavació de la GP2. Aquest no té marques de carnívors ni humans i apuntaria a una aportació natural, probablement un individu que va morir a la cavitat a la que va entrar per buscar refugi. Un segon exemple són les estructures de combustió, també a la GP2, clarament d'activitat antròpica i que evidencien una activitat *in situ*.

L'ocupació de la cavitat per part de carnívors es documenta tan en els nivells excavats a la GP2 (IIIa, IV i V) com a la GL1, de la que procedeixen la major part de restes. En el registre de la Cova del Gegant són nombroses les espècies de carnívors recuperades, si bé el principal agent acumulador és la hiena, especialment en la GL1. També hi hauria un aprofitament de la cavitat per part dels altres carnívors, com el llop o els felins mentre que altres espècies, com l'ós, podria haver mort naturalment a la cavitat, potser fruit d'un període d'hibernació, i el seu rol en l'acumulació i modificació del conjunt hauria estat escàs o inexistent. En aquesta línia, els esforços per discernir l'activitat dels múltiples carnívors en els conjunts fòssils han portat a caracteritzar els diferents graus de consum i dany en els ossos d'herbívors (Haynes, 1983) així com l'anàlisi dels *pittings* (Selvaggio i Wilder, 2001), tot i que alguns autors apunten a què aquesta darrera diferenciació només permet distingir entre talles de carnívors i que s'han de tenir en compte d'altres factors (Domínguez-Rodrigo i Piqueras, 2003). De totes maneres, en el cas de la Cova del Gegant, la fragmentació i dany als ossos produïts per la hiena així com diversos processos diagenètics, han emmascarat i destruït els possibles caràcters dels diferents agents biològics així com els *pittings*, molt escassos en el conjunt.

En aquesta línia, el perfil d'edat de mort dels ungulats, amb domini d'adults, no aporta dades al respecte, ja que està també documentat en d'altres conjunts fòssils i en alguns comportaments actuals de hienes, resultat d'uns condicionants biològics, etològics i climàtics determinats (Kruuk, 1972; Fosse, 1994; Fourvel, 2008; Diedrich, 2010). Aquesta diversitat en carnívors podria ser el resultat de nombroses ocupacions, tant d'una com de diferents espècies, amb intervals temporals, des de l'estacionalitat a uns mil·lennis. Aquestes ocupacions generen una fragmentació important dels materials,



que és força evident amb l'elevada dentició isolada tan de carnívors com d'herbívors, que pot ser tan el resultat de l'activitat de les hienes com de diferents processos postdeposicionals (Stiner, 1994; Brugal *et al.*, 1997).

La presència humana a la cavitat queda documentada per diversos fòssils d'*Homo neanderthalensis* (NISP=7), per indústria lítica, tot i que amb una baixa densitat, un centenar de restes recuperades fins al moment, i algunes marques antròpiques en el nivell V. A més, en el cas de la GP2, on s'han pogut excavar i documentar els diferents nivells, s'han registrat per primera vegada en el jaciment diverses estructures de combustió, tot i estar fragmentades per bioturbacions i afectades per processos diagenètics, així com la presència d'ossos cremats.

En el moment actual de desenvolupament dels treballs arqueològics a la cavitat les inferències econòmiques dels grups humans són preliminars, per la poca activitat humana documentada. En els materials de la GL1 l'activitat antròpica és molt escassa, si bé l'alteració superficial dels ossos ha pogut esborrar algunes d'aquestes marques. Tan sols hi ha cinc restes cremades que corresponen a plaques de tortugues, a una dent de cavall i a dues restes de lepòrids. En el nivell V de la GP2 si s'han documentat marques antròpiques així com restes cremades, tan de grans herbívors, com el cérvol i possiblement el cavall, així com en plaques de tortugues i possiblement en una resta d'avifauna. Ara bé, la fragmentació i estat de conservació no ha permès tampoc conservar la superfície òssia pel que és probable que no s'observin més marques, com succeeix a la GL1.

Cal destacar que si bé els resultats són preliminars, donada l'escassa mostra especialment pel nivell V, hi ha certa activitat sobre els animals menors de 10 kg. En aquest grup (cacera menor) s'engloben tan les espècies lentes o sèssils que poden ser recol·lectades, com tortugues o malacofauna, com les espècies ràpides, com conills, peixos o ocells, que requereixen de tècniques d'obtenció més complexes (Stiner i Munro, 2002; Cochard *et al.*, 2012).

En el cas de la Cova del Gegant, una part de restes de tortuga mediterrània recuperades apareixen cremades, tan en el nivell V (GP2) com en el material de la GL1. En aquestes no s'han observat marques ni fractures, si bé totes corresponen a fragments de plaques aïllades. Malgrat aquests materials podrien haver estat cremats accidentalment per fogars posteriors (Stiner *et al.*, 1995), bona part dels cremats corresponen a plaques, que són els elements majoritàriament afectats per aquesta alteració en contextos de consum per part dels humans (Speth i Tchernov, 2002; Blasco, 2008) i, a més, les tortugues del nivell V no s'han localitzat sota de cap fogar, pel que aquesta alteració podria apuntar a una activitat antròpica i no a una alteració postdeposicional.

Pel cas del conill, tot i que en aquest treball no s'ha analitzat, hi ha alguns elements que podrien apuntar a un consum d'aquests per part dels humans, a partir d'un fèmur amb una possible marca de tall que podria ser resultat de la desarticulació i dues restes cremades. Aquestes restes provenen de les excavacions anteriors en les que no hi ha dades sobre la seva situació estratigràfica dins la cova, pel que la seva interpretació és fa difícil ja que no es poden tenir en compte els processos tafonòmics al que cal

afegir que no s'ha realitzat un estudi exhaustiu d'aquests que permeti valorar-ho. Si, en canvi, s'observa un consum de lepòrids per part de carnívors, tal i com es documenta en els copròlits, especialment els localitzats en els nivells III i IV de la GP2.

L'aprofitament dels ocells per part dels grups humans està escassament estudiat en el registre fòssil (Blasco i Fernández Peris, 2011; Cochard *et al.*, 2012). Recentment les marques de tall i fractures localitzades en espècies d'aus no destinades al consum i en determinades parts anatòmiques, com les ales, han estat interpretades com a resultat del món simbòlic d'aquests grups humans (Peresani *et al.*, 2011; Finlayson *et al.*, 2012).

En aquesta línia, un dels interrogants previs a aquest treball era el possible aprofitament dels recursos marins per part dels grups humans de la Cova del Gegant, donada la proximitat del mar. L'ús dels recursos marins, especialment mol·luscs, per part dels grups neandertals està àmpliament documentat al llarg de l'arc mediterrani, fonamentalment com a recurs alimentici (Stiner, 1994; Colonese *et al.*, 2011; Cortés-Sánchez *et al.*, 2011). En alguns casos, com a Grotta dei Moscerini s'ha documentat també la utilització d'una espècie de bivalva com a matèria primera per a la producció d'eines, especialment com a gratadors unifacials (Vitagliano, 1984; Stiner, 1994). En d'altres casos, aquests mol·luscs han tingut una utilització simbòlica (Zilhao *et al.*, 2009). Però no tan sols els mol·luscs han estat aprofitats per part dels grups de caçadors-recol·lectors, també els mamífers marins han estat documentats en diversos jaciments, si bé especialment en les cavitats de Gibraltar (Stringer *et al.*, 2008). A la Cova del Gegant, però, no hi ha documentat l'aprofitament de recursos marins. En primer lloc no hi ha evidència de restes de fauna marina plistocena, ja que les platges fòssils de la cavitat s'han datat recentment i s'atribueixen a una cronologia holocena (Daura *et al.*, 2010a). En segon lloc, les restes d'ictiofauna, de crustacis i de malacofauna es relacionen amb nivells subactuals-actuals. Tot i que la majoria de malacofauna prové de les excavacions a la GL1 en les quals no hi ha evidències clares ni de consum ni d'aprofitament com a eines, podria haver-hi hagut alguns elements antics. Les excavacions a la GP2 fins al moment no han documentat restes marines plistocenes, si bé s'han documentat fragments de petxines dins de caus. Per tant, pot ser que encara no s'hagi documentat cap evidència d'aquest aprofitament o bé que realment el mar quedés força més enretirat o que no hi hagués un aprofitament d'aquests recursos o bé fos escàs.

L'anàlisi de les restes faunístiques, tal i com s'ha descrit anteriorment, apunta a una presència esporàdica per part dels grups humans a la cavitat, a la que també s'adscriu el caràcter del conjunt lític. Aquest es caracteritza per la presència majoritària de peces retocades i que responen a pràctiques d'abandonament en les quals no hi ha representada degudament tota la cadena operativa (Mir, 1975; Mora, 1988; Daura, 2008). Això implicaria un transport de les restes lítiques ja configurades o semiconfigurades i una escassa talla *in situ*. Daura (2008) puntualitza que aquesta escassetat no respon a una manca de matèria prima a l'entorn, ja que és freqüent en les immediacions del jaciment, com a la mateixa riera de Ribes.

L'ocupació humana més important del jaciment es podria haver situat a l'entrada de la cavitat amb unes condicions d'habitabilitat òptimes, tal i com evidencien les bretxes situades a la façana marítima i a nivell del mar actual que serien testimoni d'un rebliment sedimentari important a l'exterior (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010a). D'aquesta àrea, però, no es disposen de dades arqueològiques pel que no es pot precisar

sobre la possible ocupació humana d'aquesta zona. En altres jaciments, com la Grotta dei Moscerini l'activitat antròpica es localitza a l'entrada mentre que l'interior és aprofitat principalment per carnívors (Stiner, 1994). En el cas de Lunel-Viel la major densitat de restes lítiques es situa a l'entrada i algunes remunten amb restes de l'interior (Le Grand, 1994). Els remuntatges realitzats en aquest jaciment establiren un cabussament màxim de 12° des de l'exterior a l'interior, pel que les restes localitzades a la part interna serien el resultat de l'escorriment des de l'entrada on es localitzaria l'ocupació. D'aquesta manera, la hipòtesi de què l'ocupació humana es localitzaria a l'entrada de la Cova del Gegant suggerida per Daura (2008) no es pot descartar. Com a resultat, l'activitat humana documentada a l'interior de la Cova del Gegant podria ser el reflex de la possible ocupació a l'entrada. De fet, els nivells de la GP2 presenten un cabussament cap a l'interior (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010a). Aquesta possibilitat apuntaria què els nivells excavats a la GP2 podrien tenir un doble origen, on (1) part dels materials podrien venir de l'àrea ocupada situada a l'entrada de la cavitat o a la galeria principal, que podria estar representat per aquestes restes de fauna més fragmentades i exfoliades descrites especialment en el nivell V i un conjunt (2) que seria el resultat d'una activitat *in situ*, com evidencien els fogars, estructures que podrien indicar esdeveniments singulars que juntament amb la seva localització, a l'interior de la cavitat, podria ser el resultat d'una àrea de descans com es proposa a l'Abric Romani (Vallverdú *et al.*, 2010). La inexistència del dipòsit extern, però, impossibilita verificar aquesta hipòtesi.

En conseqüència, l'excavació de diverses estructures de combustió a la GP2 i la recuperació d'elements cremats apuntaria a (1) una possible utilització d'aquests fogars per al processament d'aliments, o bé que (2) aquestes restes cremades fossin alterades un cop dipositades per part de carnívors, pel que això explicaria l'absència o escassetat de restes lítiques o bé (3) la combinació de totes dues opcions. És evident, doncs, que es tracta d'una successió de diferents esdeveniments que s'engloben dins un mateix nivell arqueològic, pel que seria erroni tractar-ho com a un sol conjunt (Vaquero, 2008). L'excavació en extensió d'aquesta zona, però, permetrà aportar més dades sobre la utilitat d'aquests fogars així com la separació dels possibles conjunts.

Referent a les restes humanes documentades en el jaciment i atribuïdes a *Homo neanderthalensis*, diferents hipòtesis s'han plantejat sobre el seu origen, especialment a partir de la mandíbula. Daura (2008) planteja que aquesta resta hagués arribat a la cova com a presa o carronya, ja que la cavitat funciona principalment com a cau de carnívors. Posteriorment, Díez *et al.* (2010) insinuen també el rol dels carnívors en l'aportació de restes humanes, especialment per part de les hienes. En aquesta línia, la utilització de la cova com a cau obre un ventall d'explicacions, com el fet de què fossin enterraments pertorbats per carnívors o bé fos el reflex d'un augment demogràfic per part dels humans que incrementés la competició amb els carnívors (Daura *et al.*, 2010a).

La qüestió de si els neandertals enterraven o tractaven de manera especial els seus morts ha generat un gran debat en les darreres dècades i ha generat nombrosos treballs al respecte, d'entre els que destaca la síntesi realitzada per Defleur (1993), tot i que alguns pocs autors, com Gargett (1999) neguen l'existència d'enterraments degut a problemes purament estratigràfics i tafonòmics. Hi ha nombroses explicacions a la troballa de restes neandertals a les cavitats així com variabilitat en el tractament dels cadàvers (Pettitt, 2002). D'aquesta manera, hi hauria cadàvers enterrats intencionalment (Bar-Yosef *et al.*, 1992; Walker *et al.*, 2008), aportats per carnívors (Tournepiche,

1994), morts naturals o accidentals (Gargett, 1999; Vacca i Delfino, 2004; Zilhão *et al.*, 2007), cadàvers amb tractaments secundaris (Rosas *et al.*, 2006; Barroso *et al.*, 2006) o enterraments pertorbats (Arsuaga *et al.*, 2007), entre d'altres.

Les restes humanes recuperades de la GL1, però, permeten de fer inferències molt preliminars, ja que han estat trobades en col·leccions antigues sense una documentació gràfica acurada. Les restes no presenten marques de consumició per part de carnívors ni tampoc marques de tall. Ara bé, per una banda, les marques (*pittings*) deixades per les hienes en ossos humans són escasses, i en el cas de mandíbules, el consum es centra en les branques ascendents i en els còndils (Horwitz i Smith, 1988) pel que no és descarta que la mandíbula fos consumida per carnívors. Per altra banda, l'absència de dents així com l'erosió del marge alveolar en tota la seva longitud, juntament amb la dent aïllada procedent també d'aquesta galeria, apuntarien a processos postdeposicionals. El fet de què la mandíbula hagi pogut estar consumida per carnívors implicaria que (1) hagués estat portada com a presa o carronya o que (2) fos resultat d'una deposició intencional o enterrament pertorbat posteriorment en ambdós casos per carnívors. Processos postdeposicionals podrien haver provocat la pèrdua de les peces dentàries així com l'erosió del marge alveolar en ambdós casos.

Sobre aquesta qüestió s'aportaran més dades a partir de l'estudi de les restes localitzades en estratigrafia, com la dent recuperada a la GL1 de la campanya del 1985 (Martínez *et al.*, 1985) i, especialment, les restes del nivell V (GP2). En aquest darrer cas, les restes han aparegut força properes dins l'àrea excavada d'uns 2 m<sup>2</sup>. El nivell que conté aquestes restes es caracteritza per una presència humana, a partir de restes lítiques així com per marques de tall, però també per l'activitat de diversos carnívors, entre els que dominen les hienes. Aquest nivell, a més, presenta una alta fragmentació del material que apunta a fenòmens postdeposicionals. L'excavació en curs d'aquesta zona en el moment de realitzar aquest treball així com l'estudi antropològic permet plantejar unes primeres hipòtesis en la gènesi de les acumulacions d'aquestes restes neandertals.

La primera hipòtesi contempla que les restes de la GP2 hagin estat aportades per carnívors ja que són els principals agents acumuladors del dipòsit, malgrat en les restes humanes no s'observa cap marca ni fractura per part d'aquests agents, tot i que no permet descartar-ho de moment. La segona hipòtesi és que les restes siguin el resultat d'un enterrament. En l'excavació, de moment, no s'ha documentat cap estructura associada a aquest individu, potser perquè es tractava d'una deposició intencional i no un enterrament o bé perquè ha estat remogut per processos postdeposicionals lligats a la pertorbació per part de carnívors o bé a processos diagenètics, com així ho mostra l'alta fragmentació de les restes i la mateixa fracturació en sec de l'húmer. En aquest cas, doncs, els carnívors intervindrien en una pertorbació posterior, i no serien, per tant, els agents acumuladors. En tercer lloc, les evidències actuals no permeten plantejar un tractament secundari dels cadàvers, ja que fins al moment no s'han apreciat marques de tall.

El fet de què el cadàver sigui enterrat o dipositat intencionalment a la superfície implica una conservació diferencial de les parts esquelètiques (Trinkaus, 1985). D'aquesta manera les restes dipositades es troben exposades als carronyaires, així com a l'activitat de carnívors i humans i a l'exposició subaèria, entre d'altres. Aquests diferents agents provoquen una major representació de fragments cranials, mandibulars, d'unes poques diàfisis d'ossos llargs i dentició isolada. Pel contrari, els cossos enterrats

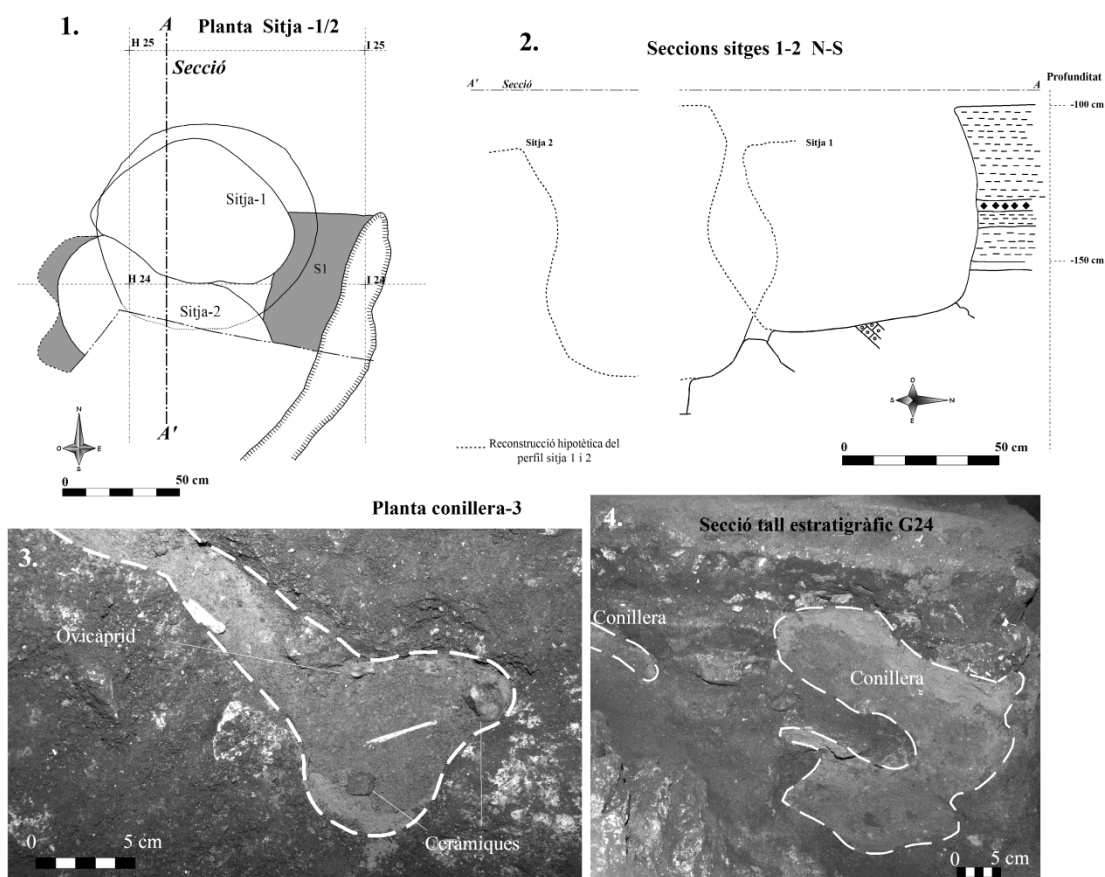
presenten tots els elements cranials, incloent les parts més fràgils. Ara bé, actualment s'han documentat perturbacions en cementiris per part de hienes que sens dubte podrien alterar també la representació esquelètica dels enterraments neandertals (Horwitz i Smith, 1988).

En resum, el fet de què en aquest jaciment el principal agent acumulador de restes òssies siguin els carnívors, especialment les hienes, no descarta que hi hagi esdeveniments en els quals hi hagi deposicions intencionals de cadàvers, ja que a la cavitat també es documenta una ocupació esporàdica que respon al conjunt de diferents esdeveniments breus per part dels grups humans. En aquesta línia és possible que posteriors alteracions de les restes humanes, ja siguin processos diagenètics com perturbacions per part de carnívors, modifiquin el registre i, per tant, emmascarin el comportament per part dels grups humans en el tractament dels cadàvers. Això explicaria la major conservació de dentició isolada i de mandíbules. Pel que fa a l'abundància de restes d'immadurs es podria relacionar amb la biocenosi i, en conseqüència, amb un perfil de mortalitat atricional, pel que no implicaria un tractament diferenciat d'aquests individus.

Un altre aspecte que es tracta en els estudis precedents és la possible barreja de materials, la posició secundària o el remenat del dipòsit. En aquesta línia Viñas i Villalta (1975) diferencien dos moments climàtics, un primer amb fauna temperada i un segon amb fauna més freda amb unes condicions ambientals favorables a la presència d'espais oberts. Estévez (1979) argumenta que aquests dos moments diferenciats per Villalta no són vàlids, ja que hi ha una mescla d'espècies atribuïdes a climes càlids, com el porc espí, amb espècies d'ambients freds, com el *Cuon*. Els treballs arqueològics dels anys '80 advoquen en aquesta observació a partir de l'estratigrafia amb la presència de planxes estalagmítiques trencades, ja citades en treballs anteriors, així com en la barreja estratigràfica en els sondejos S1 (GP2) i S2 (GL2), excepte per a la base del S2 i en sector S i SG (GL1), on el registre ha estat tapat i no alterat donades les característiques geològiques de l'àrea (Martínez *et al.*, 1985; Mora, 1988).

Els resultats de les excavacions desenvolupades des de l'any 2007 a la Cova del Gegant descarten, però, aquesta barreja estratigràfica a la GP2, que és on s'han centrat els darrers treballs arqueològics. En primer lloc, l'excavació de l'àrea pròxima al S1 (GP2) va documentar dues sitges (sitja 1 i 2), probablement de l'edat del Bronze, una de les quals retallava tota la seqüència estratigràfica fins als nivells de base (vegeu Figura 88). Probablement la base del sondeig (S1) va coincidir amb el fons de la sitja, pel que això explicaria que es recuperessin còdols i elements ceràmics del Bronze en les cotes més profundes del sondeig, concretament en el nivell que descriuen com a argilós-sorrenc de color negre el qual hem definit com a V (Daura *et al.*, 2010a). En segon lloc, al llarg de l'excavació de la seqüència estratigràfica s'han documentat també nombrosos caus de diferents morfologies i mides. A l'interior d'aquestes estructures excavades en els nivells plistocens s'han documentat materials més recents, com ceràmiques, restes de fauna d'espècies domèstiques, estructures reomplertes amb sediments força diferenciats i amb presència de còdols. A aquest fet cal afegir que en el procés d'excavació de la GP2 s'han documentat elements esquelètics complets, una part dels quals afectats per rosegadors i que coincidirien en la situació d'aquella porció dins

d'una conillera, com l'Individu 1 (vegeu nivell XXIV). En les excavacions anteriors no hi ha citada la presència de caus, si bé es parla de què l'estratigrafia està remenada o en posició secundària (Estévez, 1979; Mora, 1988). Tot i que no es disposi del registre gràfic de les excavacions més antigues, a partir de l'estudi tafonòmic dels materials recuperats a la GL1, s'aprecien clarament marques de rosegadors actuals o subactuals en els materials plistocens pel que això apuntaria a la presència de caus en aquesta galeria. En conseqüència no serien el resultat d'un enterrament lent de les restes sinó el resultat de processos de bioturbació que podrien implicar certa presència d'elements intrusius en el seu interior. A més, tal i com s'ha exposat en l'apartat anterior, el perfil estratigràfic de Viñas i Villalta (1975) seria el resultat de l'erosió marina en els talls deixats per anteriors excavacions, de tal manera que si podia haver-hi un conjunt remenat, però seria el resultat d'una erosió actual fàcilment separable del conjunt plistocè.



**Figura 88.** GP2 1. Planta de les sitges 1 i 2. El cercle exterior de la sitja 1 correspon al perfil de la base, a la dreta, ombrejat en gris el sondeig 1 de l'excavació del 1985. 2. Perfils de les sitges i tall estratigràfic. 3. Planta de la conillera-3 (núm. 3779), en discontinúta, excavada en el nivell Vf, en l'interior del qual s'han documentat intrusions modernes, com ara restes d'ovicaprid i dos fragments de ceràmica. 4. Secció del tall estratigràfic est-oest del G24 on s'aprecien, en discontinúta, diverses conilleres.

Referent als arguments d'Estévez (1979), com la barreja de les dues subespècies de cavall (*Equus germanicus* i *Equus gallicus*) identificades per Villalta, aquest criteri ja

no seria vàlid (Mora, 1988; Daura, 2008). Una altra mostra de mescla de materials és l'associació de l'espècie atribuïda a climes càlids com és el porc espí, *Hystrix*, amb d'altres de fred, com el *Cuon*. En primer lloc, la presència de *Cuon* requereix d'una revisió paleontològica, tal i com també apuntava Martínez (1990). En segon lloc, les restes d'*Hystrix* del MGB presenten unes concrecions amb uns sediments força més rogencs i que no semblen correspondre a les característiques sedimentològiques del dipòsit de la GL1, excepte pel nivell de base, el qual presumiblement és estèril arqueològicament (nivell XVI). Per tant, (1) podrien ser restes que es localitzessin estratigràficament en un altre nivell i que aquest fos retreballat ja sigui per processos càrstics com per bioturbacions, i per tant reincorporat en nivells posteriors. L'estudi de 4 dents isolades d'*Hystrix*, que corresponen a una part de les restes d'aquesta espècie de la col·lecció del MGB no permet fer inferències paleontològiques pel que s'atribueix a *H. (A.) cf. Brachyura vinogradovi* K i s'atribueix una edat mínima de 60 ka (López-García *et al.*, 2008). Tampoc es descarta que (2) vinguin amb aquesta associació i que, per tant, representi la pervivència tardana d'aquesta espècie (López-García *et al.*, 2012). La presència d'elements càlids queda documentada també per la presència de *Testudo hermanni* a la GL1, espècie que matisa les condicions ambientals del conjunt. Aquesta espècie s'ha documentat també en el nivell V de la GP, i en aquest cas la seva presència no respon a processos de pertorbació. Com a hipòtesi, ambdós elements podrien formar part del mateix conjunt i serien un matís en les condicions ambientals, pel que la seva escassa presència indicaria el canvi cap a climes més rigorosos i no indicarien, per tant, barreja de materials.





## **7. COVA DEL COLL VERDAGUER**



## 7.1. Descripció del jaciment

### 7.1.1. Situació

La Cova del Coll Verdaguer és una cavitat que es troba dins el terme municipal de Cervelló, a la comarca del Baix Llobregat (Figura 89), en una àrea boscosa als afores del nucli urbà, i molt propera al coll conegut com Coll Verdaguer que dona nom a la cavitat.

L'accés al jaciment es realitza a través d'una pista forestal que parteix de la carretera N-340, al cantó oposat de la masia antiga del Lledoner. Un cop pres aquest camí s'agafa el primer trencall a mà dreta en el sentit de la marxa i seguint la pista, a uns 200 m a mà esquerra trobem la cavitat, l'accés a la qual es realitza a través d'un pendent artificial (Figura 90).

L'entorn que rodeja la cavitat està format per un paisatge típicament mediterrani amb els matisos propis de les serres calcàries, on dominen les valls estretes i angostes pròpies del massís mesozoic del Garraf-Ordal. Al sud de la localització de la cavitat s'obre el corredor que forma el curs alt de la riera de Vallirana, actualment molt modificat per la carretera nacional de Barcelona a València, la N-340. La xarxa hídrica d'aquesta riera és molt complexa degut a l'elevat nombre de fondos i rieres que la nodreixen. Es tracta d'un dels cursos més importants del massís del Garraf-Ordal que el travessa des de la vora occidental fins al riu Llobregat.

Al sud-est de la Cova del Coll Verdaguer, un altre curs força important completa la capçalera de la riera de Vallirana, es tracta del fondo d'en Muntaner, que recull les aigües de la gran conca receptora que forma el Pla d'Ardenya, actualment desmantellat per la pedrera de la Fou i un polígon industrial. És precisament en aquesta zona on hi han els jaciments paleolítics de les Dolines de les Alzines (Daura *et al.*, 2011b), que geogràficament connecten amb el pòlie de Begues.

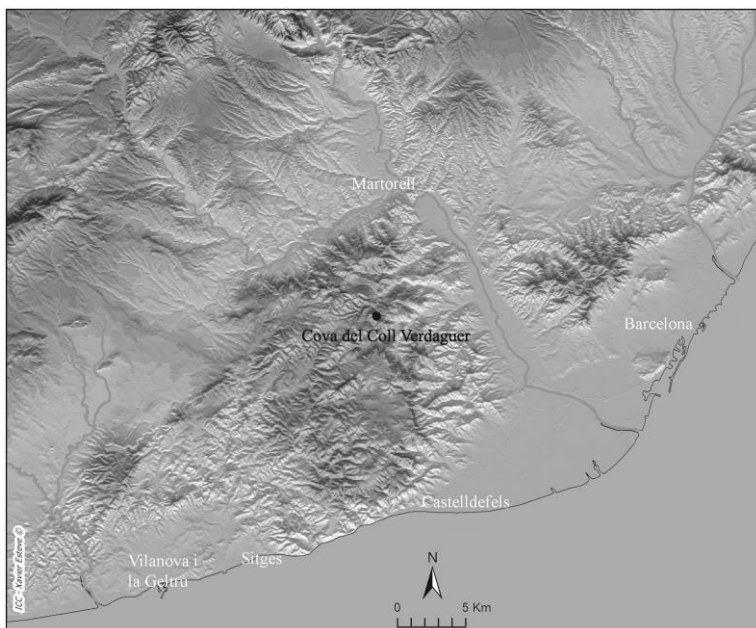
A nord de la cova una segona riera dirigeix les aigües en direcció Corbera, es tracta de la capçalera de la riera de Rafamans i del fondo de Sant Pons. Aquestes aigües i la vall oberta al llarg del curs, tot i que inicialment aquesta és estreta i poc transitable, es dirigeixen vers el riu Llobregat, a uns 10 km de distància del jaciment.

La localització de la Cova del Coll Verdaguer no és una excepció en aquesta zona, ja que hi ha nombroses cavitats, la major part de les quals no tenen, però, rebliments sedimentaris plistocens.

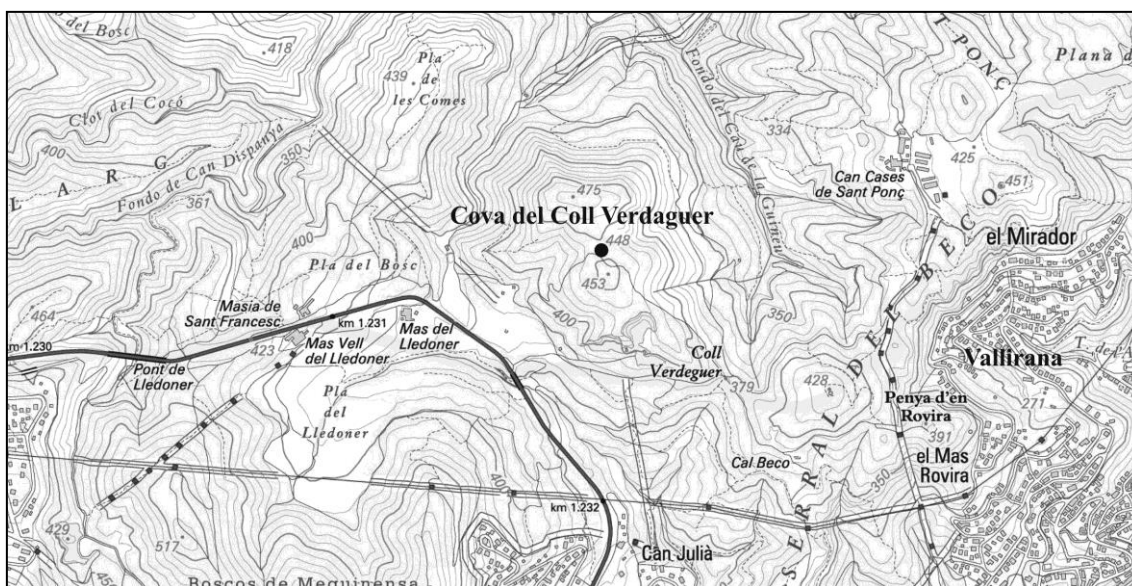
La situació precisa de la Cova del Coll Verdaguer és dalt d'un petit collet de dimensions reduïdes a una alçada aproximada de 448 msnm, orientada lleugerament vers el vessant sud-oest. L'accés s'ha realitzat tradicionalment a través d'una rampa excavada a la roca ja que la cavitat es troba totalment soterrada i l'accés original estava reblert per sediments plistocens.

Si bé l'accés principal és per la rampa excavada a la roca hi ha també una segona entrada vertical de 3 metres. Ambdues boques d'accés són artificials, ja que són el resultat del funcionament de la cova com una mina de calcita esparítica, coneguda popularment a la regió com a sal de llop. Independentment de per on es realitzi l'accés, sigui pel pou o per la rampa, ambdues entrades condueixen al mateix lloc, la Sala de la Sal de Llop. Des d'aquest punt i vers l'interior es desenvolupa la cova originària i és on

es situa el jaciment arqueològic. En els darrers anys i resultat dels treballs arqueològics, s'ha obert l'entrada originària de la cavitat.



**Figura 89.** Situació de la Cova del Coll Verdaguer (Cervelló, Baix Llobregat).



**Figura 90.** Localització del jaciment, molt proper al Mas del Lledoner i a la N-340.

### 7.1.2. Context geològic

Els treballs des del punt de vista geològic d'aquesta zona són escassos. En aquest apartat el context geològic de la Cova del Coll Verdaguer que es tracta ha estat sintetitzat a partir del treball de Daura (2008). De manera general, aquest espai, com la major part del massís del Garraf, es caracteritza per la presència dels tres pisos geològics.

La Cova del Coll Verdaguer es localitza en el sector del massís del Garraf conegut com Ordal, que està format per una sèrie de conjunts muntanyosos situats al nord de la divisòria que forma la plana de Begues fins a la vall del riu Llobregat, pel cantó est, i la del riu Anoia pel nord. En canvi, al sud, el límit d'aquest sector ve marcat per una sèrie de relleus més baixos, com els de Montbaig o Montpedrós (Cervelló *et al.*, 2006) que fan de transició entre la plana del Llobregat i l'Ordal.

La zona propera a la cavitat es caracteritza per tres nivells estratigràfics dominats per les roques carbonatades mesozoiques. El primer, que correspon a la base, està format per sorrenques i margues del Buntsandstein, al voltant de les quals s'ha desenvolupat un important sistema hidrològic. El segon dels nivells està format per les calcàries del Muschelkalk, que es troben separades del nivell anterior per una falla de 50 m visible des de la vall de Vallirana. Finalment, el darrer pis està format per dolomies negres amb bretxes, situades cronològicament en el Cretaci inferior, que es recolzen sobre les calcàries del Keuper.

De tots aquests nivells, el superior i el darrer, són els que conformen el massís càrstic a causa de la composició i la textura de la roca. D'aquest nivell en destaquen també els cims més elevats, com el puig de les Agulles (652 msnm) i el puig Bernat (495 msnm). Dins dels estrats del Cretaci es poden diferenciar dos nivells diferents, per una banda hi ha les capes de dolomies negres amb bretxes que es troben al nord del fondo de Sant Pons i que s'estenen cap al sud fins al contacte amb el Triàsic. Per altra banda, hi ha unes calcàries lletoses, molt més solubles, situades a la part alta del vessant septentrional.

Apart dels diferents estrats que configuren la composició del rocam de la vall de Vallirana, hi ha dos sistemes de falles ortogonals orientades de NE a SW i de NW a SE que travessen la zona. Aquestes falles són les responsables que aquest espai es trobi compartimentat en una sèrie de blocs que desequilibren el conjunt, fracturació que condiciona la carstificació de la zona.

Una de les falles principals és la que s'estén paral·lela al fondo de Sant Pons vers el vessant nord, visible pel contacte entre les calcàries amb *Matheronia* i la zona dolomititzada. Associades a aquesta falla principal n'hi ha d'altres de secundàries o satèl·lits que són les responsables de l'endocarst més important d'aquesta part del massís de l'Ordal.

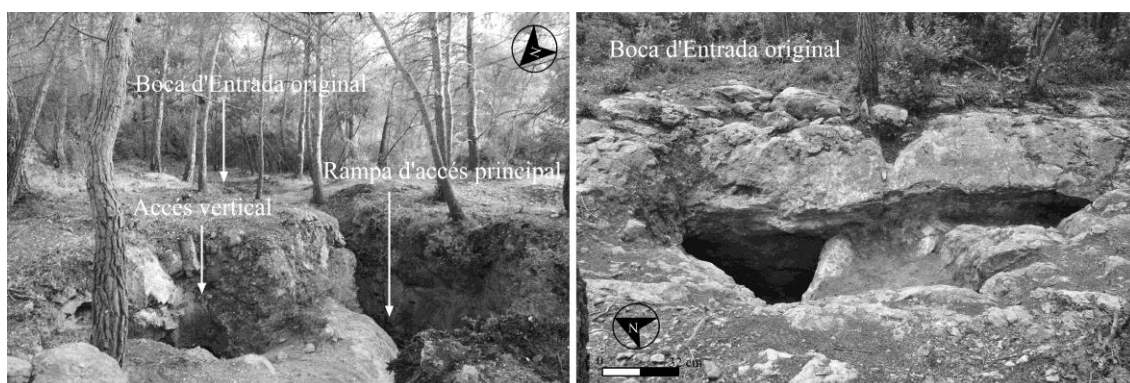
Daura (2008) apunta que les diàclasis on hi hauria sal de llop és on posteriorment s'haurien obert la major part de les cavitats, probablement per la solubilitat, com la Cova del Rinoceront i la mateixa Cova del Coll Verdaguer. Molts d'aquests reompliments de sal de llop afloren a la superfície del sòl, en la major part dels casos erosionats per l'exposició subaèria, mentre que la que hi ha a l'interior de les cavitats es troba en alguns casos dissolta per les infiltracions actuals o subactuals. Segons Llopis (1941), la sal de llop de la zona de l'Ordal està relacionada amb un tipus

de formació que té un origen anterior a l'actual procés càrstic i que correspondria a un carst fòssil anterior al Quaternari. Per aquest motiu, la major part de rebliments sedimentaris de les coves del Garraf són posteriors.

### 7.1.3. Descripció de la cavitat

La Cova del Coll Verdaguer és una cavitat càrstica que es troba en les formacions mesozoiques, concretament en les dolomies amb bretxes que formen la base del Cretaci del massís de l'Ordal. La cavitat s'ubica en una petita depressió que ha servit de canal conductor de les aigües que a través de les seves infiltracions i altres processos geològics han format aquesta cavitat d'edat relativament recent. L'acció erosiva i els processos litogènics han configurat a l'interior de la cova dos espais fortament diferenciats com a conseqüència d'un antic esfondrament del sostre de la cavitat.

L'accés a l'interior es pot realitzar per les dues boques obertes de manera artificial per les activitats mineres, que es situen en el cantó oest, o bé, des de la campanya del 2009 per l'accés original (Boca d'Entrada) que ha estat desobstruït pels treballs arqueològics (vegeu Figura 91). Els dos accessos condueixen a la Sala Sal de Llop, una gran cambra oberta de manera artificial per part dels miners per l'extracció de la calcita esparítica, coneguda també com sal de llop. Aquesta era una activitat molt estesa per la zona de l'Ordal, com n'és un clar exemple la Cova dels Xampinyons al vessant d'aquest mateix turó, ja que aquest carbonat s'emprava per a l'elaboració del vidre (Aymamí, 2003-2004).



**Figura 91.** Vista exterior dels accessos a la Cova del Coll Verdaguer. En primer pla les dues obertures realitzades per la mina. En segon pla l'obertura original desobstruïda amb els treballs arqueològics i detall d'aquesta en la segona imatge.

Resultat de l'activitat dels miners es va descobrir la cavitat (Llopis, 1941), que fins al moment havia romàs inaccessible ja que es trobava segellada per l'entrada massiva de sediments. Malauradament, també, la seva activitat va ser la responsable de la fracturació i extracció d'una part de la colada estalagmítica que segellava la cavitat i gairebé de la major part d'espeleotemes que adornaven la cova, ja que aquestes formacions també s'utilitzaven. Actualment encara ara, es pot observar a l'exterior de la cavitat part de la gran escombrera realitzada pels miners. L'extracció de la colada i

d'uns grans blocs de la cavitat va tenir, però, efectes positius al posar al descobert part del rebliment sedimentari de la cova.

Des de la base de la Sala de la Sal de Llop, on els miners realitzaven les extraccions, el recorregut de la cavitat segueix a través d'un petit desnivell que dona accés al pis superior d'aquesta cambra inicial, on hi ha la primera de les zones d'intervenció arqueològica interior que hem anomenat Sala Sal de Llop, amb una superfície aproximada de 14 m<sup>2</sup>.

Al sud-est d'aquesta mateixa sala hi ha també una falsa galeria molt petita i oberta a sobre de la cambra interior que discorre per la part més elevada de la Sala dels *Ursus* i que ha estat anomenada Galeria Superior. Tot aquest pis superior es troba reblert per una gran quantitat de sediments fins i alguns blocs en forma de con, és en aquesta part d'on procedeixen la major part de les restes arqueològiques. Tant la Galeria Superior com la zona d'excavació de la Sala Sal de Llop són en realitat els sediments procedents de l'accés original de la cavitat, que n'han segellat l'entrada.

En realitat, la Galeria Superior i la paret rocosa que delimita la zona d'excavació pel costat sud-est formen part del sostre de la Boca d'Entrada que formaria l'antic accés original de la cavitat (Figura 92). Aquesta Boca d'Entrada ha estat l'objectiu de diverses campanyes arqueològiques que n'han permès la seva obertura per entendre el funcionament del jaciment.



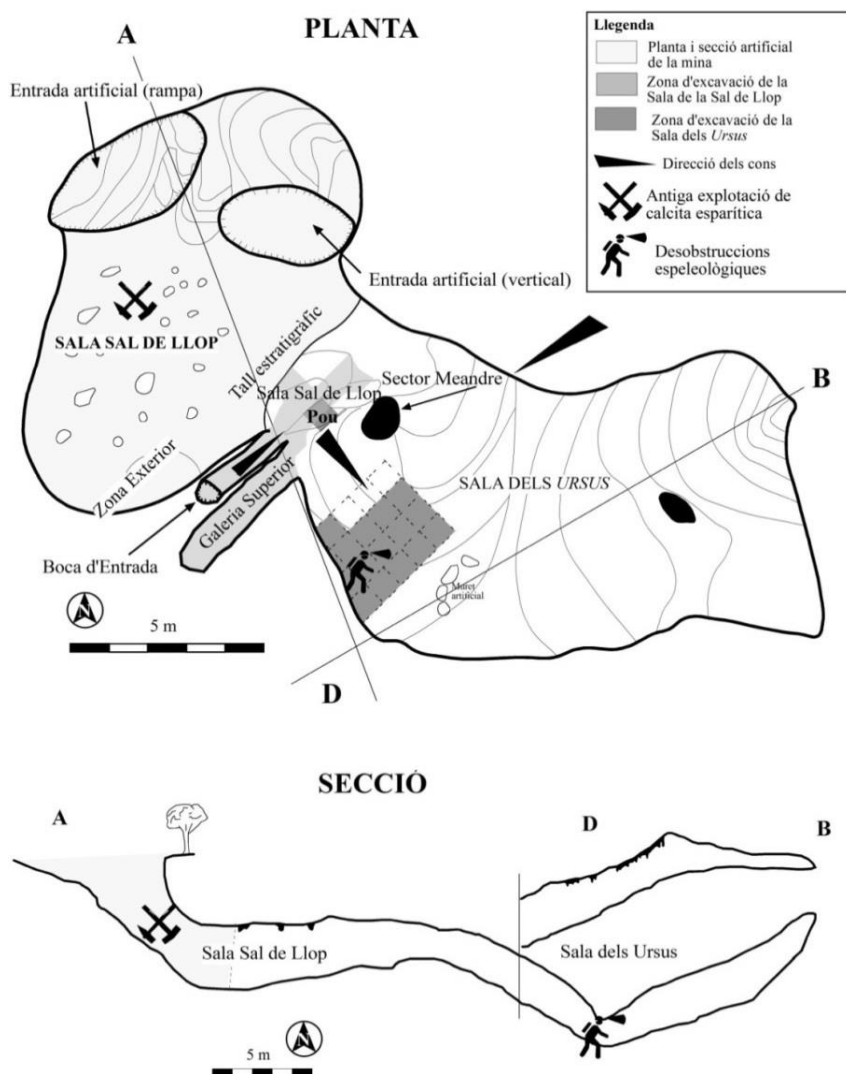
**Figura 92.** Tall estratigràfic on s'observa l'entrada reblerta de sediments, la línia discontinua és el perfil de la cornisa. A la dreta, Boca d'Entrada un cop excavada l'any 2011.

Alhora, tots els sediments de la zona més propera a l'entrada original es troben recolzats sobre uns blocs de grans mides despresos del sostre de la caverna i segellats per una colada estalagmítica que l'ha preservat tan de l'acció dels miners com de les possibles barreges posteriors.

Des de la Sala Sal de Llop (SLL), un segon ressalt descendeix des de la part més elevada de la cova vers la Sala dels *Ursus* (SIII). Entre ambdues sales hi ha un important desnivell, d'aproximadament 8 m, produït per la irregularitat dels blocs caiguts que formen la base de la cavitat i probablement també per la topografia de la base sobre la qual es recolzen. El desnivell que s'ha creat i l'espai buit que hi ha entre els blocs permet accedir en alguns punts a la seva base. Aquest és el cas del Sector Meandre (SM), un petit conducte molt estret obert entre els blocs que ens permet accedir des de la Sala dels *Ursus* a la base del rebliment sedimentari de la Sala de la Sal de Llop (Figura 94).

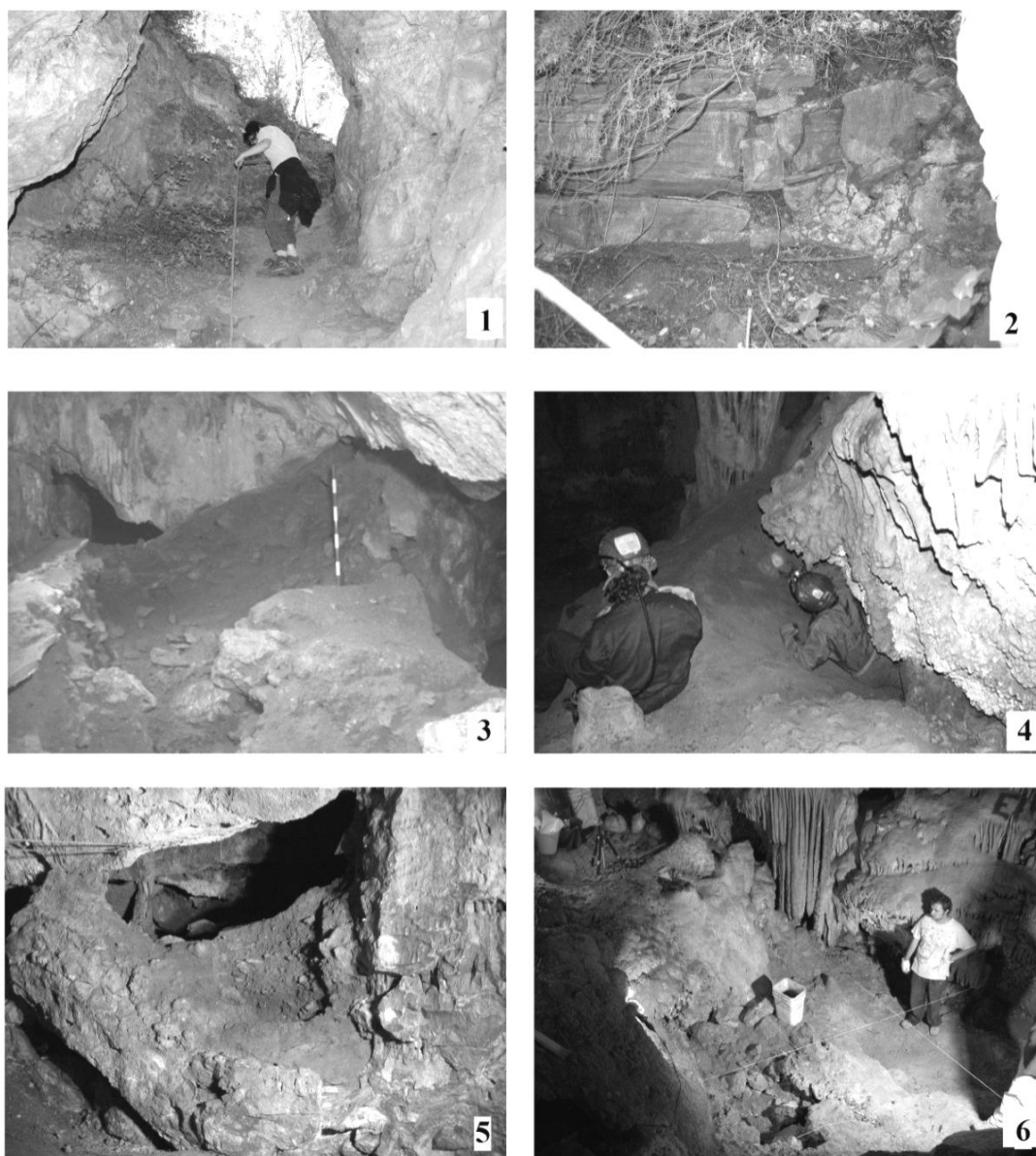
La Sala dels *Ursus* és una gran cambra d'uns 15 m de longitud per uns 5 m d'amplada actualment situada en la part més interna de la cavitat. Té una topografia accentuadament descendent des dels extrems nord-est i nord-oest vers el sud-oest a causa dels grans blocs que n'ocupen la base. Probablement també en aquesta part de la cavitat podria haver un segon accés, ara segellat tal i com es veu en el pendent del con (vegeu Figura 93).

La part més baixa de la sala es troba totalment adornada per espeleotemes, si bé el pas del temps i les activitats tan espeleològiques com dels miners han malmès aquest espai interior. Els espeleotemes i les colades que ocupen la base d'aquesta sala han segellat part del rebliment sedimentari d'aquest espai, del qual no es pot precisar encara la seva potència estratigràfica. En canvi, a la resta de la sala afloren els grans blocs, pel que si hi ha rebliment estarà entre els blocs o bé a la base. És per aquest motiu que l'excavació en aquest àmbit s'ha centrat en la part més baixa.



**Figura 93.** Planta i secció de la Cova del Coll Verdagner amb la nomenclatura emprada. Topografia de Borràs, Olomí, Sanz i Daura (Daura, 2008). A la secció s'observa l'obertura artificial realitzada per la mina de sal de llop.





**Figura 94.** 1. Accés a la cavitat a través de la rampa realitzada per les activitats mineres. 2. Formacions de calcita esparítica o sal de llop. 3. Àrea d'excavació de la Sala de la Sal de Llop on s'observa la boca reblerta de sediments. 4. Accés al Sector Meandre, sota de la Sala de la Sal de Llop. 5. Tall estratigràfic principal de la Sala de la Sal de Llop. Aquest tall ha estat fet per les extraccions de sal de llop de la cavitat. 6. Vista general de la Sala dels *Ursus*.

#### 7.1.3.1. Origen i formació de la cavitat

L'origen de la cavitat està relacionat amb la circulació de l'aigua i la fracturació de la roca; especialment per dues diàclasis (NE-SW i SE-NW), que han estat les responsables de l'esfondrament d'una quantitat important de grans blocs paral·lelepípedes. Després d'aquestes fases més inicials de formació s'ha produït un important dipòsit de colades i espeleotemes, com el que actualment podem veure en el costat oest, on hi ha dos cons de blocs concrecionats.

La situació de la cavitat és també indicativa del seu origen. Es troba en una petita depressió que ha servit de canal conductor de les aigües que, a través de les seves infiltracions, han format aquesta cova d'edat relativament recent. L'acció erosiva i els processos litogènics han configurat dos espais fortament diferenciats com a conseqüència d'un antic esfondrament del sostre de la cavitat, la Sala de la Sal de Llop i la dels *Ursus*.

Daura (2008) exposa una proposta evolutiva a partir de quatre fases principals, tres de les quals corresponen pròpiament a diferents etapes geològiques i sedimentològiques i una darrera, de caire subactual i resultat de l'activitat humana, la qual no és comparable amb les anteriors (Figura 95). La primera de les fases, la més antiga i anomenada Fase 3, és la que originaria la formació de les dues sales, la de la Sal de Llop i la dels *Ursus*, a partir de l'esfondrament dels grans blocs paral·lelepípedes que ara ocupen la base actual de la cavitat. Aquests han caigut degut a la fracturació de la roca de les dues diàclasis principals, així com per la pròpia estructura dels plans d'estratificació. Aquests blocs s'estenen per la totalitat de la cavitat i s'acumulen un al costat de l'altre, sense gairebé espais buits entre ells. Es tracta de blocs de mides molt grans, d'entre 10 i 15 m de llargària, que segurament poden correspondre a un mateix moment cronològic que ha succeït no només a la Cova del Coll Verdaguer sinó també en altres cavitats de l'Ordal. En el cas d'aquesta cova, alguns d'aquests grans blocs han estat ornamentats de manera posterior en la seva superfície per espeleotemes.

El perfil sinuós deixat pels blocs despresos durant la Fase 3 és molt irregular i és el responsable de la configuració actual de la topografia de la planta de la cova. A la part més propera a la Sala de la Sal de Llop, els blocs arriben a cotes molt més elevades que en altres indrets, aquí els trobem gairebé fins al sostre de la cavitat, fent molt difícil el trànsit en aquesta part. En canvi, a la zona més interna, la Sala dels *Ursus*, els blocs es troben a cotes inferiors, fet que ha permès la formació d'una sala més espaiosa. Aquesta diferència entre les alçades ha creat un important desnivell entre les dues parts de la cavitat, provocant una tendència general de descens en direcció W-E.

Després de la caiguda de blocs de la Fase 3 es produeix una entrada de sediments força significativa que constitueix la Fase 2. Aquest rebliment sedimentari cobreix la major part d'aquests grans blocs a la Sala de la Sal de Llop amb un total de vuit nivells estratigràfics que s'agrupen en tres unitats principals i amb menor potència i quantitat a la base de la Sala dels *Ursus*, amb sediments que poden venir de la mateixa entrada que la Sala de la Sal de Llop o del con superior de la Sala dels *Ursus*. Es tracta fonamentalment dels sediments que procedeixen de la boca desobstruïda entre el 2009 i 2011, situada al costat SW de la cavitat. Part d'aquest rebliment el podem observar en el tall estratigràfic de la Sala de la Sal de Llop i també a través del Sector Meandre, per on és possible accedir a la base d'un dels grans blocs de la Fase 3.

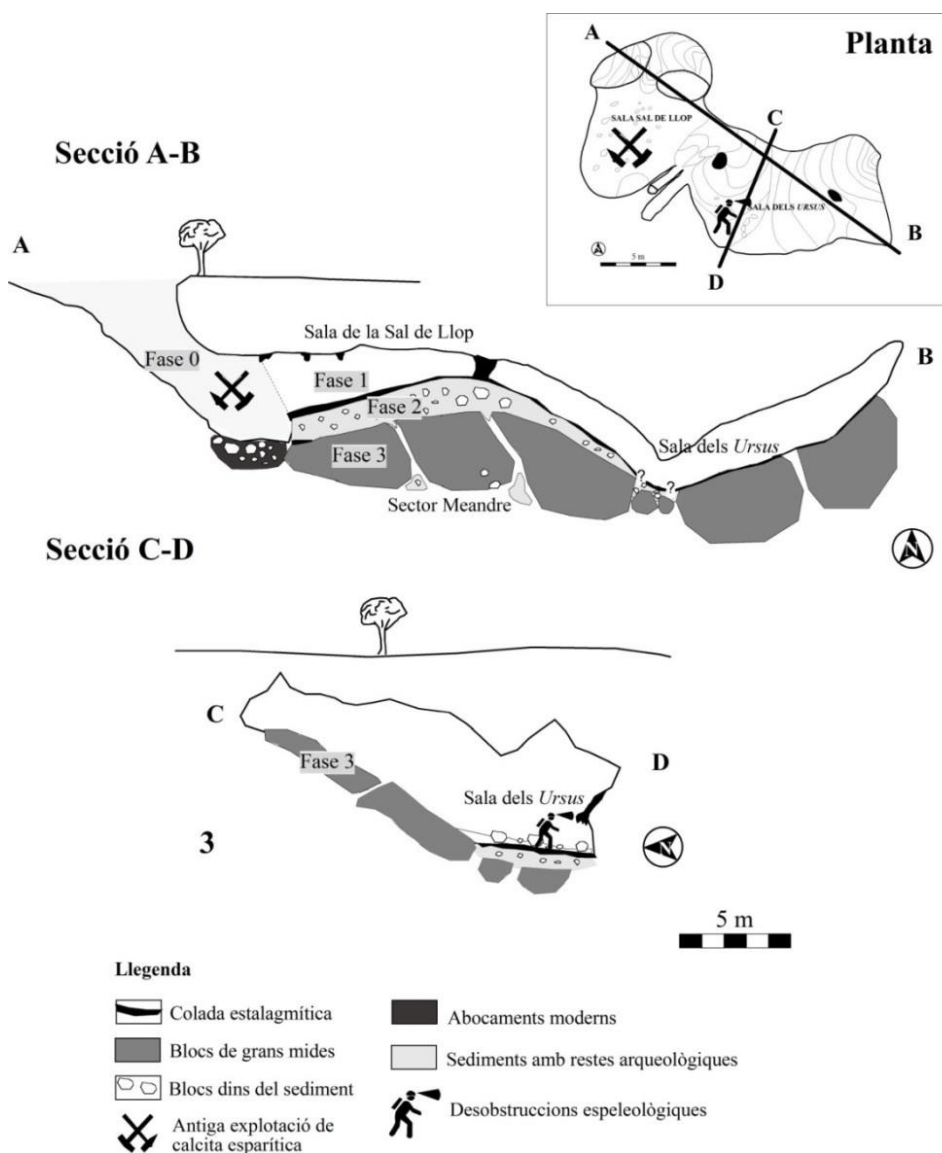
La major part dels sediments de la Fase 2 es troben a la Sala de la Sal de Llop, pel fet d'estar més propers a l'antiga entrada, en canvi, a la sala més interior, la dels *Ursus*, l'arribada és més escassa i es troben més concrecionats. La potència màxima documentada en aquest darrer àmbit és d'un metre. La sedimentació, per tant, seria coetània.

A continuació, a la Cova del Coll Verdaguer s'ha desenvolupat una època vadosa, la Fase 1, amb la formació d'una gran quantitat de colades i espeleotemes que segellen el rebliment sedimentari. El més significatiu d'aquesta fase és la formació

d'una colada que cobreix gairebé tota la cavitat i que ha segellat també per complet el rebliment sedimentari, en el qual es troben les restes arqueològiques i, fins i tot ha cobert directament algunes de les restes òssies d'ós bru.

Probablement les Fases 1 i 2 van segellar l'entrada de la cavitat pel que no es van realitzar noves aportacions tant de restes arqueològiques com sedimentàries.

La darrera fase d'activitat (Fase 0) és la subactual i correspon bàsicament a la modificació realitzada pels miners i que va consistir en l'extracció de sal de llop. Durant aquest procés es van obrir els accessos artificials que actualment permeten l'entrada a la cova així com alguns moviments de sediments que es varen acumular a l'entrada. També d'aquest moment són unes importants escombreres, especialment de fragments d'espeleotemes, a l'exterior de la cavitat.



**Figura 95.** Proposta de l'evolució de la Cova del Coll Verdaguer en les quatre fases diferenciades (Daura, 2008). En petit, planta de la Cova del Coll Verdaguer amb la situació de les dues seccions. Secció a-b de la cavitat amb els reompliments de cada una de les fases. Secció c-d.

#### 7.1.4. Història de les intervencions

Les dades historiogràfiques de què disposem sobre aquesta cavitat són força escasses, especialment les que fan referència a la localització de restes arqueopaleontològiques. Malgrat això la cova és força coneguda per les explotacions mineres de sal de llop que s'hi van realitzar, especialment al municipi de Vallirana i a les masies properes. La proximitat de la cova a d'altres cavitats i indrets on s'havien realitzat extraccions d'aquest tipus, com ara la Cova del Pla de les Comes, la Cova dels Xampinyons o la mateixa zona propera al Coll Verdaguer, són indicatives de la importància i el coneixement d'aquestes.

La primera exploració de caràcter científic de la qual en tenim constància és la que va realitzar Llopis Lladó l'any 1936 i que va publicar temps més tard (Llopis, 1941). Tot i aquesta primerenca visita, es tracta d'una cavitat poc estudiada, a excepció d'alguns catàlegs espeleològics (Rubinat, 1981; Rubinat, 2004) en els quals es fa referència a la cova.

És una cavitat força visitada per part de diferents grups excursionistes, especialment de la zona de Vallirana i de l'Ordal. Per aquest motiu, la primera intervenció arqueològica a la cavitat es troba relacionada amb un d'aquests grups, el CEV (Centre Excursionista de Vallirana), que a la dècada dels seixanta va excavar a la cova, especialment a la Sala de la Sal de Llop. Aquesta campanya va permetre descobrir el jaciment i recuperar un important conjunt de restes de fauna quaternària (Daura, 2008).

Als anys noranta, el geòleg J.M. Cervelló, en el transcurs del seu estudi sobre el funcionament del carst del Garraf va visitar la cavitat d'on va prendre diferents mostres dels espeleotemes i de la sal de llop (Cervelló, 2001). En motiu d'aquesta estada va descobrir restes de fauna i fragments de carbons en un dels talls del jaciment, pel que va recollir una mostra de sediments que va entregar a l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont per a què en fessin el triatge i estudi de la microfauna (Cervelló, comunicació personal).

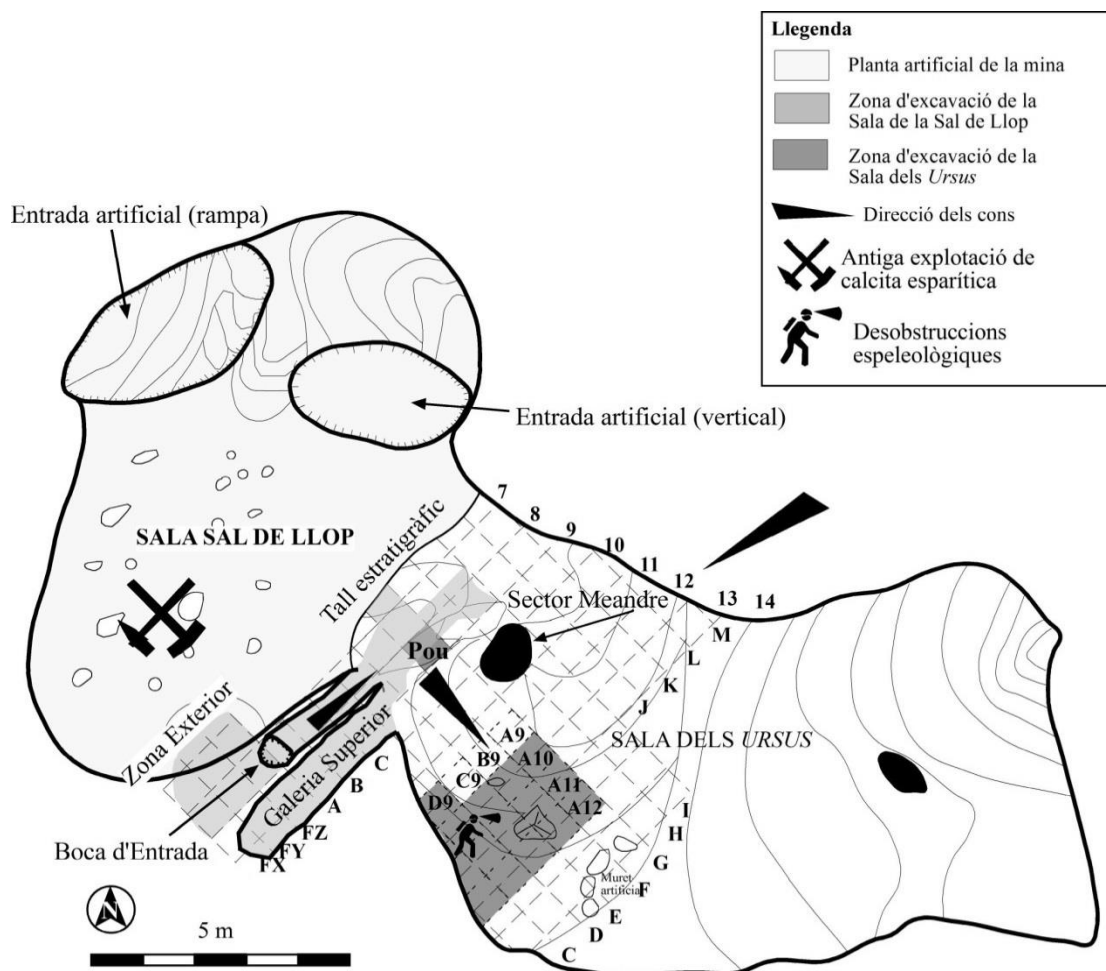
L'any 2003, J.M. Cervelló va mostrar la cavitat al Grup de Recerca del Quaternari, pel que es va poder verificar la importància del rebliment sedimentari i la presència d'un jaciment arqueològic. De fet, a l'interior de la cavitat (Sala dels *Ursus*), s'observaven diverses desobstruccions espeleològiques realitzades per Pedro Valdepeñas del SEO-CEV (Daura, 2008) amb l'objectiu de buscar la continuïtat de la sala que, tan en els talls deixats així com en l'escombrera acumulada fruit d'aquests treballs, es van observar nombroses restes de fauna fragmentades, especialment restes cranials d'ós bru, que havien passat desapercebudes durant els treballs de prospecció espeleològica.

En motiu del descobriment d'aquestes noves restes l'any 2003 es va incloure la cavitat dins el projecte de recerca marc i un any més tard es van iniciar els treballs arqueològics.

#### 7.1.4.1. Metodologia de les diferents intervencions

De la primera intervenció coneguda a la cavitat, la desenvolupada per membres del Centre Excursionista de Vallirana (CEV), no hi ha documentació gràfica, ni diaris de camp ni situació espacial de les restes (Joan, comunicació personal). A partir de la col·lecció queda patent que es va realitzar una recollida de materials no massa selectiva, ja que en el fons hi ha des de restes de lagomorfs fins a elements no identificables anatòmicament com estelles de diverses mides. Probablement, però, no es va recollir tot el material així com possiblement tampoc van garbellar els sediments ja que no hi ha microfauna en el conjunt. En aquesta col·lecció, a diferència d'altres conjunts com la Cova del Gegant, si es van identificar i recuperar els copròlits. La zona d'intervenció es va centrar, principalment, a la Sala de la Sal de Llop. Desconeixem si va ser durant aquesta campanya que es va extreure la planxa estalagmítica que cobria el dipòsit o bé ja havia estat anteriorment retirada, potser fins i tot pels miners.

A partir del 2004 s'inicien les excavacions del GRQ-UB, que es centren en l'excavació de la Sala de la Sal de Llop i en menor intensitat a la Sala dels *Ursus* (vegeu Figura 96). La metodologia emprada en aquesta excavació és el procediment estàndard, amb la situació tridimensional en l'espai de tots els objectes (ordenades, abscesses i profunditat). Així es coordinen les restes, s'orienten i es dibuixen en planta, excepte per les restes de carbó vegetal, les restes de microfauna i la mesofauna (excloent cranis i mandíbules de lepòrids) que s'agrupen per quadres i nivells. Els sediments es garbellen amb aigua mitjançant garbells de diferents mides, el menor dels quals és de 0,4 mm. Els elements no arqueològics, com els blocs de mida superior als 20 cm de longitud màxima es situen en planta ja que són bons indicadors de canvis en el règim sedimentari i poden afectar també en les acumulacions de les restes arqueològiques i paleontològiques. També es dibuixen els perfils estratigràfics de cada quadre a una escala de 1:10. Les plantes dels materials arqueològics i de blocs es realitzen separadament, en el primer cas a una escala de 1:5 i en el segon cas a una escala similar o superior (1:20). Les memòries arqueològiques d'aquest jaciment estan dipositades al Departament de Cultura (Generalitat de Catalunya) i recullen tota la informació del treball de camp així com l'inventari dels materials.



**Figura 96.** Planta de la Cova del Coll Verdaguer amb la quadrícula i nomenclatura utilitzada per l'excavació arqueològica.

#### 7.1.4.2. Les col·leccions de la Cova del Coll Verdaguer

Tan sols coneixem una sola campanya d'excavació a la Cova del Coll Verdaguer abans de l'inici dels nostres treballs, la que es va realitzar des del CEV. Els materials recuperats es troben dipositats a la seu d'aquest centre excursionista al municipi de Vallirana, on a més hi ha una petita exposició. El fons procedent de la Cova del Coll Verdaguer està format per 241 restes de fauna i 43 copròlits (Daura, 2008), si bé hi ha membres del CEV que possiblement puguin tenir també algunes restes d'aquesta cavitat.

Dels treballs espeleològics, especialment constatats a la Sala dels *Ursus* probablement no es va recollir material, ja que totes les restes òssies, entre elles un fragment de maxil·lar d'ós bru, es trobaven a la terrera juntament amb els sediments i blocs estrets.

Probablement es conserva també algun altre lot de material, especialment microfauna, a l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, informació que no s'ha pogut contrastar.

Finalment, els materials de les excavacions iniciades pel GRQ el 2004 es troben dipositats provisionalment a la Universitat de Barcelona.

### 7.1.5. *Estratigrafia de la Sala de la Sal de Llop*

L'estratigrafia del jaciment prové de la Sala de la Sal de Llop, ja que és on hi ha el tall estratigràfic més continu així com és la zona on s'ha intervingut més intensament (vegeu Figura 99). En total s'han identificat 8 nivells que es situen dins la Fase 2, agrupats en tres unitats. Aquest reompliment és del tipus bretxes i conglomerats, amb proporcions molt diferenciades de blocs segons la zona de la cavitat. De fet es poden diferenciar sedimentològicament dues unitats, una superior, on els blocs i els còdols són abundants, i, una inferior, on dominen les fraccions més fines gairebé sense presència de grans blocs.

Els nivells identificats, de superior a inferior, es sintetitzen en la Taula 86 i es descriuen a continuació:

**0.** Correspon a la colada estalagmítica de la fase vadosa (Fase 1) que segella i recobreix tot el dipòsit de la Sala Sal de Llop, segurament es tracta de mateixa formació que també segella la Sala dels *Ursus*. La colada està totalment adaptada a la superfície del reblliment amb una potència molt variable que pot assolir els 10 cm. Aquesta ha estat objecte de diferents datacions per U-Th.

**I-II.** Nivell format per lutites i palets. Es localitza a una cota inferior de la colada però no subjacent a aquesta. No presenta blocs però sí palets angulosos. El límit inferior és visible només en algunes parts del sector i ve delimitat per una línia molt clara de fragments de carbonats i d'espeleotemes procedents de les tasques de mineria. En aquest nivell no apareixen materials moderns, però sí algunes restes de fauna molt fragmentades. El nivell està molt compactat ja que ha esdevingut una zona de trànsit de la cavitat. Té una potència aproximada d'uns 10 cm i l'hem de considerar cronològicament d'edat recent, ja que es troba alterat per les activitats mineres i espeleològiques.

**III.** Nivell caracteritzat per la presència de blocs de mides grans (40-50 cm), angulars amb arestes vives, i patinats per una fina pel·lícula blanca de concreció a la seva cara inferior. Presenta una potència entorn els 80 cm. Entre aquests blocs i sota d'ells apareixen restes de fauna.

Dins el nivell III, hi ha els següents subnivells:

**III b o III sup.** És el nivell on apareixen els grans blocs, que en alguns casos corresponen a la cota superior del nivell. Es caracteritza per una quantitat important de restes de copròlits, així com restes de fauna.

**III c.** Aquest subnivell està definit a partir de l'eix F de la quadrícula. Segurament és el mateix que el III b, però en la zona més propera a la boca té un pendent més acusat. De moment en la part de la cavitat on l'hem definit no han aparegut restes. El IIIc<sub>2</sub> es localitza a la zona situada a l'est de la línia dels 9, quadres F9 i G9, i en part es recolza sobre un dels grans blocs de la Fase 3. Es situa per sota de la colada estalagmítica que segella el jaciment i per sobre dels blocs del IIIb o del nivell IIIi. Es tracta d'un subnivell on hi ha poques restes de

grans vertebrats. Pel contrari, en aquest nivell hi ha abundants restes de copròlits en bon estat de conservació així com restes de possibles estructures de combustió.

**IIIc<sub>2</sub>.** Com a IIIc<sub>2</sub> s'ha considerat la zona situada a l'est de la línia dels 9 i en part recolzada sobre un dels grans blocs de la Fase 3. Aquesta zona es troba compresa especialment en els quadres F9 i G9, per sota de la colada estalagmítica que segella el jaciment i entre aquesta i els blocs de IIIb o del nivell IIIi.

El nivell IIIc<sub>2</sub> té una matriu molt esponjosa i solta, amb palets i un nombre elevat de blocs tipus placa. Els blocs més massius no estan presents en aquest nivell i són propis d'altres unitats estratigràfiques. Aquest nivell ha estat diferenciat del IIIb ja que se situa estratigràficament per damunt d'ell i també del IIIc, que es troba en els quadres D7 i D8.

Es tracta d'un nivell que, igual que el IIIc, es troba per damunt del blocs del nivell IIIb i on no hi ha pràcticament restes de grans vertebrats. Pel contrari, en aquest nivell hi ha abundants restes de copròlits en bon estat de conservació. Alguns d'aquests copròlits conserven perfectament la seva morfologia, mentre que d'altres són fragments de reduïdes dimensions.

Les restes de carbons són abundants, alguns d'ells de mides molt grans. Aquests carbons semblen que no formen cap estructura antròpica, tot i la gran quantitat que hi ha acumulats i les seves mides considerables. En les mateixes zones on hi ha aquests carbons de mides grans també han estat documentats blocs i fragments d'espeleotemes amb senyals d'haver estat termoalterats, tal i com ja havíem documentat en campanyes anteriors en d'altres zones de la cavitat.

Tot i que els carbons, en principi, no formen cap estructura antròpica, s'han pogut determinar zones amb una major concentració que han estat diferenciades de la resta del nivell i que hem anomenat com EC2. És justament per sota d'aquesta fase d'acumulació de carbons on hi ha les poques restes del nivell, dels quals en destaca una part d'una mandíbula de cavall infantil i nombroses restes de copròlits.

**III d o III inf.** És la base del nivell III que en la zona nord (H i part G) es solapa amb el nivell IV.

**IIIe.** Aquest nivell l'hem considerat només en el tall de la sala (quadrícules F6-G6) per la gran acumulació de restes de fauna (profunditat aproximada=100/120 cm).

**III f.** Subjacent al nivell III c, diferenciat de l'anterior per una major presència de blocs i localitzat a la zona més propera a la boca de la cavitat.

**III g.** Definit al tall (quadrícules F6-G6), és el nivell subjacent al IIIe. Segurament correspon al nivell V identificat en el pou.

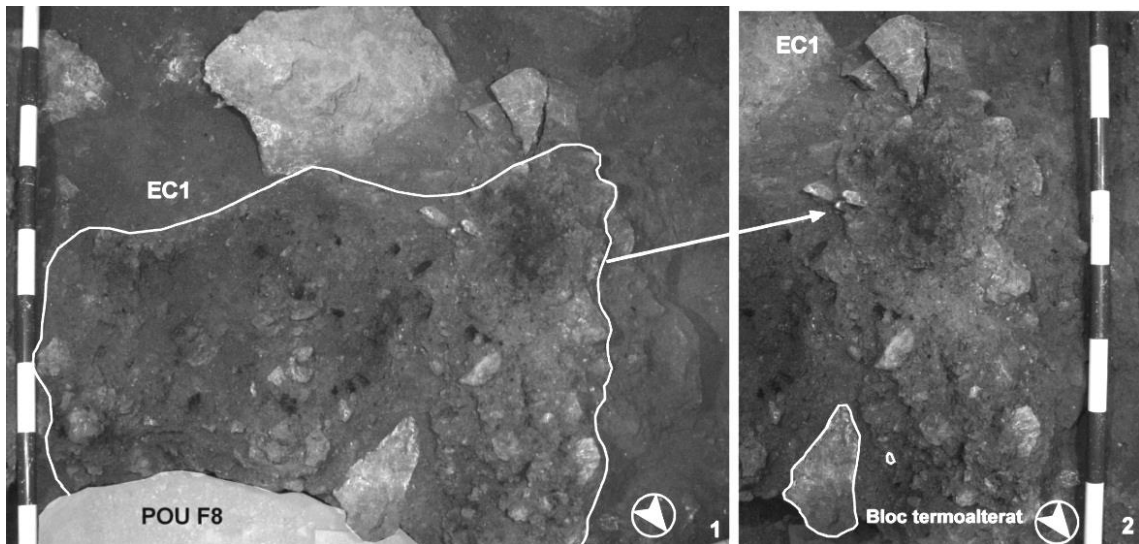
**III i.** Format per un rebliment de sediment lutític amb presència de palets, subjacent al nivell IIIc<sub>2</sub> en la zona dels quadres F9/G9. Aquest nivell està delimitat en la seva base pels grans blocs del nivell IIIb o IV. Subjacent al nivell



IIIi no hi ha presència de blocs o són de mides reduïdes. Es troba per damunt de les plaques del nivell IV.

**IV o IVa.** Nivell format per una matriu lutítica amb presència de graves i blocs on hi ha una gran acumulació de carbons.

**IVb.** Aquest nivell, identificat especialment en els quadres H8 i H9, està format per una gran quantitat de pedres i espeleotemes cremats (vegeu Figura 97). El nivell presenta un llit de blocs de mida mitjana, entre 15 i 20 cm i la mateixa matriu que la resta de nivells. És en aquest nivell on han aparegut algunes de les restes lítiques. S'han identificat algunes possibles estructures de combustió (EC). Entre el nivell IVb i el III base i ha uns 20 cm on no apareixen restes.



**Figura 97.** Zona de major concentració de carbons anomenada EC1 del nivell IVb en el quadre E8. **1.** Límit de la EC1 amb la concentració de taques i carbons, al sud tallat pel pou del quadre F8. **2.** Detall d'un bloc termoalterat.

**IVc/d.** Posteriorment a la primera acumulació de blocs termoalterats del nivell IVb segueix la mateixa dinàmica sedimentària amb acumulació de blocs, però en aquest cas sense alteracions per combustió.

**IVc / IVf.** En la zona de G8, la transició de la unitat superior amb el nivell VII és més difusa. Les capes de blocs es succeeixen amb presència de poc material arqueològic. Per aquest motiu s'han individualitzat com a IVc i IVf. Per sota d'aquests blocs s'han recuperat les primeres restes de fauna.

**IVi.** El nivell IVi s'ha determinat exclusivament en la Galeria Superior i es troba subjacent al IIIc. Té una potència d'uns 40 cm i està format per un sediment lutític fi i palets, amb presència de blocs de 15 cm a 25 cm aproximadament. Els blocs presenten un pendent general entre 20° i 40° i presenten, en general, certa homogeneïtat.

**IVj.** És el subnivell amb la major concentració de restes de fauna en la zona de F9 i G9, a una cota aproximada de -120 cm. De moment, i a causa del cabussament general, no ha estat possible determinar si aquestes restes corresponen al nivell IV o al sostre del nivell VII.

**V.** Nivell amb restes de fauna només identificat en el pou (F8). Podria correspondre al nivell IIIg.

**VI.** Correspon a les lutites laminades compactades sense presència de fracció grossa, que només estan presents en el tall F6.

Dins el nivell VI, hi ha els següents subnivells:

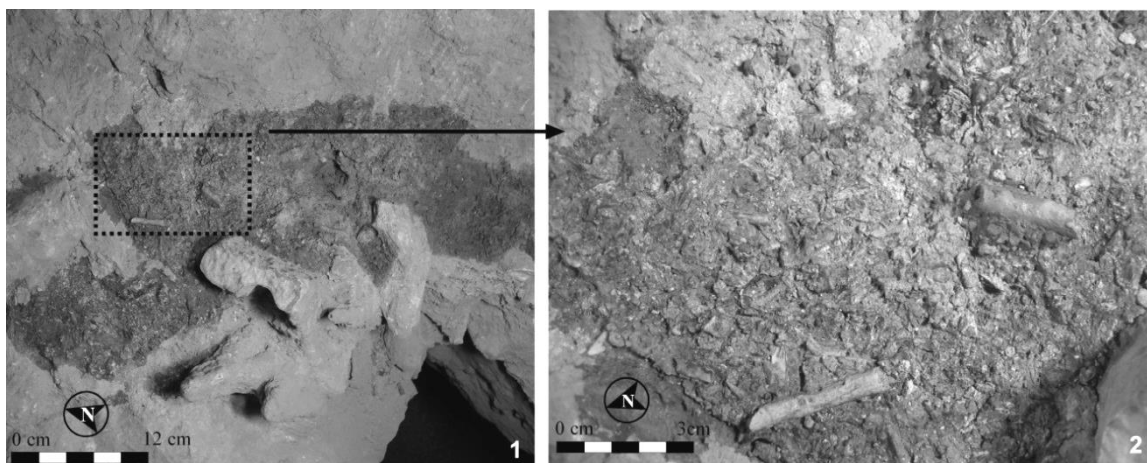
**VIb.** Dins del nivell VI no s'han recuperat restes de fauna, tan sols algun copròlit molt malmès que no ha pogut ser recuperat.

**VIc.** Aquest és el contacte de la transició entre els nivells IIIg i VIa/b. Aquest subnivell es troba a una cota de -135cm a -150cm, tot i que té un cabussament N-S i per tant les cotes són variables. Té una textura més similar al VI que al IIIg. No presenta gairebé graves i està dominat per lutites/argiles poc laminades. Aquest nivell es diferencia del VIa/VIb ja que té una coloració més marronosa a diferència dels nivells de base que tenen una coloració més grisosa.

**VII.** Aquest correspon a la base del jaciment. Es tracta d'un sediment amb gran acumulació de blocs de mides grans. En aquest nivell hi ha una cúmulo important de restes de fauna amb un hiatus a la seva base. Els blocs d'aquest nivell corresponen amb el tap de sediment que hi ha just damunt dels grans blocs paral·lelepípedes de la Fase 3 i, per tant, les restes del Sector Meandre correspondrien a aquest nivell.

**VIII.** Correspon al nivell que es localitza a la base dels quadres I/J/K, a la part més distal del con. S'hi han recuperat nombroses restes de microfauna.

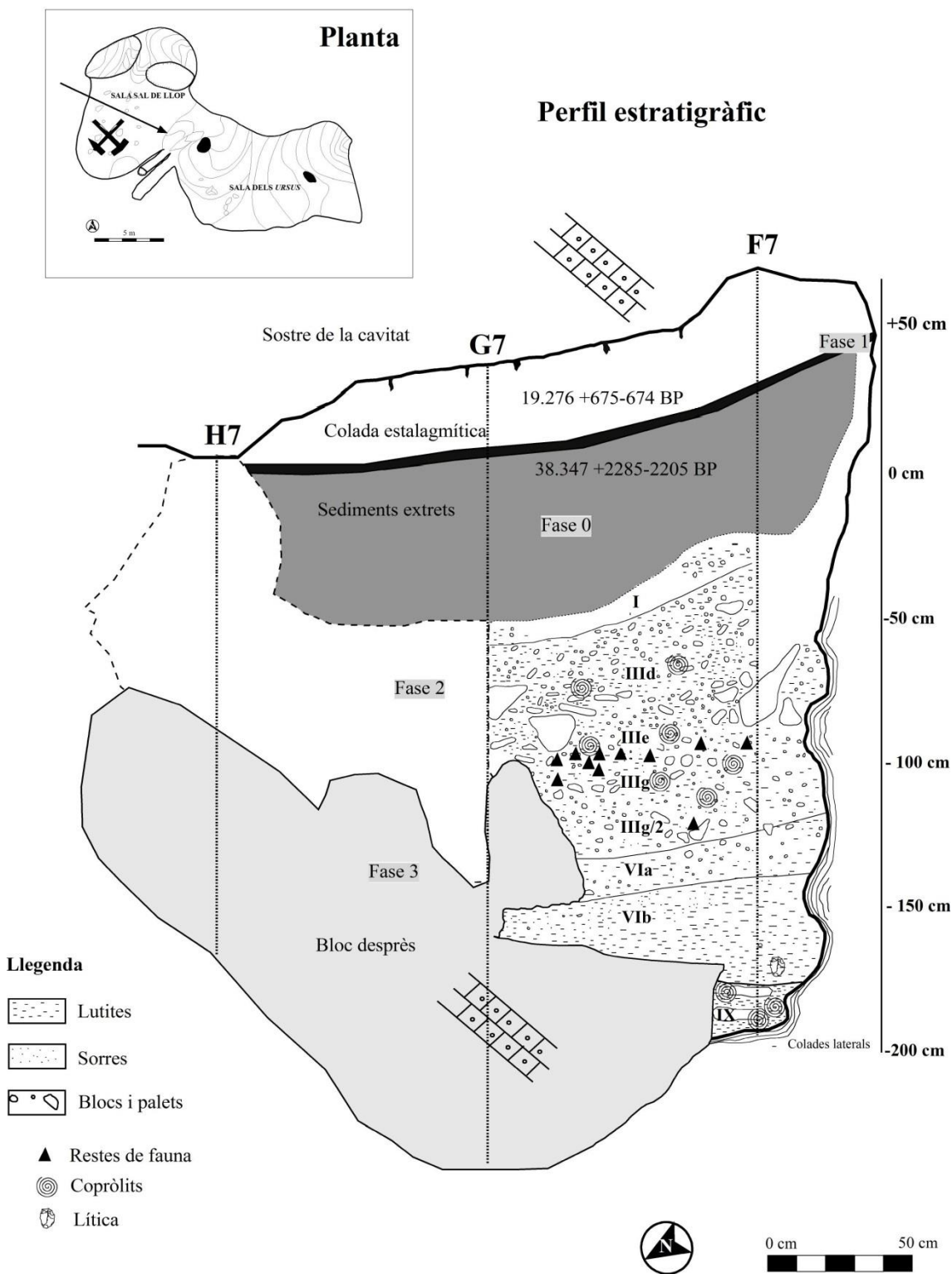
**IX.** Es tracta d'un nivell format per materials fins molt carbonatats amb una gran acumulació de restes de microfauna, fauna consumida i especialment excrements que correspondrien a una latrina (vegeu Figura 98). Alguns d'aquests conserven la seva morfologia, de tipus allargada i cilíndrica, mentre que la majoria es troben disgregats. Aquest nivell ocupa la base de la Sala de la Sal de Llop en la zona del tall principal. No presenta blocs ni còdols, el sediment està dominat per fraccions més fines, especialment per fins i palets.



**Figura 98.** 1. Nivell IX que conforma la base del jaciment. 2. Detall de la imatge anterior on s'aprecia la gran acumulació de restes de fauna, especialment microfauna, que serien el resultat d'una latrina.

Nivell	Descripció
<b>0</b>	Planxa estalagmítica. La base està datada en 38 ka. Presenta restes de gasteròpodes.
<b>I-II</b>	Lutites, arenes i palets angulosos. Potència 5-15 cm. Nivell barrejat que forma el sòl actual de la cova amb residus de les activitats mineres.
<b>III</b>	Blocs de grans dimensions (40-50 cm). Blocs subangulosos amb una escassa matriu lutítica. Té restes de fauna aïllades i zones amb majors acumulacions. Copròlits abundants.
<b>IV</b>	Blocs de mida mitjana (20-35 cm). Els blocs tenen alteracions tèrmiques així com abundants carbons. Hi ha un horitzó amb presència humana.
<b>V</b>	Nivell localitzat tan sols en el pou (F8).
<b>VI</b>	Lutites laminades sense fracció grossa. Nivell molt residual amb restes escasses i aïllades.
<b>VII</b>	Blocs mitjans (20-30 cm) amb lutites i sorres. Restes de fauna abundants i copròlits escassos.
<b>VIII</b>	Correspon a la part distal del con. S'hi han recuperat nombroses restes de microfauna.
<b>IX</b>	Lutites i sorres amb alguns grànuls i graves. Acumulació d'una gran quantitat de copròlits i microfauna. Base del jaciment.

**Taula 86.** Síntesi dels nivells estratigràfics de la Cova del Coll Verdaguer.



**Figura 99.** Estratigrafia del tall principal de la Sala de la Sal de Llop. Els sediments extrets (Fase 0) de la part superior corresponen o bé a l'extracció pels miners o bé a les excavacions del CEV. Es situen els principals materials recuperats en els corresponents subnivells.

### 7.1.5.1. Unitats estratigràfiques de la Sala de la Sal de Llop

Per poder entendre la dinàmica de formació del rebliment de la cavitat així com obtenir una visió més global del conjunt faunístic que s'estudia en aquest treball, s'han agrupat els diferents nivells i subnivells en tres unitats principals que són les que s'empren en aquest anàlisi (vegeu Taula 87). Aquest agrupament s'ha realitzat en base a les característiques sedimentàries i al pendent dels materials, ja que la Sala de la Sal de Llop és fonamentalment un con com es pot veure a la Figura 99.

Unitat	Nivells
1	IIIb-IIIc-IIIc2-IIIe-IIIi-IVi-IVg-IVi-IVk-VIII
2	IIIe-IIIg-IVb-IVc-IVd-IVe-IVf-IVf2-IVj
3	VII

**Taula 87.** Unitats establertes a la Sala de la Sal de Llop i els corresponents subnivells i nivells que en formen part.

**Unitat 1.** Correspon a la unitat superior i és la que ocupa el sostre estratigràfic de la Sala de la Sal de Llop, entre la colada estalagmítica (nivell 0) i el nivell IV. Dins d'aquesta unitat s'inclouen tots els subnivells que es troben dins del nivell III, a excepció del nivell IIIe-g que es troba únicament en el tall F6 i forma part de la Unitat 2. Dins d'aquesta unitat es diferencien dos cons principals, el format pels subnivells IIIc-IIIi i el format pels subnivells IIIb i IIIi.

Ambdós nivells formarien la fase més recent de sedimentació, a excepció de la colada, i podrien formar part en realitat d'un sol moment. Com que el contacte és difús s'ha optat per diferenciar-lo, si bé tant podria ser que fos el més recent com que formessin part del mateix moment.

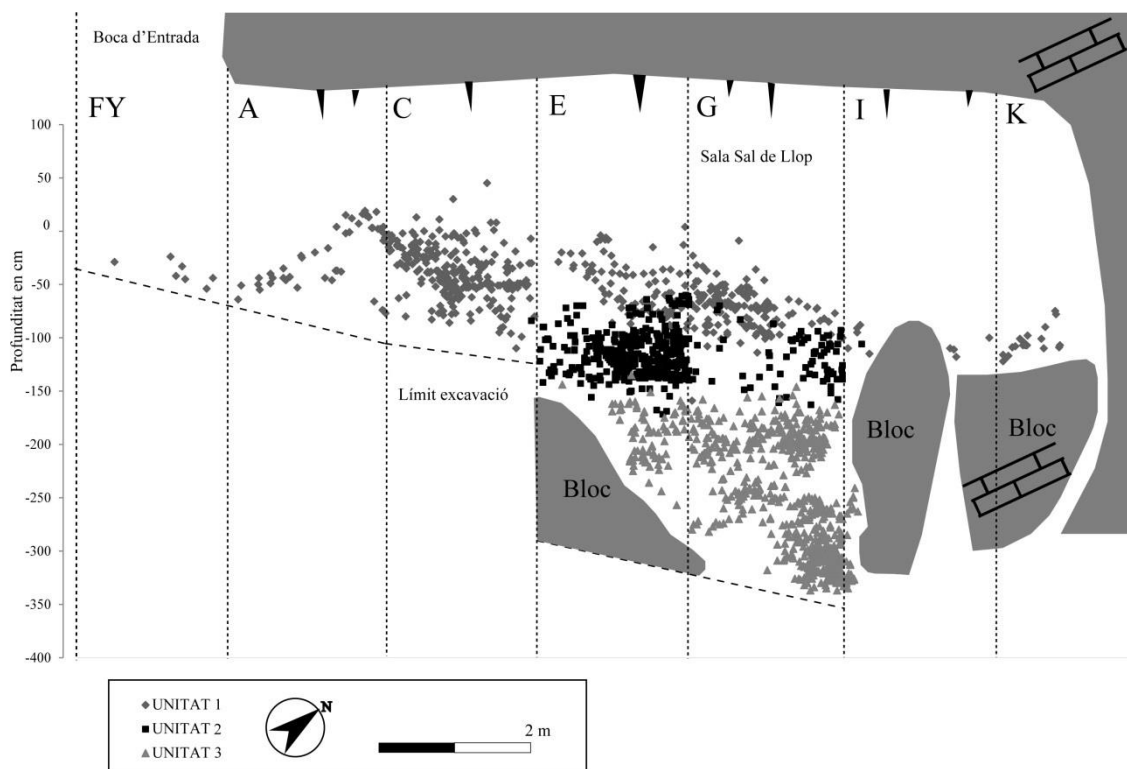
En aquesta unitat s'han inclòs una sèrie de nivells de reduïdes dimensions, tan en potència estratigràfica com en planta. Es tracta dels nivells IVg-VIII de la sala i el VIII<sub>2</sub>-F6 del tall del quadre F6-7. Tenen les mateixes característiques en quan a composició de les restes, però es troben situats en diferents punts i a cotes de profunditat força diferenciades. El cas del nivell VIII, per exemple, es localitza en la part més distal del con i separat de la resta de nivells per un bloc (vegeu Figura 100).

**Unitat 2.** Subjacent a l'anterior formaria el segon gruix important de sedimentació de la Cova del Coll Verdaguer i estaria format pel nivell IV i probablement pel subnivell IIIe-g. De fet, el nivell IV és en realitat el que defineix la Unitat 2. Els subnivells IIIe-g s'han inclòs en aquesta unitat per la seva posició estratigràfica i segurament també cronològica.

El nivell IV està format per una acumulació de blocs amb presència molt escassa de matriu en comparació a la unitat superior. El nivell segueix el pendent general de la sala, una mica menys accentuat que en els nivells superiors. En la part nord de la cambra (G/H) el nombre d'objectes situats és major, això es deu en realitat al fet que en la zona propera a la boca (E/F) els blocs de base afloren a una cota superior, pel que

conduïx a què el nivell tingui menys potència i desaparegui progressivament d'est a oest, seguint la morfologia dels blocs de base de la Fase 1 de formació.

**Unitat 3.** Subjacent a les unitats anteriors (1 i 2) a gran part de la Sala de la Sal de Llop hi ha la Unitat 3. Aquesta està formada en exclusiva per el nivell VII, que fins al moment és el que es troba situat a una cota més profunda, sobre dels grans blocs paral·lelepípedes que conformen la Fase 3.



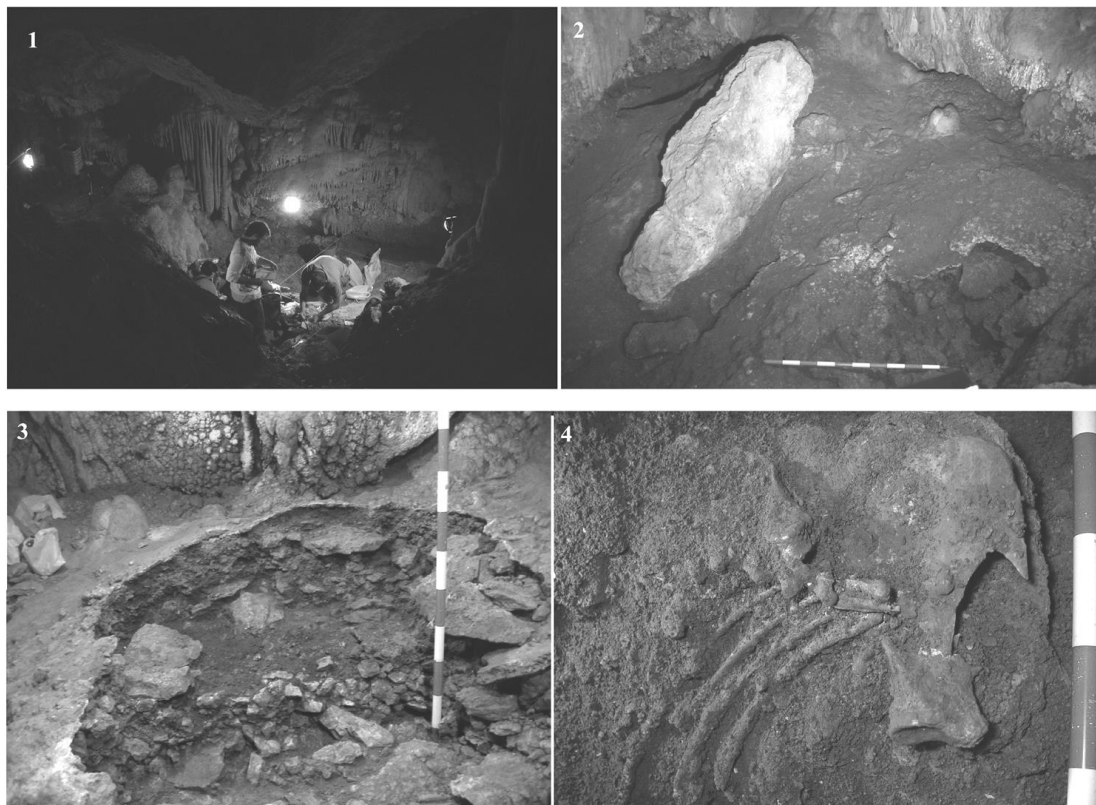
**Figura 100.** Secció longitudinal del dipòsit de la Sala de la Sal de Llop, des de la Boca d'Entrada (FY) fins la paret de la cavitat a nord-est (K), on s'aprecia la distribució del material en les tres unitats. Els materials que es localitzen en els quadres J-K corresponen al nivell VIII.

#### 7.1.6. Estratigrafia de la Sala dels *Ursus*

El rebliment de la Sala dels *Ursus* té el seu origen en el con de la Sala de la Sal de Llop, que ha abocat sediments fins en aquesta part de la cavitat, tot i que sembla que existeix una segona entrada de la cavitat situada a nord-est (vegeu Figura 93). L'estat de preservació del sediment és molt desigual i està notablement afectat per la carbonatació a diferència de la SLL.

En un dels talls, apart de la colada superior que ha estat objecte de datació (Mostra U-Th-1), es superposen una gran quantitat de carbonatacions i crostes que no arriben, però, al grau de desenvolupament de la planxa superior. Aquí no s'aprecien els grans blocs de la base com a la SLL, a causa de què probablement en aquesta part de la cova només han arribat els materials fins. En aquest paquet la concentració de carbons és molt inferior respecte el sector exterior i les acumulacions de fauna són visibles des

del nivell superior (dins de la colada) fins a l'inferior, del qual destaquen les restes d'ós bru, *Ursus arctos* (Figura 101). A poca distància d'aquest mateix tall, els diferents clots de la cavitat permeten documentar la inexistència de sediments argilosos, però sí una gran acumulació de sediments bretxificats, que en alguna ocasió assoleixen més d'1 m de potència.



**Figura 101.** Sala dels *Ursus*. **1.** Vista general de la sala. **2.** Planxa estalagmítica que cobreix gran part de la cambra. **3.** Detall del tall estratigràfic, a la part superior del qual s'observa la colada estalagmítica (Fase 1). **4.** Escàpula i costelles en connexió anatòmica d'un ós bru adult documentades en el tall anterior (3).

Els nivells sedimentaris identificats a la Sala dels *Ursus* són els següents:

**100.** Nivell superficial de la sala on en algunes àrees la colada es troba lleugerament fracturada.

**101.** El nivell 101 ha estat definit en el quadre A10. Està format per lutites amb una gran acumulació de carbons, copròlits i restes de fauna. Aquest nivell es troba delimitat en alguns indrets entre la colada estalagmítica que segella o el nivell 100 i el nivell 102, subjacent.

**101b.** Definit en els quadres D10 i C11. Correspon a un con de sediment lutític que se situa immediatament després de la colada estalagmítica que segella la sala i entre aquesta i el gran bloc. Les seves característiques són similars a les del nivell 101, però amb menys presència de matèria orgànica. En el sediment s'intercalen graves d'entre 4 i 5cm.

**102.** Aquest nivell correspon a una segona colada estalagmítica. Es tracta d'una planxa estalagmítica en la qual es troben incorporats un bon nombre de palets i blocs de mides grans, els quals són de majors dimensions en el C10 i de menors en el B10 (15-20 cm).

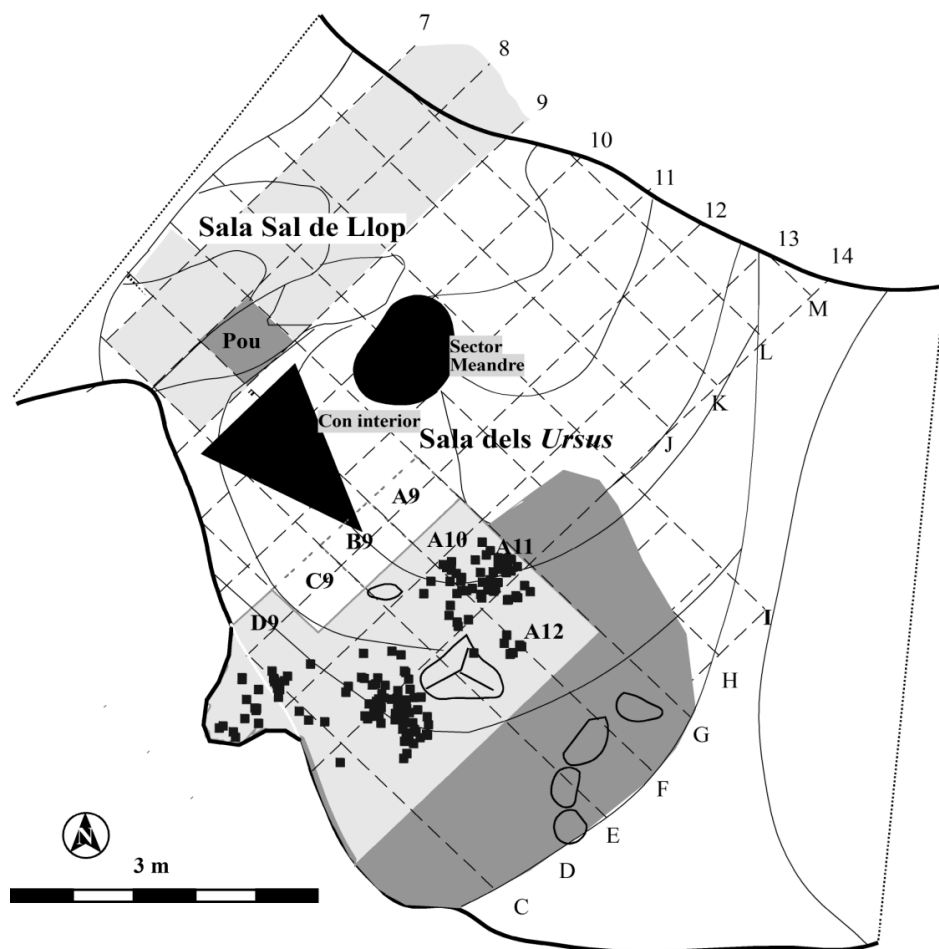
L'excavació de la zona d'A10 i A11 (nivell 101) ha documentat una acumulació de grans blocs sota dels quals es troben palets menys adherits. És precisament entre aquests palets on han aparegut algunes de les restes més significatives, com fragments d'una banya i d'un crani de cabra que probablement formen part del con de la Sala de la Sal de Llop (vegeu Figura 102).

En la zona més al sud, en els quadres B11 i C11, i un cop extreta la colada que segellava el dipòsit, el sediment forma també un con a base de materials lutítics molt plàstics i humits. Concretament d'aquesta part procedeixen un bon nombre de copròlits i carbons en posició estratigràfica.

El més destacat és la documentació d'un individu d'*Ursus arctos* en el D9 en connexió anatòmica, si bé només s'han excavat les costelles així com l'escàpula. És una zona gairebé inaccessible sota una cortina del sostre de la cavitat (vegeu Figura 101).

A partir de la sedimentologia i de la dispersió dels materials arqueològics s'estableixen dos horitzons. Un primer estaria format per les diverses restes d'ós bru, que corresponen a un espai totalment amagat de la sala. El segon està format per la mateixa diversitat taxonòmica que la Sala de la Sal de Llop i formaria part d'un con actualment en part desmantellat que s'estendria fins a aquesta sala més interna.





**Figura 102.** Planta de la dispersió de materials de la Sala dels *Ursus*. Nomenclatura i quadrícula utilitzada en aquest àmbit.

### 7.1.7. Cronoestratigrafia del dipòsit

La cronologia de la Cova del Coll Verdaguer correspon al Plistocè superior, dins els estadis isotòpics 3 i 2, aproximadament entre 20 ka i 46 ka (vegeu Taula 88 i Figura 103). L'establiment d'aquesta cronologia ha estat establerta per diferents tècniques detallades per Daura (2008). Els principals mètodes emprats, però, han estat les datacions radiomètriques de l'U-Th (Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera de Barcelona, Dr. R. Julià), les datacions de radiocarboni (*Oxford Radiocarbon Accelerator Unit Research Laboratory for Archaeology*) i les d'OSL (Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid).

El sostre de la seqüència de la Sala de la Sal de Llop ve determinada per la datació de la planxa estalagmítica que la segella que correspon al nivell 0 (Fase 1). Una de les datacions (U-Th-2) s'ha realitzat a la darrera fase contínua més propera al sediment que està entorn els 19,2 ka. A la base d'aquesta planxa hi ha carbonats adossats (U-Th-3) situats estratigràficament per sota de la mostra anterior amb una cronologia entorn els 38,3 ka.

Pel que fa als nivells arqueològics intermedis de la seqüència, III i IV, s'han datat a partir de carbons del tàxon *Pinus sylvestris*, amb una cronologia entorn els 39-40 ka. D'aquests nivells es disposava d'una cronologia aproximada per OSL (CV06-IIIe) (referència del laboratori: MAD-4960), amb un resultat de  $46601 \pm 4170$  ka BP (Daura, 2008). Aquesta data, però, s'ha de considerar com una aproximació, ja que està processada pel mètode de dosis additives. A partir dels nous resultats aquests nivells centrals podrien ser lleugerament més recents que la proposta anterior. De moment, però, manca encara per datar la base de la seqüència i realitzar noves datacions del nivell central.

Referent a la Sala dels *Ursus* la planxa estalagmítica també ha estat objecte de datació (U-Th-1), ja que segella el rebliment sedimentari que hi ha en aquesta zona i on hi ha incloses les restes de fauna, especialment d'ós bru (*Ursus arctos*). La datació és la més recent amb una edat entorn els 15,8 ka, pel que hi ha una acumulació sedimentària anterior als 15 ka BP, situant-se algunes de les restes de fauna molt properes a aquesta edat, ja que es troben inserides dins d'aquesta formació. Segurament se situarien en l'estadi isotòpic 2.

#### 14C

Nivell	Material	Referència lab.	$\delta^{12}C$	Age BP	Cal BP (2 $\sigma$ )
IIIi	Carbó	OxA-23636	-23.16	39950 $\pm$ 650	42899-44910
IIIc2	Carbó	OxA-23637	-23.59	37600 $\pm$ 550	41485 - 43054
Ivj	Carbó	OxA-23638	-25.68	3800 $\pm$ 550	41737 - 43330

Calibrades amb el programa Calib 6.0 (Stuvier i Reimer, 1993) i utilitzant IntCal09 Curve (Reimer *et al.*, 2009)

*Oxford Radiocarbon Accelerator Unit Research Laboratory for Archaeology.*

#### U-Th

Nivell	Material	Referència lab.	Integritat	Edat (2 $\sigma$ ) ka	Referència
0 Sala <i>Ursus</i>	Espeleotema	U-Th-1	6,71	15856 +728 -723	Daura, 2008
0	Espeleotema	U-Th-2	$\infty$	19262 +678 -674	Daura, 2008
0	Carbonats	U-Th-3	8,9	38347 +2285 -2205	Daura, 2008

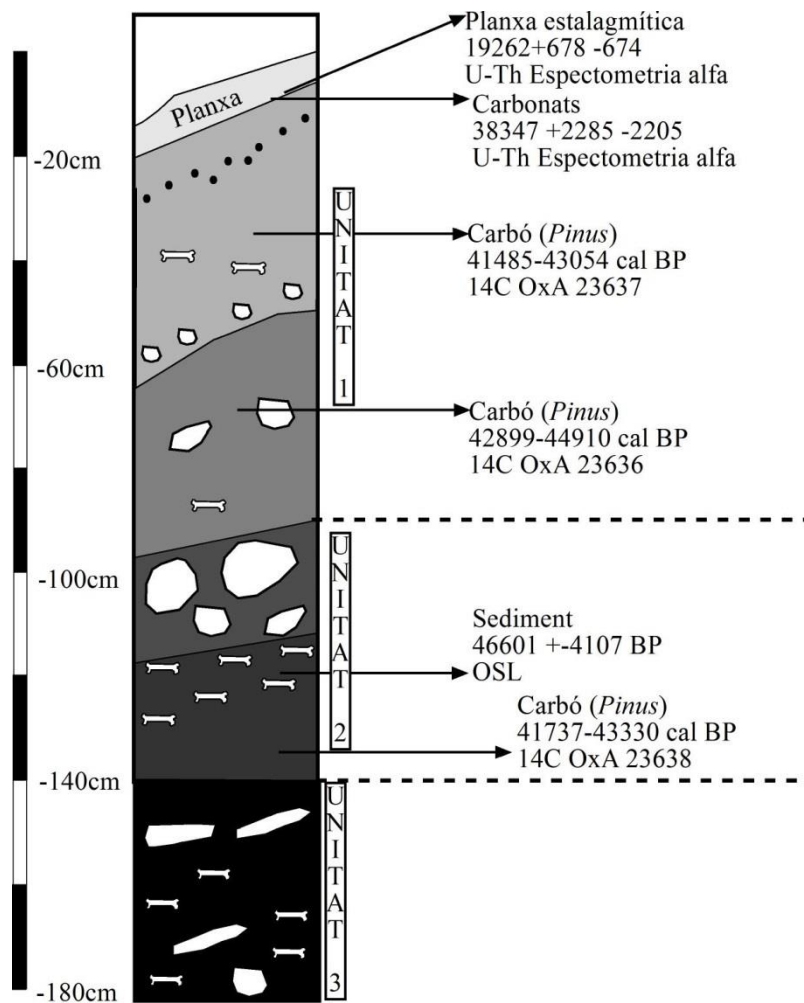
Institut de les Ciències de la Terra "Jaume Almera"-CSIC. Barcelona

#### OSL

Nivell	Material	Referència lab.	Dosis arqueològica	Dosis anual (mGy/any)	Edat (1 $\sigma$ ) ka	Referència
IIIe	Sediment	MAD-4960	120,73	2,61	46601 $\pm$ 4170	Daura, 2008

Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid

**Taula 88.** Datacions realitzades a la Cova del Coll Verdaguer per carboni 14, per Urani-Thori i per OSL.



**Figura 103.** Esquema de l'estratigrafia de la Sala de la Sal de Llop i les datacions obtingudes pels diferents mètodes.

### 7.1.8. Registre paleontològic i arqueològic

El registre arqueològic de la Cova del Coll Verdaguer prové de dos conjunts, un primer format pels materials que varen recuperar els membres del CEV en la seva excavació, i un segon pels materials recuperats per part del GRQ des de l'inici del projecte d'excavació a la cavitat el 2004. D'aquest darrer hi ha dos lots, un que prové de material superficial, com el del Sector Meandre (SM) recuperat fonamentalment durant la campanya del 2004 o diversos remenats per part de les activitats mineres i espeleològiques, així com el que procedeix del context estratigràfic de les excavacions iniciades el 2006 tan en la Sala de la Sal de Llop (SLL) com en la Sala dels *Ursus* (SIII).

### 7.1.8.1. Fauna

En el registre faunístic dominen els herbívors, entre els que hi ha representats el cérvol (*Cervus elaphus*), la cabra (*Capra* sp.), el cavall (*Equus caballus*), el cabirol (*Capreolus capreolus*) i els grans bòvids (*Bos/Bison*), mentre que amb tan sols una sola resta apareix el porc senglar (*Sus scrofa*). Els carnívors, en canvi, estan representats pel linx (*Lynx pardinus*), la guineu (*Vulpes vulpes*), mentre que en l'espai interior, SIII, només s'han recuperat restes d'ós bru (*Ursus arctos*) (Daura *et al.*, 2010b) (vegeu Taula 89).

<u>Carnivora</u>	<u>Artiodactyla</u>	<u>Perissodactyla</u>
<i>Ursus arctos</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Equus caballus</i>
<i>Lynx pardinus</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	
<i>Vulpes vulpes</i>	<i>Bos/Bison</i>	
cf. <i>Canis</i> sp.	<i>Capra</i> sp.	
	<i>Sus scrofa</i>	

**Taula 89.** Llista faunística general de la Cova del Coll Verdaguer, tan dels materials de la Sala de la Sal de Llop com de la Sala dels *Ursus* (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010).

A la Sala de la Sal de Llop l'espècie més significativa és el cavall, seguida del cabirol, el cérvol, la cabra i els grans bòvids, mentre que el porc senglar és el menys representat en aquest conjunt. Ara bé, una part important del conjunt, si bé no es tracten en aquest treball, són les restes de lepòrids i els gasteròpodes terrestres. Aquests darrers es localitzen majoritàriament sota la colada que segella la cavitat i dins el rebliment sedimentari, pel que probablement el seu procés d'acumulació és natural (Daura, 2008). En menor nombre també hi ha restes d'avifauna, i, a l'igual que la microfauna encara no han estat estudiades pel que en aquest treball no es presenta cap llista. Pel contrari l'espai més intern, la Sala dels *Ursus*, està dominat clarament per l'ós bru (*Ursus arctos*) si bé també hi ha les espècies documentades a la Sala de la Sal de Llop.

També s'han recuperat nombrosos copròlits, sobretot en el sector de la Sala de la Sal de Llop, que indiquen un ús de la cavitat per part dels carnívors, possiblement com a cau (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2010b).

En aquest treball s'estudien les restes en context estratigràfic procedents de la Sala de la Sal de Llop i que provenen de les excavacions del GRQ a la cavitat. La resta de materials fora de context, ja sigui del Sector Meandre com els procedents de la col·lecció del CEV o els remenats per part dels miners i espeleòlegs no s'han analitzat. Per aquest motiu en aquest apartat es recullen com a compendi.

El conjunt dels materials recuperats en la intervenció del CEV correspon a 241 restes (vegeu Taula 90) que es recullen en el treball de Daura (2008). D'aquestes, el grup més significatiu són les d'*Ursus arctos*, formades per un NR de 54 restes (22'4%), seguit del cérvol comú (*Cervus elaphus*) amb un total de 23 restes (9'5%), dins de les quals hi ha parts tant de l'esquelet cranial com de les extremitats anteriors i posteriors, la cabra (*Capra* sp.) amb 11 restes (4'6%) i el cavall (*Equus caballus*) amb 9 restes (3'7%). Finalment, el grup menys significatiu són el dels grans bòvids (*Bos/Bison*) amb tan sols 3 restes (1'2%) i el porc senglar (*Sus scrofa*) amb només 2 restes (0'8%). En aquesta col·lecció també hi ha nombrosos copròlits (NR=43).

<b>Tàxon</b>	<b>NISP</b>	<b>%NISP</b>
<i>Bos/Bison</i>	3	1,2
<i>Capra</i>	11	4,6
Cèvid/caprí	21	8,7
<i>Sus scrofa</i>	2	0,8
<i>Cervus elaphus</i>	23	9,5
<i>Equus caballus</i>	9	3,7
<b>Total herbívors</b>	69	29
<i>Ursus arctos</i>	54	22,4
<b>Total carnívors</b>	54	22,4
Estelles	13	5,4
Lagomorfs	23	9,5
M. talla mitjana	39	16,2
Copròlits	43	17,8
<b>TOTAL</b>	<b>241</b>	<b>100</b>

**Taula 90.** Material de la col·lecció del CEV procedents de la Cova del Coll Verdaguer.

El segon conjunt de material correspon a les restes que es localitzaven de manera superficial a la cavitat i procedents de diferents àmbits de la cova, com el Sector Meandre (SM), la Sala de la Sal de Llop (SLL) i la Sala dels *Ursus* (SIII) (vegeu Taula 91).

Les restes recuperades en els sediments remenats, carbons inclosos, són 694, de les quals 658 corresponen a vertebrats i 4 a copròlits. Bona part del material està molt fragmentat ja que ha estat trepitjat per les diverses visites a la cavitat. Una altra part important del conjunt de restes són els lagomorfs (NISP=180) i en menor nombre l'avifauna (NISP=10). Els gasteròpodes terrestres són molt abundants, dels quals s'han identificat un total de 82 restes. De la resta d'espècies recuperades, la més significativa és el cavall (*Equus caballus*) del qual hi ha un NISP de 24. Aquestes restes provenen majoritàriament del sector SLL, tot i que alguna part d'aquestes també s'han recuperat a la gatera del Sector Meandre, probablement despreses de la base de la SLL. Els altres ungulats representats són els cèvids, com el cabirol i el cérvol, i els caprins, amb un total de 43 restes identificades. Els més escassos en el conjunt remenat són el porc senglar (*Sus scrofa*) i el gran bòvid. Pel que fa als carnívors hi domina l'ós bru (*Ursus arctos*) seguit del linx.

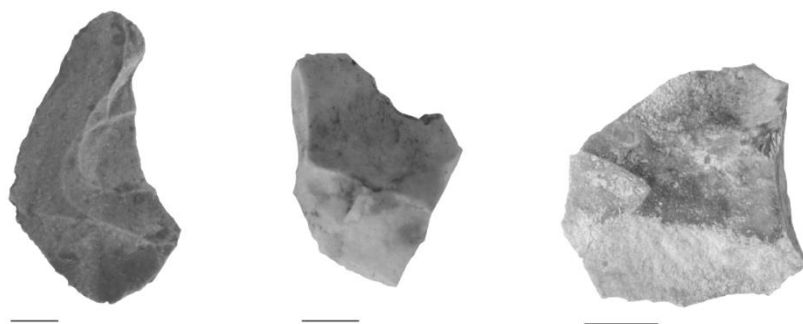
Tàxon	RG	SIII	SLL	SM	indet	Total general
<i>Bos/Bison</i> sp.					2	2
<i>Capra</i> sp.			3	1		4
<i>Capreolus</i> sp.			1			1
Cèrvid			2			2
Cèrvid/Caprí			1	2		3
<i>Cervus elaphus</i>			4	13		17
<i>Equus caballus</i>			18	6		24
<i>Sus scrofa</i>				1		1
<b>Total herbívors</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>54</b>
Carnívor indet.			1			1
<i>Ursus arctos</i>	1	2	9	1		13
<i>Lynx</i>		1	1	4		6
Felí			1	1		2
<b>Total carnívors</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>22</b>
Helícid	3	1	66	12		82
Lepòrids	14	6	113	47		180
Avifauna					10	10
Macro t. Det				1		1
Macro t. Indet	5	6	58	51	1	121
Macro t. Mitjana	3	1	44	44		92
Micro t. Indet	3		87	12		102
Determinable				4		4
Copròlits					4	4
<b>Total general</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>409</b>	<b>202</b>	<b>15</b>	<b>672</b>

**Taula 91.** Restes recuperades en el conjunt superficial de la Cova del Coll Verdaguer. RG: remenat general, SIII: Sala dels *Ursus*, SLL: Sala de la Sal de Llop, SM: Sector Meandre. Modificat a partir de Daura (2008).

#### 7.1.8.2. La indústria lítica

La presència humana en el jaciment queda reduïda a la Sala de la Sal de Llop, segurament vinculada amb l'entrada principal del jaciment. Pel contrari, a la part més interna, la Sala dels *Ursus*, amb escasses condicions d'habitabilitat degut a la gran concentració d'humitat i a l'escassa llum que penetra des de l'exterior, no s'han localitzat restes lítiques.

La indústria lítica està elaborada principalment amb sílex i s'adscriu a tecnocomplexes del Paleolític mitjà (Daura, 2008). Els artefactes són escassos (NR=13) (vegeu Figura 104 i Taula 92) i no reflexen la totalitat de la cadena operativa pel que podrien respondre a algunes visites a la cavitat. A més, el tipus de rebliment sedimentari en forma de talús dificulta interpretar si la presència humana es troba relacionada amb una ocupació situada a l'entrada, i, per tant, les peces recuperades s'han desplaçat, o bé si, pel contrari, es tractaria de visites esporàdiques a l'interior de la cavitat.



**Figura 104.** Indústria lítica en sílex de la Cova del Coll Verdaguer recuperada en diverses unitats. Escala 1 cm.

Subnivell	Quadre	Material
IIIc	B9	Sílex
IIIf	E7	Sílex
IIIf	E8	Sílex
IVb	H8	Sílex
IVb	H8	Sílex
IVb	E8	Sílex
IVb	E8	Sílex
IVb/c	H7	Sílex
IVc	G8	Sílex
IVi	D7	Sílex
VIc	F6	Sílex
VIIb	G8	Sílex
VIIb	H8	Metamòrfica

**Taula 92.** Indústria lítica recuperada per subnivells i quadres (Sala Sal de Llop i Boca d'Entrada).

### 7.1.8.3. *Paleoambient*

A la Cova del Coll Verdaguer es troba representat bàsicament el final de l'estadi isotòpic 3 i es disposa d'algunes dades que ens permeten precisar les condicions d'aquest moment. Les espècies identificades al jaciment són indicatives d'unes condicions ambientals fredes, en les quals destaca la presència del cavall (*Equus caballus*) junt al cérvol (*Cervus elaphus*), l'ós bru (*Ursus arctos*), el porc senglar (*Sus scrofa*) i la cabra (*Capra* sp.). A aquestes dades faunístiques cal afegir les antracològiques, amb el domini ampli del *Pinus sylvestris* (pi roig) (Daura et al., 2011a). Ambdós registres senyalen un moment fresc amb àrees de captació que s'estenen des de les zones boscoses dominades pel pi roig fins als espais més oberts de les valls properes. És significativa la presència d'aquest tàxon que s'estén per tot el nord-est peninsular arribant fins a les àrees properes a la costa.

## 7.2. Presentació de dades

Els materials analitzats de la Cova del Coll Verdaguer han estat 1720 restes de fauna i 318 copròlits (vegeu Taula 93 i Taula 94). En aquest treball s'han analitzat només els materials procedents de les excavacions realitzades a la Sala de la Sal de Llop per part del Grup de Recerca del Quaternari (des de l'any 2004 fins al 2011), sota la direcció de J. Daura i M. Sanz. Altrament només s'analitzen els nivells plistocens excavats en estratigrafia, pel que no es consideren els materials fora de context estratigràfic, com els procedents de la intervenció realitzada per part de membres del CEV (Centre Excursionista de Vallirana). Igualment els materials recuperats en el Sector Meandre (SM) o els procedents de conilleres o altres bioturbacions i pertorbacions, com les activitats mineres i espeleològiques, tampoc es tenen en consideració.

Tot i que l'estratigrafia, i, en aquest cas, les unitats ja s'han descrit anteriorment, en cada apartat es fa una breu referència als trets sedimentaris que poden ser rellevants per a l'estudi zooarqueològic i tafonòmic.

Localització	Unitat	NR	NR%	Copròlits
SLL	1	524	30,5	138
SLL	2	381	22,2	110
SLL	3	815	47,4	70
<b>TOTAL</b>		<b>1720</b>	<b>100</b>	<b>318</b>

**Taula 93.** Materials estudiats en el present treball, a partir de les restes òssies (NR) i els copròlits de les diferents unitats.

Unitat	% Herbívors	% Carnívors
1	83,8	16,2
2	85,96	14,4
3	75,6	26,4

**Taula 94.** Percentatge d'herbívors i carnívors en les tres unitats analitzades de la Sala de la Sal de Llop.

### 7.2.1. Unitat 1

Aquesta és la unitat superior de la seqüència estudiada i és la que es localitza entre la colada estalagmítica (nivell 0) i el nivell IV. Dins d'aquesta unitat es diferencien dos cons principals, el format pels subnivells IIIc-IIIe i el format pels subnivells IIIb i IIId. Pel que fa a les restes d'activitat humana en aquesta unitat s'han recuperat 4 restes lítiques.

Els materials analitzats en aquest treball corresponen a 524 restes de grans vertebrats amb un clar domini del cérvol, i 138 copròlits.



## 7.2.1.1. Tafonomia

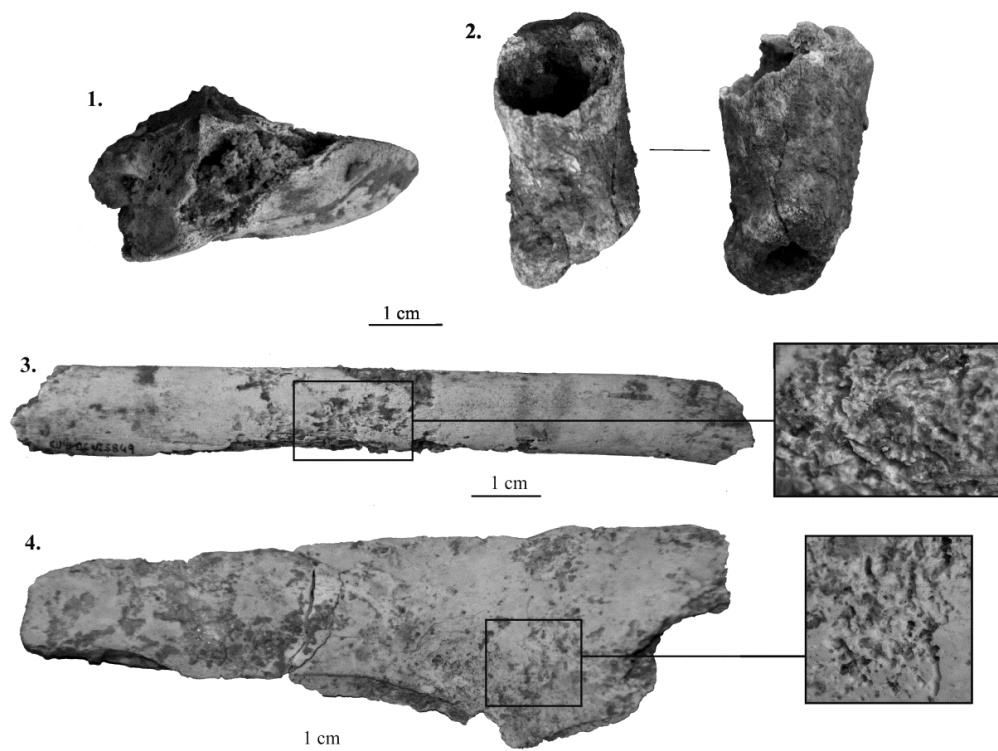
A la unitat 1 el 80,7% de les alteracions tafonòmiques corresponen a modificacions de caire geològic, amb un clar domini, però, de la concreció (36,8%). Les alteracions generades per part dels agents biològics suposen el 19,2%, amb un domini de l'atac a les epífisis per part dels carnívors (5,3%) (vegeu Taula 95).

		Intensitat %			% total	
		Feble	Moderada	Forta		
Alteracions tafonòmiques	Acció biològica	Atac epífisis	0	1,5	3,8	<b>5,3</b>
		Cremat			0,76	<b>0,8</b>
		Depressió	1,7	0,6	0,2	<b>2,5</b>
		Digerit		1,7		<b>1,7</b>
		Impacte percussió		0,2		<b>0,2</b>
		Mordisqueig		0,6		<b>0,6</b>
		Rosegadors		0,2		<b>0,2</b>
		Solcs	2,7	1,1		<b>3,8</b>
		Vora arrodonida	0,4		0,2	<b>0,6</b>
		Vora fistonada	2,5	1,1	0,0	<b>3,6</b>
		Acció geològica	Arrels	0,8	0,0	0,2
	Arrodoniment		0,8	1,0	0,6	<b>2,3</b>
	Concreció		24,6	10,7	1,5	<b>36,8</b>
Deformació sediments			0,0	0,2	<b>0,2</b>	
Descamació	5,9		3,2	0,4	<b>9,5</b>	
Destrucció teixit esponjós	2,5		3,4	0,4	<b>6,3</b>	
Dissolució	3,4		7,3	1,0	<b>11,6</b>	
Manganès	11,3	0,4		<b>11,6</b>		
Pressió sediments		1,0		<b>1,0</b>		
<i>Tramplng</i>	0,4			<b>0,4</b>		

**Taula 95.** Alteracions tafonòmiques en les restes de grans vertebrats de la unitat 1.

A continuació de la concreció, les alteracions d'índole geològica que més afecten els materials d'aquesta unitat són la presència de manganès (11,6%), majoritàriament d'intensitat feble, la dissolució (11,6%), la descamació de la superfície òssia (9,5%) i la destrucció del teixit ossi (6,3%). En el cas de la dissolució la major part d'alteracions corresponen a cúpules així com martellejat, ambdós d'intensitat moderada (vegeu Figura 105). En alguns casos, com una costella (núm. 5936), les depressions arrodonides semblen estar formades per la unió de diverses cúpules, a més, tan sols a l'interior d'aquestes hi ha manganès. La resta de modificacions són menys abundants, com l'arrodoniment (2,3%), que presenta totes tres intensitats, i ja de manera molt escassa i poc representativa, la deformació de les restes per la pressió dels sediments (1%) i el *tramplng* (0,4%). Cal destacar que si bé hi ha un baix percentatge d'afectació, en aquesta unitat és en l'única on s'ha documentat l'afectació per arrels (1%), resultat de la proximitat a l'obertura de l'exterior. De fet, en els sediments estèrils excavats en la

desobstrucció de l'accés a la Boca d'Entrada i a la Boca Exterior s'havia documentat una gran quantitat d'arrels i carbonatacions.



**Figura 105.** Modificacions d'indole química de la unitat 1. **1.** Vista dorsal d'una falange tercera de cérvol afectada per la destrucció del teixit esponjós. **2.** Falange primera de cérvol (vista plantar i lateral), probablement semidigerida i posteriorment afectada per dissolució. **3.** Fragment de costella que presenta les vermiculacions característiques provocades per les arrels. **4.** Fragment d'os nasal amb martellejat fruit de la dissolució.

Les modificacions per part dels agents biològics, tal i com s'ha esmentat anteriorment, són principalment fruit de l'acció dels carnívors. Així mateix, l'atac de les epífisis (5,3%), especialment d'intensitat forta, les vores fisionades fruit de la fracturació i consum (3,6%), els solcs (3,8%) i les depressions (2,5%), són els més freqüents en el conjunt de macrovertebrats. En menor nombre hi ha diversos ossos semidigerits o regurgitats (1,7%) (vegeu Figura 106), alguns dels quals presenten les característiques perforacions. És el cas d'una estella de macrofauna de talla petita (núm. 5280) que es caracteritza per l'erosió de la superfície així com una reducció del gruix, amb les característiques perforacions circulars fruit de la semidigestió, que tenen un diàmetre mínim de 0,34 i un màxim de 0,54 mm. L'estella té una longitud de 15,47 mm, una amplada de 9,22 mm i un gruix de 2,26 mm. En canvi, una altra estella (núm. 4743), també semidigerida, no mostra aquestes perforacions, però sí la superfície característica molt arrodonida i erosionada pel procés digestiu, amb una secció en forma de fulla de ganivet resultat de la reducció del gruix. A més, és lleugerament major que l'anterior (28,79 mm de longitud, 8,9 d'ample i 2,46 de gruix). Ambdós, però, tenen els trets característics d'haver estat parcialment digerits i regurgitats. Si bé els fragments semidigerits són escassos i per si sols no són un criteri determinant, a partir de la

modificació de caràcter fort podria apuntar al consum d'aquests més aviat per la hiena que pels cànids (Esteban-Nadal et al., 2010).

Poc documentat és el mordisqueig (0,6%) o les vores arrodonides per la reiterada acció dels carnívors (0,6%). En alguns casos s'observen diferents processos que han afectat de manera similar la superfície òssia, com a exemple, hi ha una falange primera (núm. 5567) semidigerida que, a més, posteriorment, hauria estat afectada per la dissolució (vegeu Figura 105). En aquesta unitat també s'han documentat marques de rosegadors en una falange (núm. 2708) que a més estan recobertes per la concreció, pel que probablement és el resultat d'una bioturbació antiga.

Pel que fa l'acció antròpica, tan sols hi ha un possible impacte de percussió i tres restes carbonitzades i una calcinada, totes corresponents a estelles d'ossos llargs (núm. 5703, 5736, 6361, 6362), excepte un fragment d'os pla de macrofauna de talla mitjana.



**Figura 106.** Modificacions generades per agents biològics. **1.** Húmer de cabra amb l'epífisi proximal consumida. **2.** Tíbia de cavall immadur, consumit pel tram proximal. **3.** Radi de cérvol consumit per les epífisis distal i proximal. **4.** Húmer consumit per l'epífisi distal així com pel tram proximal i part del medial. **5.** Estella calcinada amb tonalitats blavoses. **6-7-8.** Fragments digerits que presenten un gran arrodoniment i poliment de la superfície així com un perfil de fulla de ganivet.

Referent a l'exposició atmosfèrica, les restes no presenten evidències d'haver estat exposades massa temps abans d'enterrar-se, ja que dominen les fases 1 i 2, pel que

tan sols s'observen unes petites esquerdes que no arriben a seccionar la cortical. En aquesta unitat, però, si hi ha algunes poques restes que presenten un major dany fruit de la llarga exposició atmosfèrica (fases 3 i 4), probablement guardaria relació amb la seva situació propera a l'entrada on les condicions ambientals serien més variables que a l'interior de la cavitat i, a més, n'agreujarien o n'accentuarien la seva degradació.

### 7.2.1.2. Copròlits

A la unitat 1 s'han recuperat 138 copròlits, dels quals tan sols 17 estan complets i la major part dels casos es tracta tan sols de fragments informes (66). L'abundància de fragments i informes permet de discernir dos grups en funció de la textura. Així mateix en 90 dels copròlits la textura és grumollosa, un dels quals és més dens que la resta, mentre que en 23 la textura és laminada i amb força vacúols.

La morfologia dominant són les formes esfèriques, si bé 12 presenten un volum cilíndric i tan sols 2 són de forma cònica, pel que les formes dels extrems són generalment arrodonides, amb alguns extrems còncaus, punxeguts o plans (vegeu Taula 96 i Figura 107). Alguns dels copròlits esfèrics han aparegut associats, pel que podrien estar relacionats.

Estat de conservació			Volum				Nº de segments		
Fragment	Informe	Sencer	Cilíndric	Esfèric	Cònic	NPD	1	2	NPD
66	55	17	12	39	2	42	2	2	

Forma extrem 1					Forma extrem 2				
Arrodonit	Còncau	Convex	Punxegut	Pla	Arrodonit	Còncau	Convex	Punxegut	Pla
26	2		5	1	9	11	1	3	1

**Taula 96.** Descripció (estat de conservació, volum, número de segments i formes dels extrems) dels copròlits analitzats per la unitat 1.

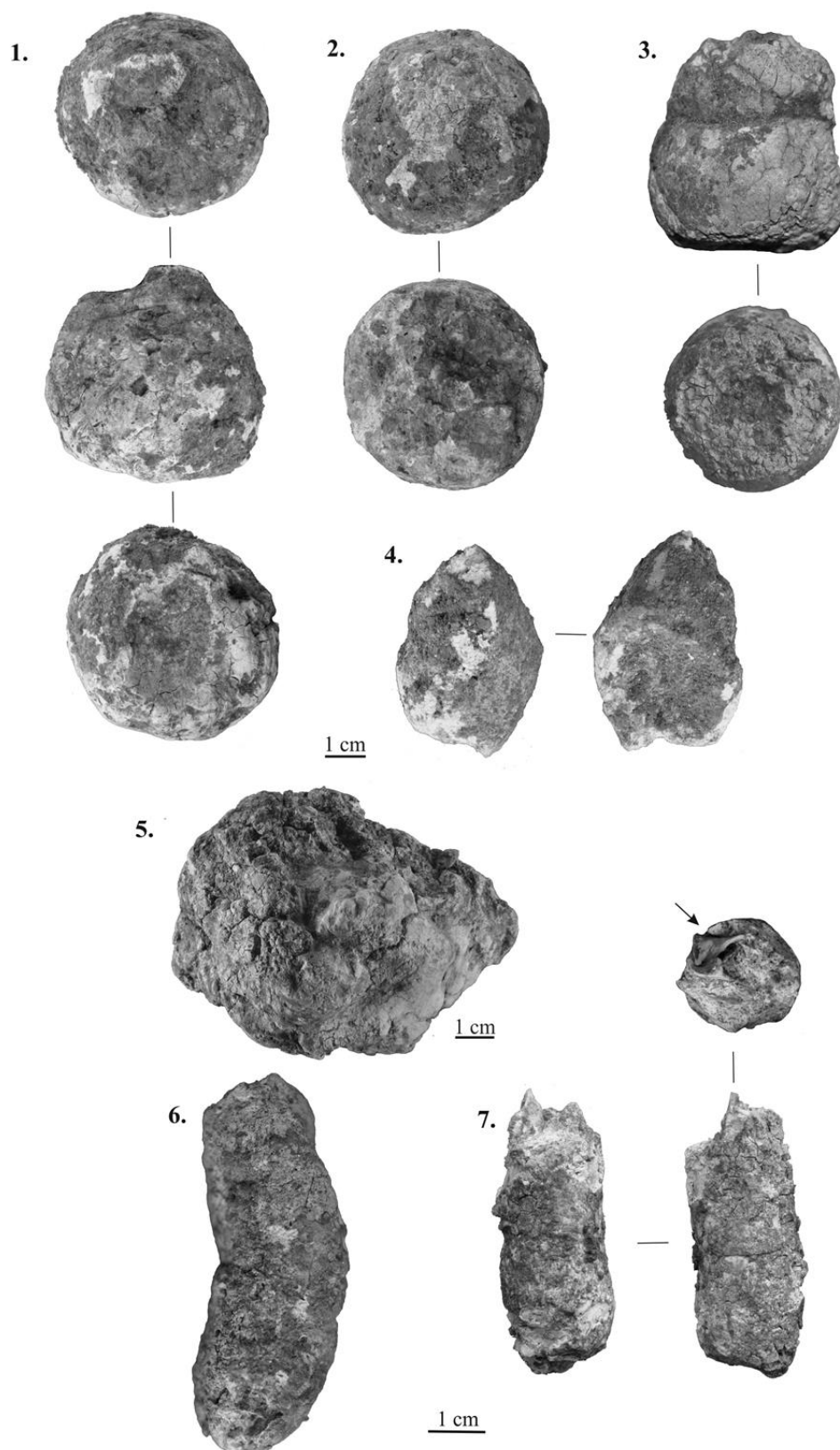
Els copròlits presenten inclusions de restes òssies, la major part de les quals provenen dels fragments amb una textura laminada (vegeu Taula 97). Aquestes inclusions fonamentalment són restes de lagomorfs (NR=28), especialment estelles (18), però també espècimens identificats anatòmicament, com algun fragment de dent, un calcani, un fragment de fèmur i dos d'húmers i un d'ulna. Segueixen en número de restes la microfauna (NR=12), també dominada per les estelles, si bé també un parell de dents i un fragment de vèrtebra i de crani. Finalment, la macrofauna (NR=2) és la menys identificada en el conjunt, tan sols per un fragment d'epífisi i un fragment de crani. En tots aquests s'ha observat un sol cas de connexió anatòmica dels elements.

		Part anatòmica										
		EST-	d-	Vèrtebra	Crani	Costella	Epífisi	Calcani	Fèmur	Húmer	Teixit esp.	Ulna
Talla	MAF					1	1					
	MES	18	2				2	1	1	2	1	1
	MIF	8	2	1		1						

**Taula 97.** Parts anatòmiques per talla de les restes òssies localitzades a l'interior dels copròlits.

Forma	Textura	Amplada	Llargada
cilíndric	laminar	18,97	33,18
cilíndric	laminar	17,9	30,28
cilíndric	laminar	16,75	43,97
cilíndric	laminar	23,59	64,78
cònic	grumoll	31,69	43,09
esfèric	grumoll	52,41	52,46
esfèric	grumoll	37,84	26,19
esfèric	grumoll	37,09	27,33
esfèric	grumoll	34,44	21,18
esfèric	grumoll	43,44	25,89
esfèric	grumoll	45,43	46,38
esfèric	grumoll	45,3	42,27
esfèric	grumoll	47,78	44,85
esfèric	grumoll	30,59	18,95
esfèric	grumoll	44,22	39,25
esfèric	grumoll	39,87	24,98
esfèric	grumoll	44,15	28,65
esfèric	grumoll	30,09	42,8
esfèric	grumoll	42,86	42,01
esfèric	grumoll	48,44	45,53
irregular	grumoll dens	57,27	87,1
esfèric	grumoll	47,07	30,28

**Taula 98.** Mides dels copròlits sencers i classificats per la forma i textura.



**Figura 107.** Copròlits de la unitat 1. **1-2-3.** Copròlits de forma esfèrica i textura grumollosa, el darrer dels quals presenta dos segments. **4.** Copròlit de forma cònica i textura grumollosa. **5.** Copròlit de forma irregular i textura grumollosa, notablement més gran que la resta. **6 i 7.** Copròlits cilíndrics amb textura laminar, en els quals s'observa la secció amb restes òssies.

### 7.2.1.3. Identificació anatòmica i taxonòmica

A la unitat superior els ungulats (NR=178) dominen el conjunt dels grans vertebrats, mentre que els carnívors estan poc representats (NR=30). Ara bé, una part important del conjunt (60,3%) correspon a fragments no classificats ni taxonòmica ni anatòmicament.

En aquesta unitat s'ha identificat per primer cop en el jaciment l'espècie *Felis silvestris*, a partir d'una dent canina superior. D'aquesta mateixa unitat en destaca, a més, la presència d'un gran bòvid, també documentat per una sola resta. En les altres dues unitats aquesta espècie no està identificada, malgrat que en d'altres sectors de la cavitat, com el Sector Meandre, hi ha unes escasses restes atribuïdes a aquest tàxon (Daura, 2008).

L'espècie més abundant en aquesta unitat tan en número de restes (NISP=113) com en NMI (7) són els cérvols, *Cervus elaphus* (vegeu Taula 99). Aquest està representat majoritàriament per individus immadurs, dels quals tres són infantils i tres juvenils, mentre que tan sols hi ha un individu adult. La cabra és el segon ungulat més abundant, si bé amb un nombre considerablement inferior de restes (NISP=26) i tan sols amb la determinació d'un NMI de 2, en aquest cas juvenil i un adult. En canvi, el cabirol, *Capreolus capreolus*, tot i tan sols tenir un NISP de 5, presenta 3 individus, un juvenil, un adult i un senil. El conjunt de restes que no s'han pogut assignar taxonòmicament a cap d'aquestes espècies per manca d'elements diagnòstics s'han agrupat dins les categories de cèrvid/caprí (NR=19), d'entre els que podria haver-hi algun petit caprí, i *Cervidae* indeterminat (NR=5).

D'entre els carnívors, el linx, *Lynx pardinus*, és el més abundant (NISP=14), si bé tan sols estaria representat per un sol individu, en aquest cas adult. Pel contrari l'ós bru, *Ursus arctos*, és poc abundant amb restes (NISP=7) però correspondria a 2 individus juvenils i un infantil entorn els 5 mesos d'edat. El mateix número de restes mostra la guineu, *Vulpes vulpes*, però tan sols representat per un individu adult.

Malgrat que el número mínim d'individus és baix (19) en aquesta unitat superior, els ungulats apareixen majoritàriament representats per immadurs (10), especialment per juvenils i alguns infantils en el cas del cérvol, i tan sols per tres adults. Els carnívors, en canvi, estan representats per adults (3), en el cas del linx, el gat salvatge i la guineu, mentre que l'ós bru segueix un patró diferent de mortalitat i hi dominen els immadurs (3).

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	nounat	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Bos/Bison</i>	1	0,2	1	5,3			1		
<i>Capra</i>	26	5,0	1	5,3			1	1	
<i>Capreolus capreolus</i>	5	1,0	3	15,8			1	1	1
Cèrvid/caprí	19	3,6							
<i>Cervidae</i> indet	5	1,0							
<i>Cervus elaphus</i>	113	21,6	7	36,8		3	3	1	
<i>Equus caballus</i>	9	1,7	1	5,3			1		
<b>Total herbívors</b>	<b>178</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>68,4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<i>Felis silvestris</i>	1	0,2	1	5,3				1	
<i>Lynx pardinus</i>	14	2,7	1	5,3				1	
<i>Ursus arctos</i>	7	1,3	3	15,8		1	2		
<i>Vulpes vulpes</i>	7	1,3	1	5,3				1	
Carnívor indet.	1	0,2							
<b>Total carnívors</b>	<b>30</b>	<b>5,7</b>	<b>6</b>	<b>31,6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
MTP	6	1,1							
MTM	182	34,7							
MTG	128	24,4							
<b>Total indet.</b>	<b>316</b>	<b>60,3</b>							
<b>TOTAL</b>	<b>524</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

**Taula 99.** Espècies identificades en la unitat superior així com el número mínim d'individus per edats.

Els elements més abundants corresponen a aquells que no s'han pogut identificar ni taxonòmicament ni anatòmicament (NR=316). Dominen els que s'atribueixen a talla mitjana (NR=182), la major part dels quals corresponen a estelles d'ossos llargs, i, en menor nombre a fragments d'ossos plans. En darrer lloc, les porcions de teixit trabecular tan sols estan representats per una sola resta.

Referent a les restes identificades, les cranials són les més nombroses en gairebé totes les espècies, si bé la major part corresponen a dents isolades (NR=60) (vegeu Taula 100). En alguns casos permeten documentar l'espècie, com en el cas del bòvid o del gat salvatge, i, en d'altres, com en el cas de l'ós bru, permeten, a més, diferenciar individus a partir de la dentició de llet i establir una edat de mort o de reemplaçament de dentició que situen estacionalment aquest tàxon. Així mateix d'aquest s'han documentat 6 canines de llet, amb un desgast de l'estadi F (Pappa *et al.*, 2005), per tant, aquests espècimens estarien entorn els 14-15 mesos d'edat quan haurien reemplaçat la dentició. A més, també hi ha un fragment de mandíbula amb la dentició decidua en ús i l'emergència de la primera molar (núm. 4708) que estaria entorn els 5 mesos d'edat (vegeu Figura 108). A diferència de l'altra dentició isolada, aquest espècimen hauria mort a la cavitat.

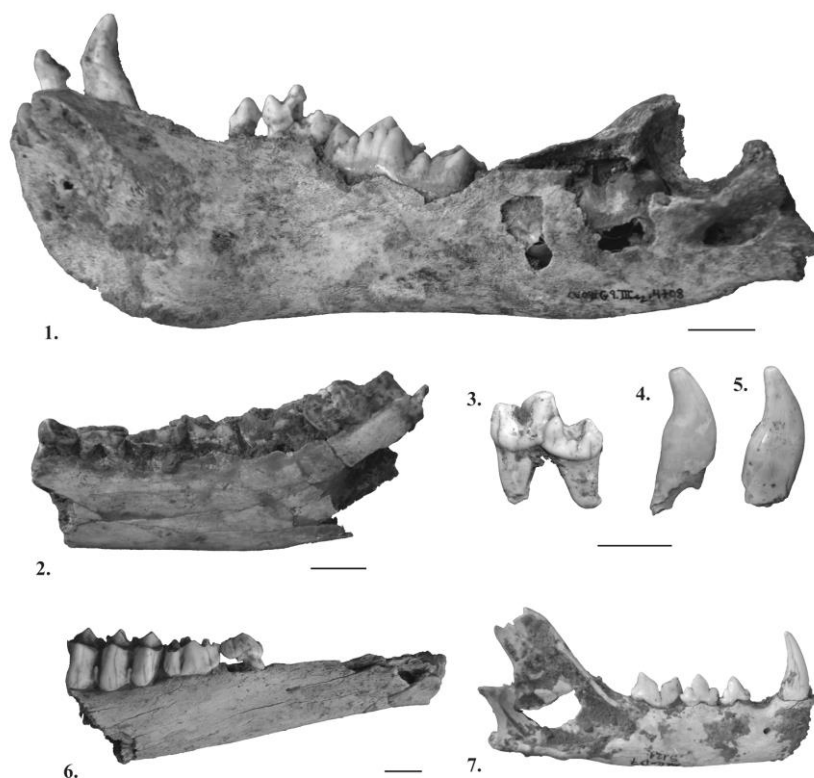


ELEMENT/TÀXON	<i>Bos/Bison</i>	<i>Capra</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Cervidae indet.</i>	<i>Cervid/capri</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Equus caballus</i>	Total herbívors	<i>Lynx pardinus</i>	<i>Felis sivestris</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	Carnívor indet.	Total carnívors	MTG	MTM	MTP
Dents	1	4		3		35	5	48	1	1	6	3		11		1	
Mandíbula		1	3			8		12	1		1			2		6	3
Banya		1				1		2						0			
Maxil·lar			1			1		2						0			
Crani					1			1						0	1	8	5
Vèrtebra indet					1			1						0		8	6
Atles								0						0	1		
Axis								0						0			
Cervicals								0						0		1	3
Toràciques								0				1		1		3	1
Lumbar								0						0			3
Sacre								0						0		2	1
Caudals								0	1					1			
Costelles								0					1	1		49	15
Escàpula						2		2						0		3	1
Húmer		1			3			4						0		2	1
Radi		2			2	2		6	1					1		1	2
Ulna						1		1						0			
Radi-ulna								0						0			
Coxal						4		4						0		2	3
Fèmur		1			5	2		8						0			3
Patel·la								0						0			
Tíbia		1			1	6		8	1			2		3		3	
Fíbula								0						0			
Mal·lèol								0						0			
Carpians		4			2	1		7						0			
Calcani						3		3	1					1			
Astràgal		2			1			3				1		1			
Altres tarsals		3			4			7						0		1	
Articular indet								0						0	1		
Metàpode					2	7	1	10						0			2
Metacarp		1				5		6	1					1			
Metatars						2		2	3					3			
Sesamoides		1						1						0			
Falange indet.								0						0			
Falange 1		3		2	1	11	1	18						0			
Falange 2		1				9	2	12	2					2			
Falange 3			1			8		9	2					2			
Estella								0						0	3	78	69
Frag. diàfisi								0						0			
Os llarg					1			1						0		3	3
Teixit esponjós								0						0		1	
Os pla								0						0		10	7
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>113</b>	<b>9</b>	<b>178</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>182</b>	<b>128</b>

**Taula 100.** Representació anatòmica de les diferents espècies documentades a la unitat superior de la Cova del Coll Verdaguer.

Pel que fa a les parts distals són també força abundants en el conjunt, especialment per metàpodes i falanges d'ungulats. Les parts apendiculars proximals no són massa nombroses en el conjunt, si bé hi ha més porcions de l'extremitat posterior que de l'anterior, també pel que fa als ungulats. Cal remarcar que les cintures escapular i pelviana tan sols estan representades en el cas del cérvol, pel que no hi ha representació en la resta de mamífers.

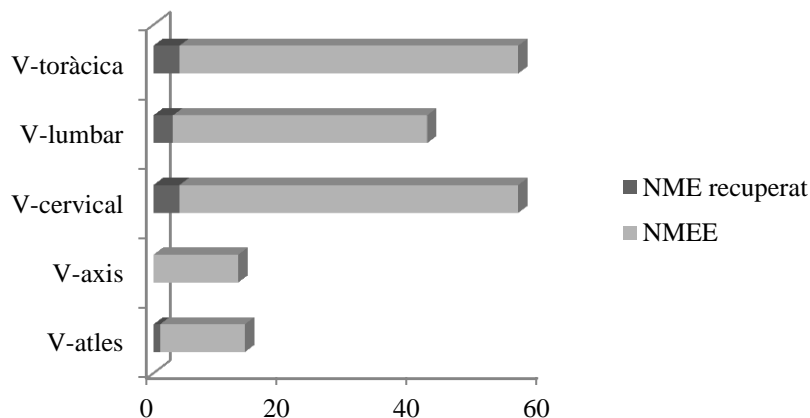
Els carnívors, per contra, tenen una escassa representació anatòmica. Deixant de banda l'ós bru, el linx és el que té més restes atribuïdes i, com en el cas dels herbívors, està majoritàriament identificat per les falanges i metàpodes. La resta, tan de la guineu com del linx, tenen algunes porcions esquelètiques axials i apendiculars així com alguns ossos del tars.



**Figura 108.** 1. Mandíbula d'ós bru amb la dentició decidua en ús (núm. 4708). 2. Mandíbula de cabirol senil. 3. Molar primera inferior esquerra de guineu, *Vulpes vulpes*. 4 i 5. Dents canines de llet d'ós bru (estadi F). 6. Mandíbula de cérvol amb la dentició de llet en ús (dp2-3-4). 7. Mandíbula de linx. Escala 1 cm.

Cal destacar que les vèrtebres així com les costelles no s'han pogut assignar taxonòmicament, pel que s'han agrupat en categories per talles. Aquest element cal tenir-lo en compte a l'hora de valorar la representació anatòmica de les espècies, ja que podria quedar esbiaixat. Així mateix s'ha realitzat un càlcul aproximatiu per tal de ponderar *grosso modo* la proporció d'aquests elements.

En el cas de les vèrtebres el número d'elements esperables, en el cas que els individus estiguessin complets, és molt desproporcionat amb el recuperat, així mateix la mitja està entorn el 16% de vèrtebres recuperades respecte el caldria esperar (vegeu Gràfic 40), recompte en el qual s'inclouen les vèrtebres indeterminades.



**Gràfic 40.** NME de vèrtebres de tots els ungulats documentats així com NMEE de les vèrtebres que caldria esperar per a tots els individus.

En el cas de les costelles el percentatge recuperat és també molt baix (3.057,76 mm), entorn el 4% del que caldria esperar del total de la longitud de les costelles (77.600 mm), calculat a partir de la longitud de les costelles d'espècimens actuals multiplicats pel número mínim d'individus per espècie de la unitat superior estudiada (vegeu Taula 101).

Tàxon	L mm	NMI	Subtotal
<i>Bos</i>	5600	1	5600
<i>Capra</i>	4300	1	4300
<i>Capreolus capreolus</i>	4300	3	12900
<i>Cervus elaphus</i>	5600	7	39200
<i>Equus caballus</i>	15600	1	15600
<b>Subtotal</b>	<b>35400</b>	<b>13</b>	<b>77600</b>
<b>Unitat 1</b>	<b>3057,76</b>		<b>3057,76</b>
<b>TOTAL</b>			<b>-74542,24</b>

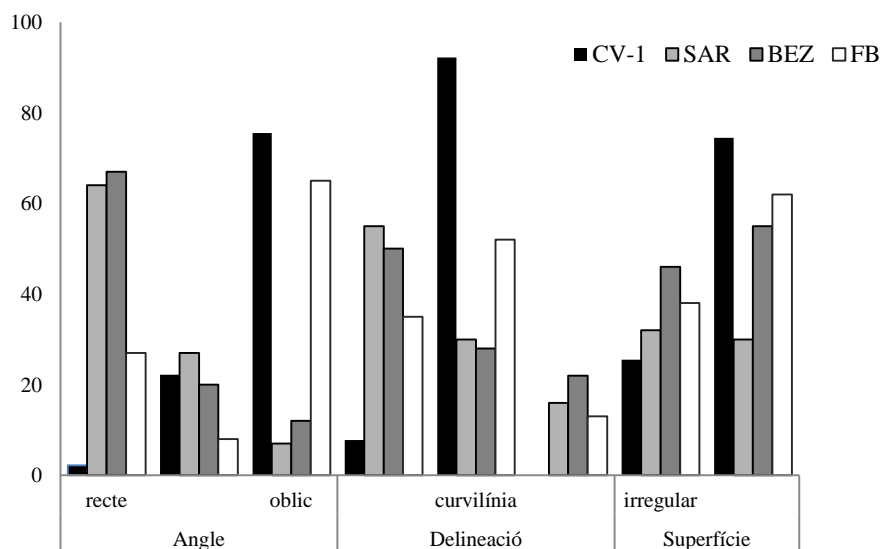
**Taula 101.** Longitud de les costelles (en mm) per espècies, en el cas del cabirol aquestes són aproximades ja que no es tenen dades, i càlcul per tot els NMI dels diferents tàxons de la longitud que caldria esperar si estiguessin complets. La longitud de les costelles per a la unitat 1 és de 3057,76 mm, pel que en el conjunt mancarien uns 74.542,24 mm.

Pel que fa a la lateralitat en els ungulats ambdós costats estan força equilibrats, si bé dominen els del costat esquerre amb un NISP de 19 i 13 del costat dret (vegeu Taula 102).

Element	Costat	
	Dret	Esquerre
Mandíbula	3	2
Escàpula	2	1
Húmer		1
Radi	2	2
Ulna		
Metacarp		1
Coxal	2	4
Fèmur	1	2
Tíbia	1	1
Astràgal	1	3
Calcani		1
Metatars	1	1

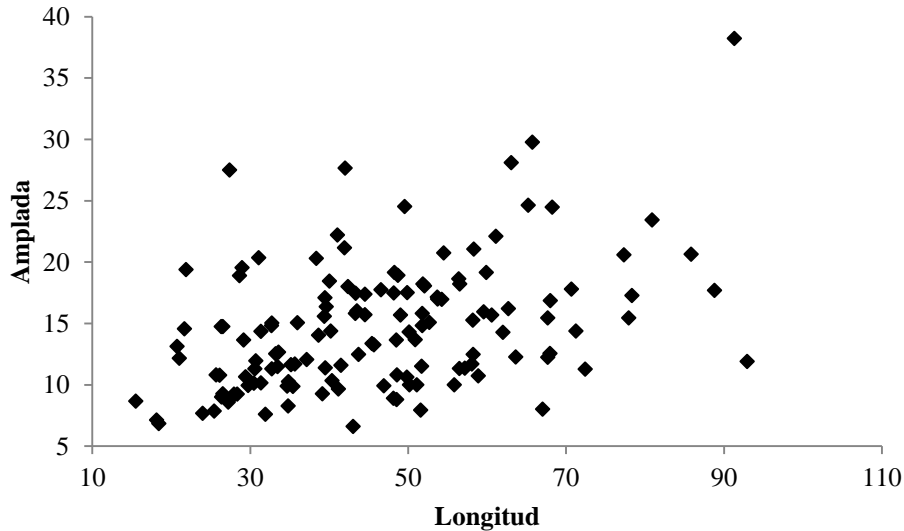
**Taula 102.** Lateralitat dels ungulats de la unitat 1 (NISP).

En relació amb la fracturació de la unitat 1, aquesta està àmpliament dominada pels angles oblics, per una delineació curvilínia i per una superfície suau del pla de fractura. En conseqüència, i tal i com s'observa en el Gràfic 41, aquests valors estan més pròxims als representats pel jaciment de Fountbrégoua, que apuntaria a una fracturació en fresc de les restes (Villa i Mahieu, 1991). En aquest cas i a diferència del jaciment de Fountbrégoua, els agents fracturadors són bàsicament els carnívors tal i com s'ha descrit anteriorment. Pel que fa a la resta de categories de fracturació, aquestes són molt escasses, malgrat que en la superfície de la fractura també hi ha un alt percentatge d'irregulars, potser perquè anirien lligats a espècimens infantils amb unes característiques físiques diferents.



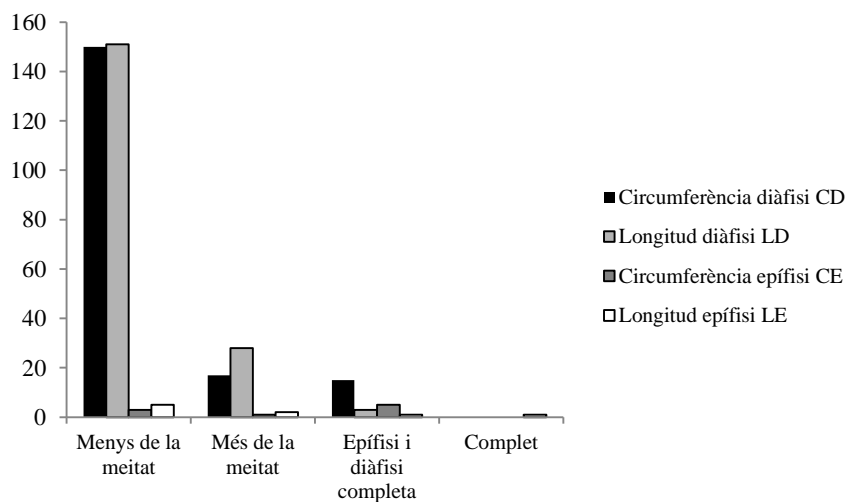
**Gràfic 41.** Descripció de les fractures: angle, delineació i superfície en %. CV-1 (Cova del Coll Verdaguer- Unitat 1), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouze). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991).

Una part important del conjunt de la unitat 1 són les estelles i fragments de diàfisi (vegeu Gràfic 42). Les dimensions de la majoria de fragments estan entorn una longitud de 30-50 mm i una amplada de 10-15 mm.



**Gràfic 42.** Dimensions de les estelles (longitud/amplada) de la unitat 1.

Pel que fa a les parts esquelètiques conservades dels ossos llargs hi ha un clar domini de les restes que preserven menys de la meitat de la circumferència i de la longitud de la diàfisi, sent molt escasses les porcions completes. Pel que fa a la preservació de les epífisis, aquestes són poques, i potser el valor més elevat estaria en les porcions completes. La longitud de la diàfisi amb l'epífisi estaria dominada per menys de la meitat de la longitud i uns escassos valors per als altres (vegeu Gràfic 43). Aquestes quantitats apunten a una forta fragmentació del material, especialment amb un domini de les porcions més reduïdes.



**Gràfic 43.** Parts esquelètiques conservades dels ossos llargs dels herbívors de la unitat 1, a partir de la conservació de la diàfisi i l'epífisi per NR.

#### 7.2.1.4. Interpretació de les dades

La unitat 1 es caracteritza per formar part del sostre estratigràfic de la seqüència, pel que una part dels materials provenen de la Boca d'Entrada i de la Galeria Superior. La situació de part dels materials en aquesta part més externa es reflexa per la presència d'alteracions de caire geològic no representats o esporàdics en les altres dues unitats. Tanmateix, part de les restes tenen marques produïdes per les arrels. De fet, en l'excavació es va documentar un nivell molt bioturbat, ja que hi havia una gran quantitat d'arrels provinents de la superfície en tota la seva potència, així com força activitat per part de rosegadors i/o conills com remocions per part d'espeleòlegs. Si bé aquest nivell es va considerar IIIc/Remenat i no s'ha tractat en el present anàlisi per estar remogut, la penetració de les arrels a través de la diàclasi de l'obertura de la Boca d'Entrada és evident en els materials de la unitat 1 que es localitzen especialment a la rampa d'accés. Pel contrari tan sols s'ha documentat l'activitat dels rosegadors en una falange, si bé aquesta sembla ser relativament antiga ja que la concreció cobreix aquestes marques. Finalment la compactació i brexificació dels sediments en aquesta zona de l'entrada també han provocat la deformació per aixafament d'algunes restes òssies.

Pel que fa al perfil de mortalitat dels herbívors dominen clarament els individus immadurs (7 juvenils i 3 infantils) en detriment dels adults, tan sols representats per 4 individus, un dels quals és senil. En els carnívors, però, cal diferenciar el perfil d'edat entre l'ós bru i la resta de carnívors, ja que el comportament etològic és diferent i els óssos empenen les cavitats tan per a hibernar com per a infantar (Stiner, 1998, 2002; Fosse *et al.*, 2002). Així, els óssos estan representats per immadurs, dos dels quals són juvenils i un tercer infantil. Aquest darrer correspon a un individu nascut el mateix hivern, determinat a partir de la dentició de llet en ús amb molt poc desgast i les molars en erupció. Aquest espècimen va morir en els primers 5 mesos de vida aproximadament. En canvi, els juvenils corresponen a canines decidues que han estat reemplaçades, entorn els 14-15 mesos d'edat, pel qual implica que els individus no van morir a la cavitat. Aquest perfil de mortalitat i representació anatòmica dels óssos a la cavitat es podria relacionar amb el fet de què les femelles gestants acostumen a hibernar en espais diferents dels mascles. A més, els cadells d'un any d'edat hibernen també amb la mare, pel que el fet de trobar dentició d'individus d'un i de dos anys portaria a pensar que, com a mínim, en aquesta unitat, aquesta part de la cavitat seria emprada per femelles gestants i els seus cadells (Andrews i Turner, 1992; Debeljak, 2002).

Referent a la gènesi de l'acumulació de les restes òssies, els principals agents modificadors serien els carnívors. Així es denota amb les marques produïdes en els ossos, com el consum de les epífisis, les depressions fruit de la pressió de les dents, el mordisqueig, les vores fistonades i arrodonides resultat d'una acció reiterada o els solcs, entre d'altres. A més, les fractures obliqües, amb perfil curvilini i de superfície suau indiquen que s'hauria realitzat principalment en fresc. Ara bé, més difícil és determinar l'agent acumulador i modificador. En aquesta unitat s'han documentat, apart de l'ós bru, tres carnívors de talla petita, com el gat, el linx i la guineu. Les restes d'aquests corresponen a individus adults, que, juntament amb el fet de què les ósses utilitzen la cavitat com a ossera, indicaria que possiblement aquests no utilitzessin la cavitat com a cau on protegir els seus respectius cadells. Els carnívors documentats, si bé podrien haver modificat o aportat algunes de les restes, podrien no ser els principals o únics agents acumuladors.

Cal tenir en compte que a partir de les morfologia i textura dels copròlits s'observen com a mínim dos tipus diferents, com ja havia estat apuntat en treballs previs (Daura *et al.*, 2010b). Un, el més abundant, correspondria amb un volum esfèric amb les formes dels extrems especialment arrodonides, si bé també hi hauria algun de còncau amb una textura interna grumollosa que es diferenciaria de la part externa. L'altre, en nombre menor, presenta una morfologia cilíndrica, amb els extrems majoritàriament punxeguts i una textura interna laminada amb força vacúols. La primera morfologia correspondria amb la descrita pels excrements de hienes (Horwitz i Goldberg, 1989; Diedrich, 2012) i la segona entraria dins la tipologia descrita en general pels carnívors, és a dir de forma cilíndrica, amb algunes subdivisions i de forma punxeguda en un dels extrems (Chame, 2003). A partir de la mida del diàmetre entrarien dins el rang dels llops i les guineus, tal i com es mostra en el Gràfic 57. En conseqüència, a partir dels copròlits de morfologia esfèrica caldria afegir la hiena en la discussió de l'agent modificador i acumulador per a la unitat 1.

Pel que fa al factor humà s'han documentat tres fragments carbonitzats i un calcinat d'estelles de macrofauna de talla mitjana. Ara bé, el fet de documentar restes cremades, tal i com s'ha posat en relleu en diversos estudis i tal i com hem tractat en el cas de la Cova del Gegant, no permet afirmar amb rotunditat el factor humà com a agent modificador/generador (Stiner *et al.*, 1995). En el cas d'aquesta unitat tan sols s'han documentat quatre restes lítiques i un possible impacte de percussió en una resta òssia, pel que el factor humà és molt escàs. De fet, caldria dubtar d'aquest impacte de percussió, ja que les hienes també són aptes per a realitzar el mateix tipus de marca (Villa i Bartram, 1996). L'estudi de les restes lítiques està en curs, però el material és força homogeni en el sentit de la matèria prima, així com la presència d'una patina i l'absència de restes de talla.

Cal afegir que en aquesta unitat els fragments de carbons són molt abundants així com s'han registrat blocs i fragments d'espeleotemes termoalterats. Si bé no conformen cap estructura antròpica, tot i la gran quantitat d'acumulacions i les seves mides considerables, en els treballs de camp les principals agrupacions s'han tractat com a possibles estructures antròpiques (EC-estructura de combustió), ja que aquestes podrien haver estat rentades per la percolació de l'aigua i també per la textura flonja del sediment a l'interior. Si bé en aquests conjunts no hi ha restes lítiques ni òssies associades, el fet de trobar blocs termoalterats suggeriria, si més no, una combustió *in situ*.

### 7.2.2. Unitat 2

La unitat 2, subjacent a l'anterior, correspon al tram mig de la seqüència de la Sala de la Sal de Llop. El més destacat d'aquesta unitat és la concentració de restes de fauna del subnivell IVj, en la zona de F9 i G9, en el qual s'han documentat diversos elements en connexió anatòmica. La indústria lítica recuperada en aquesta unitat és de 6 elements, i tots provenen del subnivell IVb.

D'aquesta unitat s'han analitzat un total de 381 restes de macrovertebrats així com 110 copròlits.

### 7.2.2.1. Tafonomia

En aquesta unitat el 86,9% de les alteracions corresponen a les d'origen geològic, mentre que la resta són resultat de l'activitat dels agents biològics (13,1%) (vegeu Taula 103). Com en les altres unitats la concreció és la més abundant, amb un 38,1% i una afectació generalment dèbil, així com la presència de manganès a la superfície òssia (24,7%), també d'intensitat feble. En menor proporció hi ha altres modificacions, com la dissolució (7,1%), la destrucció del teixit esponjós (13,1%) que anirien també lligades a la percolació d'aigua. Un clar exemple de la dissolució és un astràgal de cavall (núm. 4858) que presenta nombroses cúpules així com un còndil distal desepifisat de metàpode de cavall (núm. 4857) (vegeu Figura 109). Finalment, l'arrodoniment (3,3%) i el *tramplung* (0,6%) són escassos i febles en el conjunt.

Les activitats per part dels agents biològics estan dominades per les accions dels carnívors, amb l'atac a les epífisis dels ossos d'ungulats (5,1%), els solcs (3,9%), les depressions (1,5%) i les vores fistonades (1,2%). En menor nombre les restes òssies presenten marques resultat del mordisqueig (0,6%), o vores arrodonides (0,3%) així com alguns ossos semidigerits (0,3%).

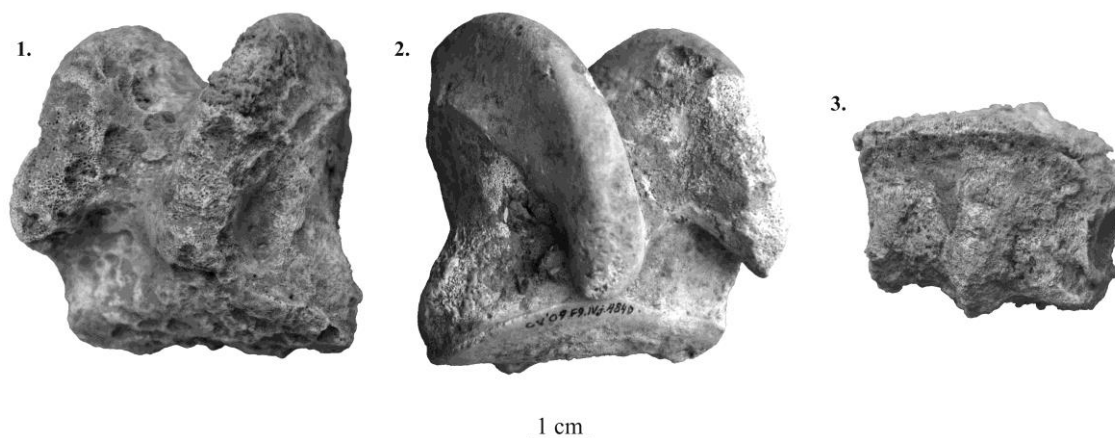
Entre l'acció dels carnívors cal destacar que també hi ha certa activitat sobre el linx, de fet en aquesta unitat s'ha observat una ulna (núm. 5118), que conserva el tram proximal i medial, amb marques de solcs i una depressió en la cara lateral i medial de l'olècran.

La possible activitat humana quedaria tan sols palesa per dues restes carbonitzades, una corresponent a un fragment de diàfisi distal d'húmer (núm. 4690) i l'altra a un fragment d'os llarg (núm. 6096), ambdós de macrofauna de talla petita.

		Intensitat %			% total	
		Feble	Moderada	Forta		
Alteracions tafonòmiques	Acció biològica	Atac epífisis		1,8	3,3	<b>5,1</b>
		Cremat			0,3	<b>0,3</b>
		Depressió	0,9	0,6		<b>1,5</b>
		Digerit		0,3		<b>0,3</b>
		Mordisqueig	0,3	0,3		<b>0,6</b>
		Solcs	1,5	2,4		<b>3,9</b>
		Vora arrodonida		0,3		<b>0,3</b>
		Vora fistonada	0,9	0,3		<b>1,2</b>
		Arrodoniment	0,9	2,4		<b>3,3</b>
	Concreció	26,2	11,0	0,9	<b>38,1</b>	
	Destrucció teixit esponjós	3,3	8,0	1,8	<b>13,1</b>	
	Dissolució	1,5	5,1	0,6	<b>7,1</b>	
	Manganès	20,2	3,9	0,6	<b>24,7</b>	
	<i>Tramplung</i>	0,3	0,3		<b>0,6</b>	

**Taula 103.** Modificacions tafonòmiques de tots els grans vertebrats de la unitat 2 de la Cova del Coll Verdaguer.





**Figura 109.** 1 i 2. Astràgals de cavall, un dels quals (1) està alterat per nombroses cúpules per tota la superfície resultat de la dissolució. 3. Còndil distal d'un metàpode desepifisat de cavall on s'observa la destrucció del teixit esponjós.

Finalment, l'exposició atmosfèrica és molt baixa ja que tots els materials estarien en un estat inicial (fase 1), i en un nombre molt poc significatiu hi hauria restes que estarien en una segona fase, pel que en general l'enterrament seria ràpid.

#### 7.2.2.2. Copròlits

En aquesta unitat s'han preservat 110 copròlits, dels quals tan sols 6 estan sencers, 66 són fragments i 38 són informes. Aquesta fragmentació és deguda, en gran part, a la fragmentació durant el procés d'excavació, pel que no és el resultat de moviments postdeposicionals. Com en la unitat superior la morfologia dominant d'aquests és l'esfèrica (33) i tan sols hi ha un sol copròlit amb forma cilíndrica i un de cònica (vegeu Taula 104). La forma dominant dels extrems és arrodonida i en menor proporció cònca.

Pel que fa a la textura hi ha 5 copròlits amb una estructura laminada i dominen els de composició grumollosa (58), un dels quals és més dens que la resta (vegeu Figura 110).

Estat de conservació			Volum				Nº de segments		
Fragment	Informe	Sencer	Cilíndric	Esfèric	Cònic	NPD	1	2	NPD
66	38	6	1	20	1	33	2	2	

Forma extrem 1					Forma extrem 2				
Arrodonit	Còncau	Convex	Punxegut	NPD	Arrodonit	Còncau	Convex	Punxegut	Pla
10	1		2		4	3	1	1	1

**Taula 104.** Descripció de la morfologia dels copròlits de la unitat 2 (estat de conservació, volum, número de segments i formes dels extrems).

En els fragments s'han pogut identificar diverses inclusions de restes de fauna, de les quals la mesofauna és la més abundant amb 6 restes seguida de la microfauna

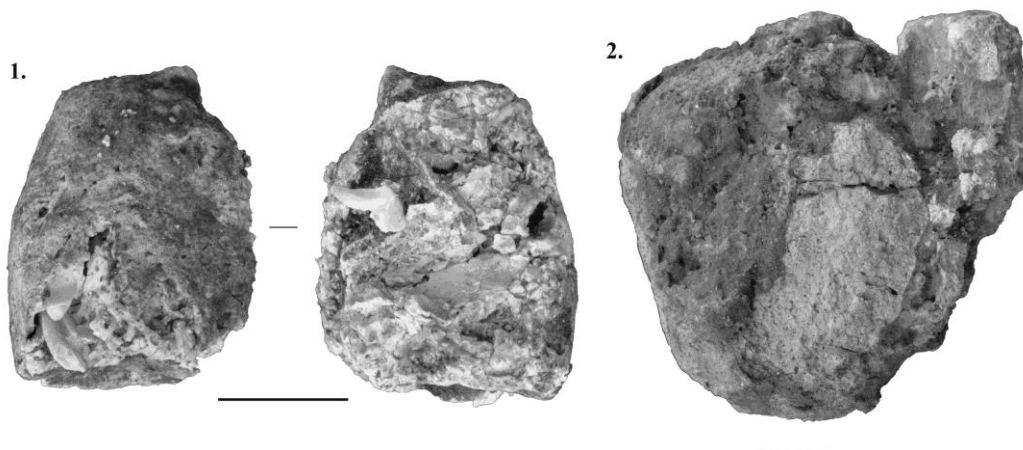
amb 4 restes. La major part d'aquestes restes corresponen a estelles, si bé també s'han pogut identificar alguns elements, com una dent, i fragments de tibia, coxal, fèmur i húmer. Referent a les restes atribuïdes a macrofauna no s'ha identificat cap espècimen (vegeu Taula 105).

		Part anatòmica						
		EST-	d-	Tíbia	Pelvis	Calcani	Fèmur	Húmer
Talla	MAF							
	MES	4	1	1				
	MIF	1			1		1	1

**Taula 105.** Restes de fauna localitzades a l'interior dels copròlits de la unitat 2.

Forma	Textura	Amplada	Llargada
cilíndric	laminar	20,19	27,06
cònic	grumoll	28,75	22,68
esfèric	laminar	17,95	19,62
esfèric	grumoll	30,64	47,31
esfèric	grumoll	45,67	42,71
esfèric	grumoll	27,57	25,08
esfèric	grumoll	28,74	22,34
esfèric	grumoll	25,48	31,02
esfèric	grumoll	25,03	25,51

**Taula 106.** Mides dels copròlits de la unitat 2, classificats per forma i textura.



**Figura 110.** 1. Copròlit cilíndric amb extrems punxeguts, dins del qual s'observen nombroses restes òssies de lagomorfs. 2. Copròlit de textura grumollosa més densa que, a més, presenta concreció. Escala 1 cm.

### 7.2.2.3. Identificació anatòmica i taxonòmica

D'aquesta unitat s'han analitzat 381 restes, de les quals el 49,8% corresponen a fragments no identificats taxonòmicament, la major part dels quals són de macrofauna de talla mitjana seguida de la talla petita (vegeu Taula 107).

En el conjunt de la unitat 2 predominen els ungulats (NR=160), dels quals el cavall, *Equus caballus* (NISP=51), i el cérvol, *Cervus elaphus* (NISP=67) són els més nombrosos, si bé aquest darrer continua sent el tàxon més abundant en número d'individus (5). La cabra (NISP=22) estaria representada per 3 individus, un infantil i dos adults, i l'ungulat menys representat seria, en aquest cas, el cabirol, *Capreolus capreolus* (NISP=6) tan sols per un individu infantil. Les restes que no s'han pogut atribuir taxonòmicament a nivell d'espècie/gènere s'han inclòs en les categories de cèrvid (NISP=2) i cèrvid/caprí (NISP=12).

Els carnívors estan representats per tan sols 31 restes. El linx, *Lynx pardinus* (NISP=13), i l'ós bru, *Ursus arctos* (NISP=15), tenen una representació força similar, ara bé, el nombre de individus és indubtablement més gran en l'ós bru, amb 4 individus juvenils, especialment a partir de la dentició decidua, mentre que un sol individu pel linx.

Si bé hi ha pocs individus en aquesta unitat mitja, un total de 19, s'observa com els ungulats majoritàriament estan representats per immadurs (8), tan juvenils com infantils, i tan sols per quatre adults. Pel contrari els carnívors estan representats per individus adults, en el cas del linx i la guineu, mentre que l'ós segueix un patró diferent de mortalitat i dominen els juvenils, en aquest cas representats per les dents canines decidues.

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	nounat	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Capra</i>	22	5,8	3	15,8		1		2	
<i>Capreolus capreolus</i>	6	1,6	1	5,3		1			
Cèrvid/caprí	12	3,1							
<i>Cervidae</i> indet	2	0,5							
<i>Cervus elaphus</i>	67	17,6	5	26,3		1	3	1	
<i>Equus caballus</i>	51	13,4	3	15,8		2		1	
<b>Total herbívors</b>	<b>160</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>63,2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<i>Lynx pardinus</i>	13	3,4	1	5,3				1	
<i>Ursus arctos</i>	15	3,9	5	26,3			4	1	
<i>Vulpes vulpes</i>	3	0,8	1	5,3				1	
<b>Total carnívors</b>	<b>31</b>	<b>8,1</b>	<b>7</b>	<b>36,8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
MTP	71	18,6							
MTM	118	31							
MTG	1	0,3							
<b>Total indet.</b>	<b>190</b>	<b>49,9</b>							
<b>TOTAL</b>	<b>381</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

**Taula 107.** Espècies identificades en la unitat 2, per NR i per NMI.

La part esquelètica més nombrosa correspon a les dents isolades, tan pels ungulats (NISP=45) com pels carnívors (NISP=20) i, de fet, de tots els tàxons representats se n'han recuperat. L'esquelet axial està infrarepresentat, si bé cal tenir en compte que la fragmentació o manca d'elements diagnòstics no han permès d'atribuir-

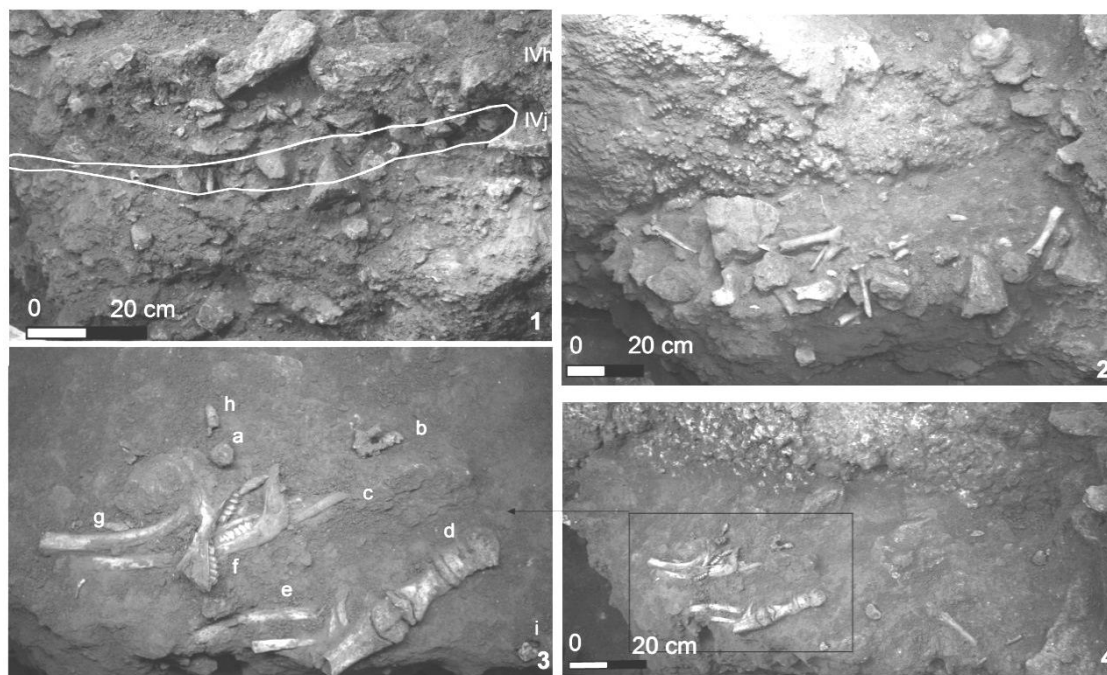
los a cap espècie, pel que s'han classificat dins les talles de macrofauna. Les parts distals de l'esquelet apendicular també són força abundants, especialment les falanges.

En el treball de camp s'havien distingit dos individus en l'acumulació del subnivell IVj d'aquest tram mitjà, a partir de les restes en connexió o semiconnexió anatòmica. Els individus corresponen a un cavall infantil (Individu 5) i una cabra també infantil (Individu 6).

El cavall, *Equus caballus*, està representat per 51 restes, de les quals 21 corresponen a l'Individu 5. D'aquest s'han recuperat fonamentalment restes apendiculars, i a partir de l'estat de fusió de les epífisis de les extremitats tindria una edat inferior a un any. En connexió anatòmica s'han recuperat alguns elements, com el metàpode i les tres falanges (vegeu Figura 111 i Figura 112). Amb el present estudi, però, s'han afegit noves restes que podrien correspondre a aquest individu i que de fet es van localitzar associades, com un ílium (núm. 4826), una escàpula (núm. 4830), un radi esquerre (núm. 4841 i núm. 4862) i un dret (núm. 4864), una tíbia (núm. 4834), un astràgal (núm. 4840) així com dos metàpodes (núm. 4878 i 4879) amb les corresponents falanges en connexió anatòmica (núm. 4880 a 4884). Aquests només preserven la porció distal del metàpode, ja que han estat fracturats pel pou del F8, per tant no es pot determinar si correspondrien a l'extremitat anterior o posterior.

Les altres restes atribuïdes a cavall són també infantils com una mandíbula esquerra amb la dentició de llet en ús que podria correspondre a un individu de menys de 10 mesos (a partir de Guadelli, 1998), ja que encara no presenta la primera molar definitiva (núm. 4466) així com dos dents decidúes isolades (núm. 833 i 4485) i d'altres dents isolades que majoritàriament corresponen a gèrmens de dents incisives. Pel que fa als elements postcranials, aquests estan desepifisats, pel que correspondrien també a individus immadurs, com un radi (núm. 37), una tíbia (núm. 4844), diverses porcions de metàpodes, dos fragments de fèmurs (núm. 42 i 927), tres falanges i alguns tarsals i carpians.

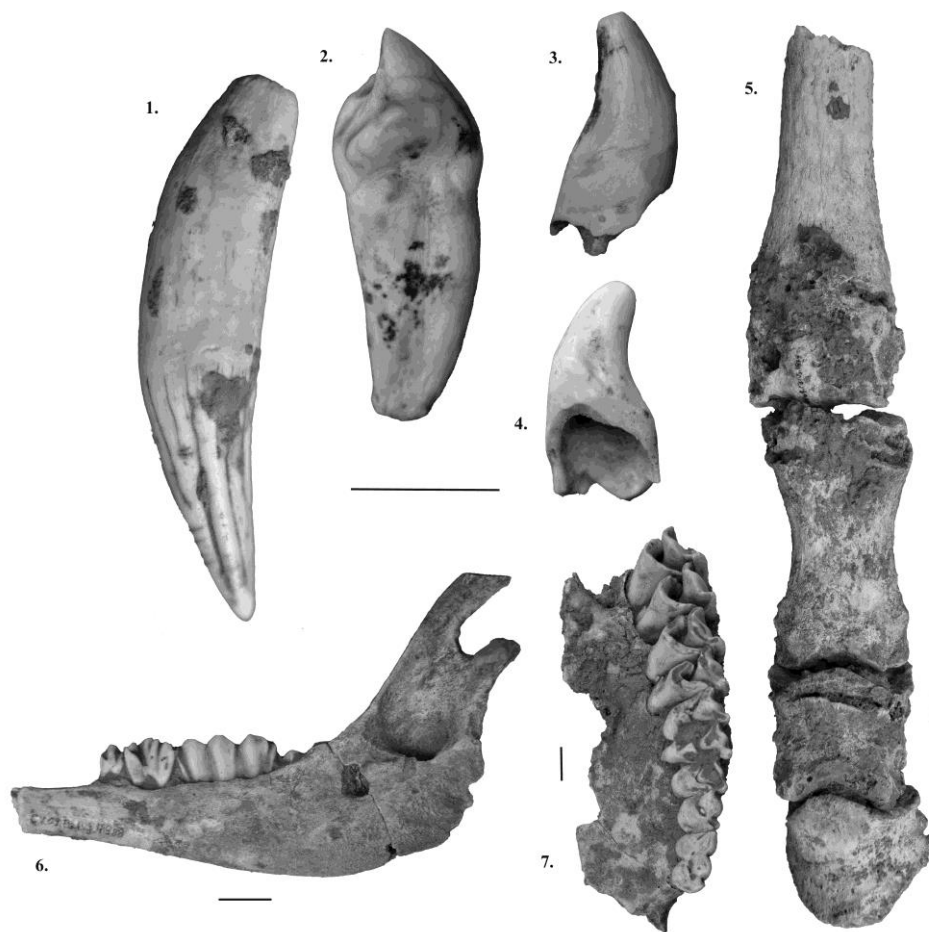
El segon individu identificat en aquesta unitat, l'Individu 6, correspon a una cabra infantil. D'aquest s'ha recuperat el maxil·lar i la mandíbula dreta que presenten en ús les dents decidúes (dp2-3-4) (vegeu Figura 112). Aquestes es van localitzar associades, tal i com es pot veure a la Figura 111. Apart d'aquest individu s'han identificat 18 restes més d'aquesta espècie. El major nombre correspon a dents incisives isolades (11), falanges, un carpià i dos fragments de metàpode, un dels quals correspon als còndils distals desepifisats (núm. 34) i l'altre a la porció del tram proximal i distal (núm. 4389). Amb aquest estat fragmentari és difícil poder determinar si alguna d'aquestes restes podria correspondre a l'Individu 6.



**Figura 111.** Restes de fauna procedents de l'acumulació del nivell IVj dins de la unitat 2. **1.** Secció N-S 8/9 amb la situació del nivell IVj. **2.** Primera acumulació de restes del nivell IVj. **3 i 4.** Segona acumulació de restes del nivell IVj amb ampliació de detall (3) de les restes. a: Copròlit. b: Fragment indeterminat. c: Costella. d: Extremitat distal de *Equus caballus* en connexió anatòmica (Individu 5). e: Diversos fragments de costelles. f: Maxil·lar i mandíbules d'una cabra infantil (Individu 6). g: Diverses costelles. h: Fragment indeterminat. i: Copròlit.

No s'han discernit més individus, si bé hi ha elements associats en d'altres espècies, com un astràgal (núm. 1502) i calcani (núm. 1501) de cérvol. D'aquest tàxon, igual que en la resta, el més significatiu són les dents isolades (NISP=20), d'entre les que hi ha dents decidues superiors i inferiors (9), incisives (5), una molar tercera i una premolar d'adults, un fragment de molar i gèrmens de dentició definitiva (2). De l'esquelet cranial també hi ha dues mandíbules dretes, una de les quals és d'un individu de menys de 8 mesos d'edat que conserva les dents decidues en ús (dp2-3-4) així com la primera molar emergint (núm. 781), mentre que l'altra seria d'un individu juvenil de 20 mesos d'edat, ja que presenta també les dents decidues en ús així com les dues primeres molars (núm. 1945). De similar edat, i, de fet, podria correspondre al mateix individu, un fragment de maxil·lar dret amb la dentició decidua i les dues primeres molars (núm. 812). Força nombroses són les falanges, excepte la tercera de la qual no se n'ha recuperat cap exemplar. L'esquelet apendicular està representat, a més, per nombrosos fragments de metàpodes, dos dels quals són els còndils distals desepifisats i la resta són fragments de diàfisi amb el solc anterior o posterior. Apart dels articulars tan sols s'ha recuperat un fragment de fèmur, pel que en el conjunt abunden les parts distals de l'esquelet apendicular.

El cabirol, *Capreolus capreolus*, (NISP=6) tan sols està identificat per dentició isolada (NR=3), dues falanges (núm. 1784 i 1490) i un fragment de metàpode amb el solc anterior (núm. 5172).



**Figura 112.** 1. Canina superior de linx. 2. Incisiva d'ós bru. 3 i 4. Canines decídues d'ós bru (estadi F). 5. Metàpode i falanges en connexió anatòmica de l'Individu 5 que correspon a un cavall. 6. Mandíbula infantil de cabra amb la dentició decídua en ús (Individu 6). 7. Maxil·lar de cérvol juvenil amb la dentició de llet desgastada (dp2-3-4) i les dues primeres molars en ús (m1 i 2). Escala 1 cm.

Pel que fa als carnívors, els menys representats són el linx (NISP=13, NMI=1) i la guineu (NISP=3, NMI=1). El primer està bàsicament representat per les parts distals apendiculars, especialment falanges (5), metàpodes (1), tarsals i carpians (2), mentre que les proximals tan sols ho estan per dues ulnes (núm. 4825 i 5118) (vegeu Taula 108). La resta d'elements són dents isolades, dues canines (núm. 4230 i 5158) i una incisiva tercera (núm. 4253). El segon, en canvi, està més representat per dents isolades, dues premolars inferiors (núm. 1772 i 1864), així com una epífisi proximal de radi (núm. 5053). Notablement diferent és l'ós bru en el conjunt (NISP=15, NMI=4), ja que tan sols està representat per dentició, dues de les quals corresponen a un adult, una incisiva (núm. 5256) i una premolar (núm. 2732). La resta són dents canines decídues, totes dins l'estadi F (a partir de Pappa *et al.*, 2005). És difícil distingir entre canina superior i inferior, pel que a partir del número i el desgast apuntarien a un mínim de quatre individus juvenils que estarien en el seu primer any de vida quan haurien reemplaçat la dentició de llet (vegeu Figura 112).

ELEMENT/ TÀXON	<i>Capra</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Cervidae</i> indet.	<i>Cèrvid/capri</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Equus ferus</i>	Total herbívors	<i>Lynx pardinus</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	Total carnívors	MTG	MTM	MTP
Dents	11	3	2	1	20	8	45	3	15	2	20			
Mandíbula	1				3		4					2	2	
Banya														
Maxil·lar	1				3		4					1		
Crani				2			2					15	5	
Vèrtebra indet				1			1					13	9	
Atlas													1	
Axis														
Cervicals	1						1					3	2	
Toràciques												2	2	
Lumbar														1
Sacre														1
Caudals				1			1					1		
Costelles						1	1					27	14	
Escàpula	1				1	1	3					3		
Húmer	1						1							
Radi					2	2	4			1	1			
Ulna								2			2			
Radi-ulna														
Coxal					2	2	4						1	
Fèmur					1	2	3							
Patel·la														
Tíbia				1		2	3						1	
Fíbula														
Mal·lèol				1	1		2							
Carpians	1			1	1	1	4	1			1			
Calcani					1		1							
Astràgal					2	2	4							
Altres tarsals					1	5	6	1			1			
Articular indet													2	
Metàpode	1	1			4	7	13	1			1			
Metacarp	1			1	2	1	5							
Metatars				1	1	2	4							
Sesamoides				1	3	5	9							
Falange indet.					2		2							
Falange 1	1				5	5	11	1			1			
Falange 2	1	1		1	7	3	13	4			4			
Falange 3	1	1			5	2	9							
Estella												1	36	22
Frag. diàfisi													2	
Os llarg														1
Teixit esponjós														1
Os pla												13	7	
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>67</b>	<b>51</b>	<b>160</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>118</b>	<b>71</b>

Taula 108. Parts anatòmiques identificades per espècies i NR.

Igual que en l'anàlisi de la unitat anterior, les vèrbres així com les costelles no s'han pogut assignar taxonòmicament, pel que s'han agrupat per categories de talles

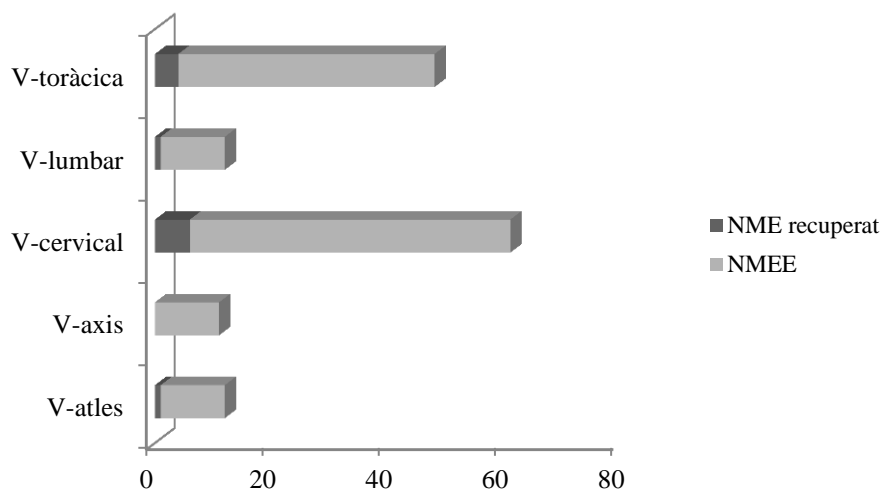
(petita, mitjana i gran). Aquest element, però, cal tenir-lo en compte a l'hora de valorar la representació anatòmica dels diversos tàxons. Així mateix s'ha realitzat un càlcul aproximatiu per tal de ponderar *grosso modo* la proporció d'aquests elements.

En el cas de les costelles el percentatge recuperat per a la unitat 2 és del 3% (2.337,24 mm), si bé caldria esperar uns 76.400 mm de tots els ungulats representats en el conjunt (vegeu Taula 109).

Tàxon	L mm	NMI	Subtotal
<i>Capra</i>	4300	3	12900
<i>Capreolus capreolus</i>	4300	1	4300
<i>Cervus elaphus</i>	5600	5	28000
<i>Equus caballus</i>	15600	2	31200
Subtotal	29800	11	76400
<b>Unitat 2</b>	<b>2337,24</b>		<b>2337,24</b>
<b>TOTAL</b>			<b>-74062,76</b>

**Taula 109.** Longitud en mm de les costelles que caldria esperar per a tots els individus (NMI=11) és de 76400 mm, mentre que la longitud dels espècimens recuperats a la unitat 2 és de 2337,24 mm.

Concernent a les vèrtebres, si apart de les ja identificades comptéssim, a més, les vèrtebres indeterminades, el conjunt recuperat seria del 25,7% del que caldria esperar (vegeu Gràfic 44).



**Gràfic 44.** Vèrtebres recuperades i vèrtebres que caldria esperar a partir del NMI de tots els ungulats.

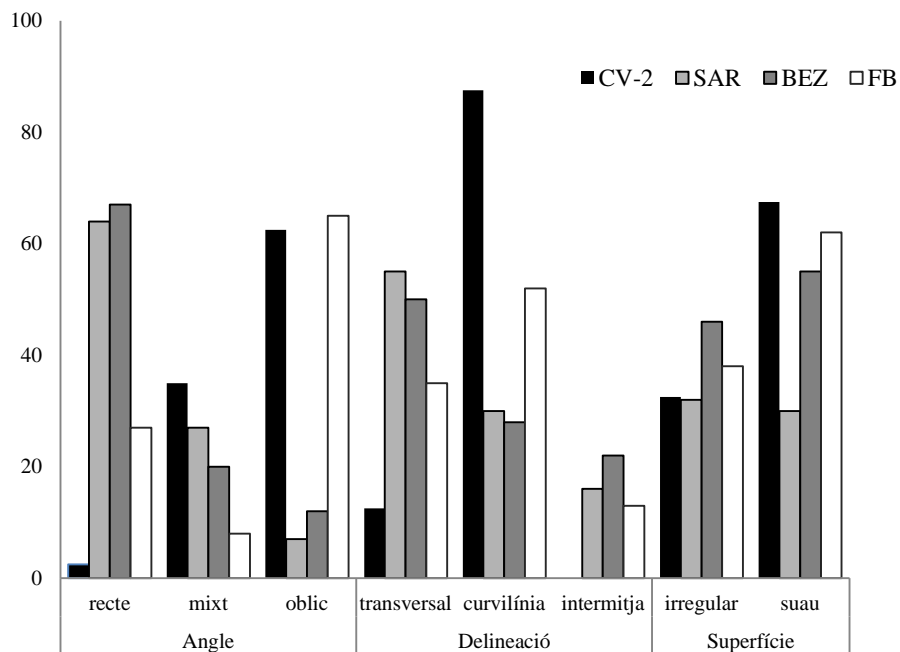
Pel que fa a la lateralitat en els ungulats ambdós costats estan força equilibrats, si bé dominen els del costat esquerre (NR=19), mentre que del costat dret n'hi ha 13 (vegeu Taula 110).



Element	Costat	
	Dret	Esquerre
Mandíbula	3	2
Escàpula	2	1
Húmer		1
Radi	2	2
Ulna		
Metacarp		1
Coxal	2	4
Fèmur	1	2
Tíbia	1	1
Astràgal	1	3
Calcani		1
Metatars	1	1

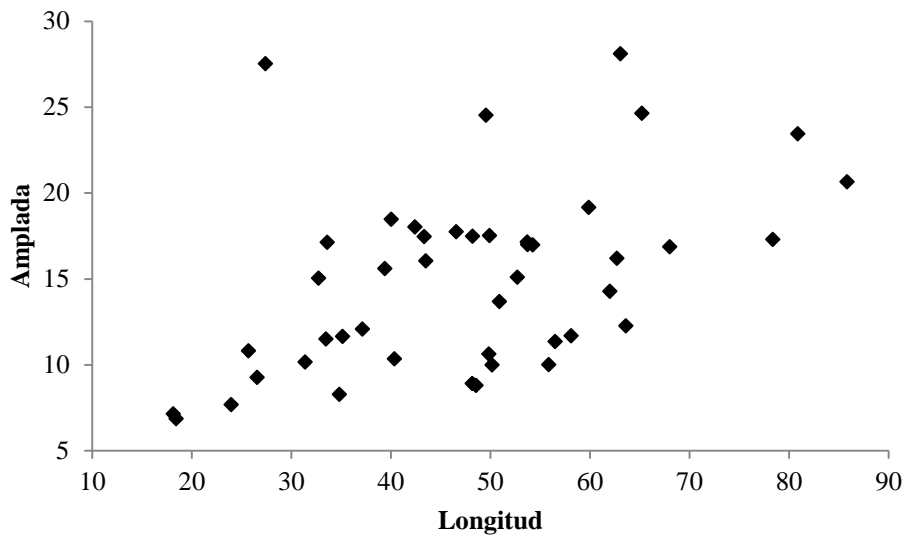
**Taula 110.** Lateralitat dels ungulats de la unitat 2.

En relació a les fractures dels ossos llargs, aquestes es defineixen majoritàriament per un angle oblic, una delineació curvilínia i una superfície suau, que apuntaria a una fracturació en fresc dels ossos. Ara bé, cal matisar que l'angle mixt és força abundant en aquesta unitat així com la superfície irregular. En canvi, l'angle recte i la delineació transversal són molt escassos i poc representatius en el conjunt (vegeu Gràfic 45).



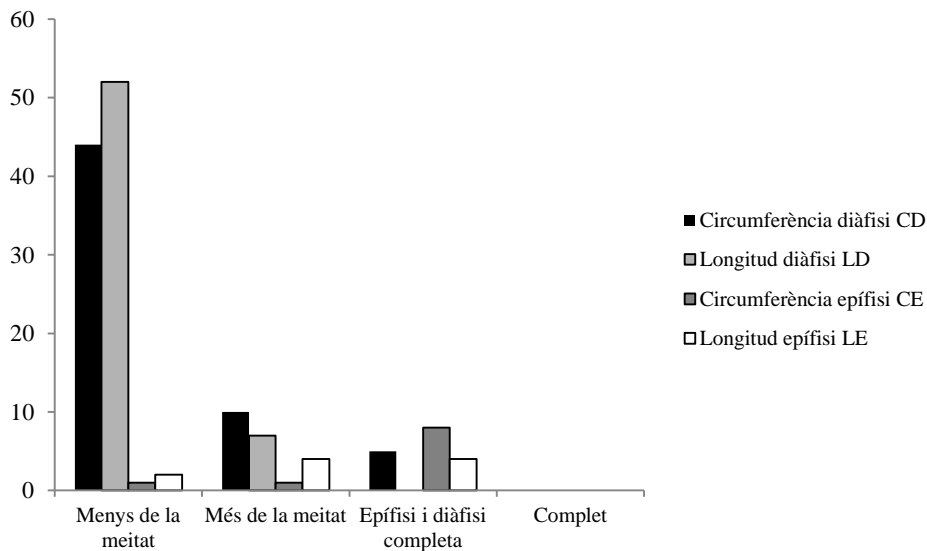
**Gràfic 45.** Descripció de les fractures: angle, delineació i superfície en %. CV-2 (Cova del Coll Verdaguer- Unitat 2), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouce). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991).

Les dimensions de les estelles i fragments de diàfisi en aquesta unitat són força variables (vegeu Gràfic 46).



**Gràfic 46.** Dimensions de les estrelles (longitud/amplada) de la unitat 2.

El conjunt de la unitat 2 es caracteritza per una forta fragmentació dels materials, ja que la majoria corresponen a fragments que conserven menys de la meitat tan de la circumferència de la diàfisi, com de la longitud. En els casos en què es conserva l'epífisi domina la porció completa, en canvi la longitud dels elements amb epífisi estaria igualat entre la porció completa i més de la meitat conservada. Per acabar, és remarcable que no hi ha cap element esquelètic complet (vegeu Gràfic 47).



**Gràfic 47.** Part conservada de l'epífisi i diàfisi dels ossos llargs de la unitat 2.

#### 7.2.2.4. Interpretació de les dades

El conjunt de la unitat 2 està majoritàriament afectat per les modificacions geològiques, especialment per la concreció. La resta d'afectacions, però, també tenen relació amb la percolació de l'aigua, com la dissolució, la descamació i la destrucció del teixit esponjós, que han afectat i destruït part de la superfície òssia com la cortical i, especialment, el teixit trabecular de les epífisis. Aquestes modificacions, a més, són més accentuades ja que la major part de les restes recuperades en aquesta unitat corresponen a individus ontogènicament joves que per les característiques físiques es conserven pitjor que els adults (Gordon i Buikstra, 1981).

Relatiu als agents biològics, l'activitat dels carnívors queda patent amb l'atac de les epífisis dels ossos llargs d'ungulats, els solcs, les depressions, les vores fisionades resultat de l'arrencament de les epífisis i l'accés a la medul·la òssia, les vores arrodonides i els ossos digerits. Pel que fa a la fracturació de les restes, aquesta hauria estat en fresc i la majoria hauria estat resultat de l'acció per part dels carnívors.

En canvi l'activitat humana tan sols podria estar representada per dues restes òssies cremades. Com en la unitat anterior, també s'ha registrat una important àrea de combustió, especialment en el subnivell IVb, amb nombrosos fragments de carbons i alteracions tèrmiques tant dels blocs com dels espeleotemes que formen part del rebliment sedimentari. Aquest horitzó és difícil de resseguir com a una sola unitat termoalterada ja que apareixen altres elements dispersos al llarg de tota la seqüència. Entre els blocs del nivell és on s'ha documentat la presència d'alguns elements amb alteracions tèrmiques i també algunes de les restes d'indústria lítica. Si bé les restes òssies i lítiques són escasses, el fet de registrar acumulacions de carbons juntament amb elements termoalterats apuntaria a una possible acció antròpica. Ara bé, l'escàs material no permet aportar més dades sobre aquestes estructures de combustió.

Igual que en la unitat anterior en el conjunt hi ha un domini dels ungulats i especialment dels individus immadurs (5 infantils i 3 juvenils) enfront dels adults (4). Els ungulats de talla gran tan sols estan representats per individus infantils, com el cavall, pel que en el conjunt domina clarament la talla mitjana i petita. El perfil de mortalitat dels carnívors és el mateix que en la unitat precedent. Així mateix, el linx i la guineu estan representats per adults, si bé tan sols un individu cadascun, mentre que l'ós bru ho està per un adult i quatre juvenils d'entre 14-15 mesos d'edat, aquests darrers representats per la dentició de llet reemplaçada. Igual que en la unitat precedent, les nombroses dents caduques reemplaçades d'ós bru indicarien que aquesta unitat de la cavitat també va ser emprada com a ossera d'infantament.

Pel que fa als copròlits recuperats, dominen els que tenen un volum esfèric (20) mentre que els cilíndrics tan sols ho estan per un exemplar. Igualment, pel que fa a la textura, dominen els de composició grumollosa (58) enfront dels 5 d'estructura laminar. Per tant, i igual que en la unitat anterior, dominarien els copròlits amb morfologia de hiena.

Aquest fet planteja la possibilitat de què l'acumulació principal de les restes òssies hagi estat per part de les hienes, i en menor nombre, potser dels altres carnívors. Aquest aspecte, però, el tractarem en profunditat en l'apartat final d'aquest capítol.

El fet de documentar alguns elements anatòmics en connexió i que majoritàriament siguin les parts distals apendiculars, com per exemple, d'un cavall

immadur (Individu 5), obriria una nova hipòtesi d'acumulació d'algunes de les restes. El fet de aquestes parts no estiguin consumides, especialment perquè són d'un individu jove, podria implicar una gènesi accidental o resultat d'haver entrat a la cavitat com a refugi on hauria pogut ser mort. El fet de què estigui poc consumit així com que sigui un individu inferior a un any d'edat no descartaria tampoc, però, que hagués estat portat com a presa.

### 7.2.3. Unitat 3

Aquesta unitat 3 correspon a la inferior de la seqüència de la Cova del Coll Verdaguer i es defineix per un sediment amb una gran acumulació de blocs de mides grans. La indústria lítica recuperada en aquesta unitat és escassa, tan sols 3 elements, i contrasta amb les nombroses restes de fauna recuperades.

D'aquesta unitat s'han analitzat un total de 815 restes de macrovertebrats i 70 copròlits i esdevé la unitat més rica en nombre de restes de macrovertebrats de les tres unitats analitzades.

#### 7.2.3.1. Tafonomia

Les restes òssies de la unitat inferior de la Cova del Coll Verdaguer mostren una clara afectació tan per accions biològiques (26,3%) com geològiques (73,7%) (vegeu Taula 111).

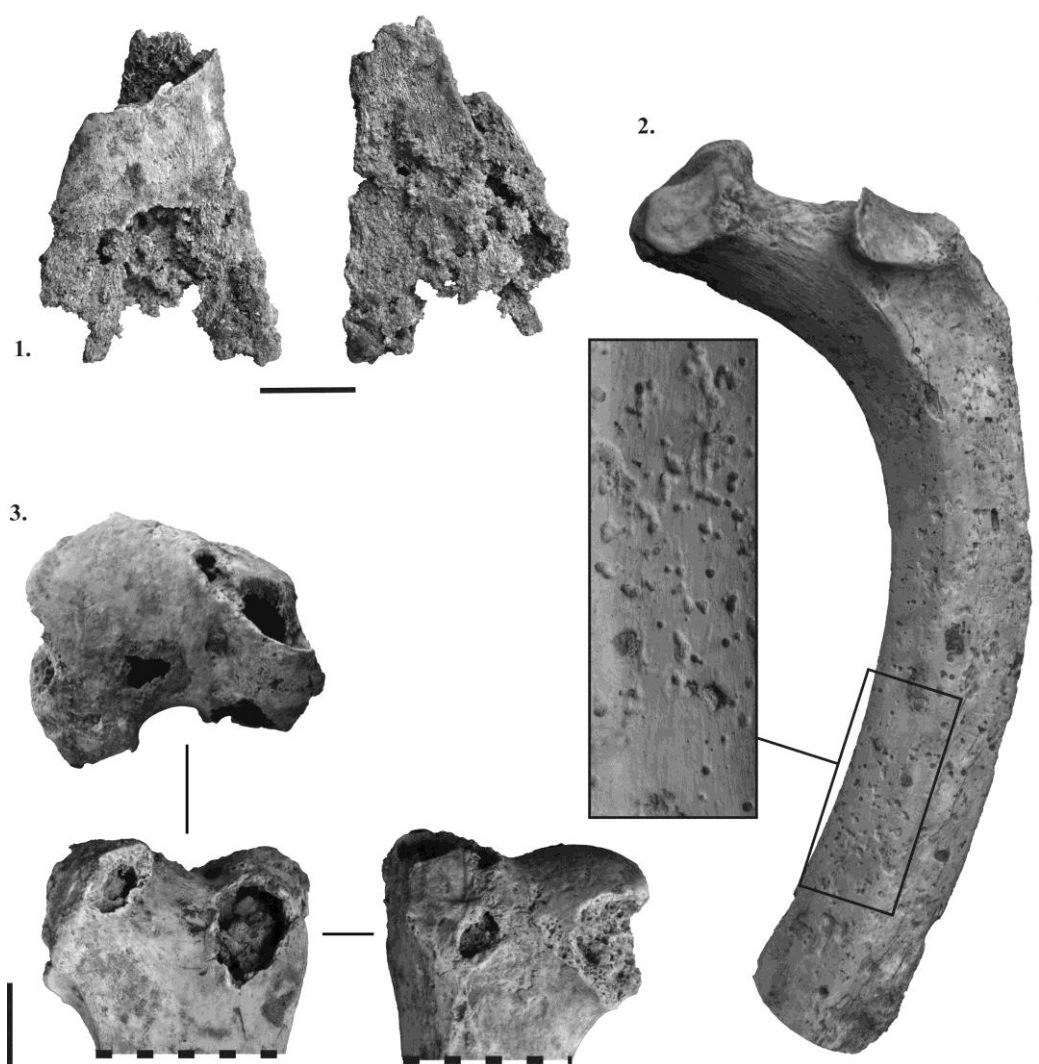
Les modificacions més abundants en el conjunt, però, són les d'índole geològica. En primer lloc, domina la presència d'òxids de manganès (27,8%), tot i que la major part d'intensitat feble i, en segon lloc, la concreció (20,5%), també dèbil. Aquesta cimentació és molt abundant en jaciments d'aquestes latituds i mostra l'activitat de l'aigua, especialment filtrada pel sostre o parets de la cavitat. En aquest cas, a més, la percolació de l'aigua, juntament amb la porositat de les restes, majoritàriament d'individus infantils, ha provocat la dissolució de caràcter moderat del teixit ossi trabecular (8,3%) (vegeu Figura 113). El fet de què el teixit esponjós estigui parcialment destruït no permet observar si hi ha hagut una acció per part dels agents biològics, especialment carnívors. Per exemple, un fèmur de linx (núm. 4474) presenta l'epífisi distal, a la zona de la tròclea, força afectada per la dissolució. Igual per l'epífisi proximal d'una tíbia d'aquest mateix individu (núm. 4404), força destruït i que afecta part de la superfície articular. En canvi, en d'altres restes, com un húmer de linx (núm. 4471) si s'observen depressions a les vores articulars i al cap articular que evidencien la possible destrucció d'aquestes marques en altres restes per aquest tipus d'alteració.

		Intensitat %			% total	
		Feble	Moderada	Forta		
Alteracions tafonòmiques	Acció biològica	Atac epífisis	1,7	3,6	6,9	<b>12,2</b>
		Barra mossegada		0,2		<b>0,2</b>
		Impacte percussió	0,2			<b>0,2</b>
		Cremat			0,3	<b>0,3</b>
		Depressió	1,2	0,7	0,2	<b>2,1</b>
		Digerit		0,6		<b>0,6</b>
		Mordisqueig	0,7	0,5		<b>1,2</b>
		Perforació	0,3	0,3		<b>0,6</b>
		Rosegadors	0,2			<b>0,2</b>
		Solcs	1,7	3,2	0,8	<b>5,7</b>
		Vora arrodonida	0,3			<b>0,3</b>
		Vora fistonada	2	0,5	0,2	<b>2,7</b>
		Acció geològica	Arrodoniment		1,4	
	Concreció		16,1	4,1	0,3	<b>20,5</b>
Descamació	5,7		4,1	0,3	<b>10,1</b>	
Destrucció teixit esponjós	1,4		5,4	1,5	<b>8,3</b>	
Dissolució	1,2		0,3	0,6	<b>2,1</b>	
Manganès	21,6		5,6	0,6	<b>27,8</b>	
Pressió sediments	0,9		0,5		<b>1,4</b>	
	<i>Tramplig</i>	1,6	0,5		<b>2,1</b>	

**Taula 111.** Alteracions tafonòmiques produïdes per agents biològics o per accions geològiques als grans vertebrats de la tercera unitat.

La descamació és una altra alteració superficial força important (10,1%). Aquesta darrera, però, cal relacionar-la també amb el creixement ontogènic, pel que els individus infantils i juvenils són els més afectats (Gordon i Buikstra, 1981). D'aquesta manera, el fet de què la superfície, especialment dels immadurs, estigui descamada, implica que s'ha perdut la superfície òssia i, per tant, les possibles marques superficials. Així tan sols en un 2,1% del conjunt de la tercera unitat s'observen marques de dissolució, com ondulacions en la superfície, cúpules i martellejat.

En menor percentatge i fruit de les accions geològiques, tan sols un 2,1% presenten estries resultat del *tramplig*, si bé aquest baix percentatge pot ser resultat de la descamació i del domini d'individus en creixement ontogènic. En aquest cas la major part tenen una delineació recta, amb un domini d'una disposició oblíqua a l'eix longitudinal de l'os i de distribució paral·lela entre elles. L'arrodoniment és molt minoritari i tan sols afecta de manera moderada a un 1,4% del conjunt. I, finalment, la pressió exercida pels sediments tan sols afecta a un 1,4%. El cas més freqüent és la fracturació de les mandíbules per la part de la darrera molar, com la número 4637, amb la branca ascendent separada de l'horitzontal. Un altre exemple és un metacarp de cérvol (núm. 5611) que presenta el tram distal deformat i fragmentat en diverses estelles resultat de la pressió d'un pedra, que, casualment, continua unida a l'os gràcies a la concreció.



**Figura 113.** 1. Fragment de costella (núm. 5451) molt afectada per la dissolució que ha destruït gran part del teixit òss. 2. Costella (núm. 4334) que mostra a la superfície nombroses cúpules i martellejat fruit de la dissolució. 3. Epífisi proximal d'húmer de linx (núm. 4470) que presenta les epífisis afectades per la dissolució.

Concernent a les modificacions resultat dels agents biològics la major part de les alteracions corresponen als carnívors. La modificació més abundant exercida per aquests agents són resultat de l'atac de les epífisis dels ossos llargs (12,2%). A continuació, segueixen totes les alteracions relacionades amb el consum així com fracturació dels ossos, com els solcs (5,7%), les vores fistonades (2,7%), les depressions marcades a la superfície òssia (2,1%), el mordisqueig (1,2%), les perforacions (0,6%) i la presència d'alguna barra mossegada (0,2%) (vegeu Figura 113). També s'han recuperat algunes escasses restes òssies semidigerides o regurgitades (0,6%), que corresponen a estelles de macrofauna amb les vores de les fractures arrodonides, així com un aprimament del gruix de l'os, presència de cúpules i perforacions, especialment a les zones menys gruixudes causades pels efectes químics de la digestió, i ondulacions

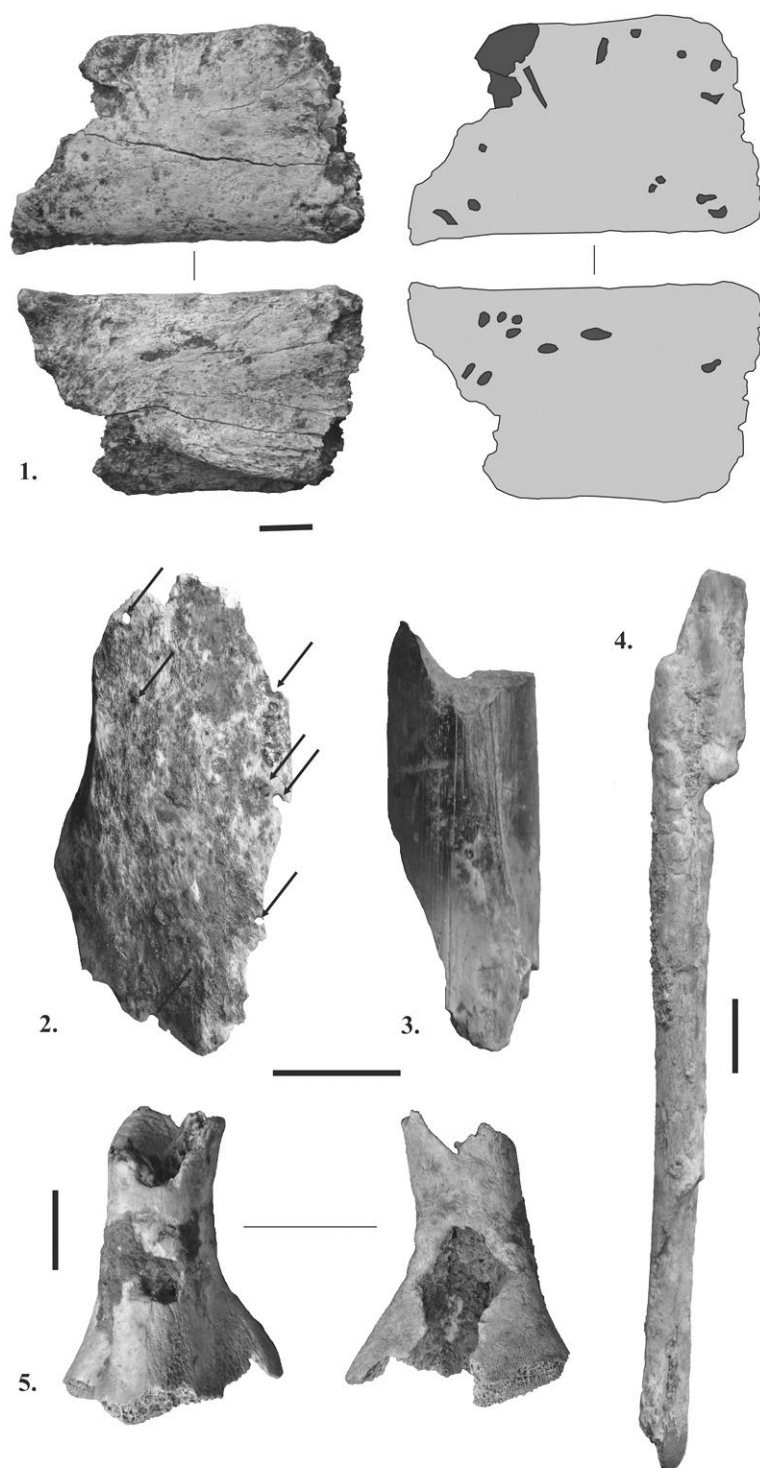
a la superfície òssia. Aquestes perforacions tenen un diàmetre mínim de 0,64 mm i un màxim de 1,05 mm. Pel que fa a les mides, una de les restes (núm. 5211) té una longitud de 36,17 mm, una amplada de 16,75 mm, mentre que una segona resta semidigerida (núm. 6302) és lleugerament més petita, amb una longitud de 22,68 mm i una amplada de 8,04. Igual que en la primera unitat, les mides i el grau moderat-fort de modificació apuntarien preliminarment a la hiena.

Pel que fa a l'acció dels rosegadors, tan sols s'ha documentat en una sola resta, en aquest cas una costella (núm. 5113), si bé d'intensitat dèbil.

Cal destacar que hi ha cinc restes de linx que estan consumides per carnívors, així, concretament un fragment de coxal (núm. 5285), un fragment de costella (núm. 5424), dos húmer (núm. 5300 i 5698) i una vèrtebra toràcica (núm. 5461). En el cas dels húmer l'activitat es centra en l'epífisi distal que ha estat totalment arrencada, mentre que en el coxal l'activitat s'ha centrat en el consum moderat de la vora ilíaca. En la vèrtebra s'observen mossegades i cert arrencament del cos vertebral i, finalment, pel que fa a la costella, ha estat extret el cap.

Pel que fa al factor antròpic en aquesta unitat s'han recuperat escasses restes lítiques (NR=3) que també es reflexen en les poques modificacions antròpiques en el conjunt faunístic, com un possible impacte de percussió així com tres talls en la part distal d'un húmer de cavall infantil (núm. 4190). Caldria considerar, tot i que de manera incerta per la problemàtica tafonòmica que comporta, dues restes òssies calcinades, una costella (núm. 562) i un fragment de diàfisi d'húmer (núm. 563), ambdues d'un macromamífer de talla petita.

Finalment, l'exposició atmosfèrica és molt baixa ja que la major part dels materials estarien en un estat inicial (fase 1), en menor nombre per la segona fase i, finalment, tan sols una resta representaria la quarta fase.



**Figura 114.** 1. Fragment d'escàpula de cavall immadur amb nombroses marques de mossegades (núm. 5478). 2. Os digerit en el que s'observen diverses perforacions fruit de l'acció digestiva (núm. 5211). 3. Fragment de diàfisi d'húmer carbonitzat i lleugerament calcinat a les vores (núm. 4690). 4. Barreta mossegada (núm. 5494). 5. Fragment de pelvis amb dues perforacions, tan a la part medial com lateral (núm. 5347).



7.2.3.2. *Copròlits*

En aquesta unitat s'han recuperat tan sols 70 copròlits, dels quals 13 estan complets, 30 són fragments i 27 són informes (vegeu Figura 115 i Taula 114). La morfologia dominant són els esfèrics (20), seguit dels cilíndrics (11), dels no determinats (11) i, finalment, dels cònics. Resultat d'aquesta morfologia la forma dels extrems són majoritàriament arrodonides, i en menor nombre còncaues, convexes i punxegudes (vegeu Taula 112).

En aquesta unitat també prevalen els que tenen una textura grumollosa (49), dels quals 7 tenen una major densitat de la seva estructura. Els que tenen una disposició laminar són, doncs, menys abundants (12).

Estat de conservació			Volum				Nº de segments		
Fragment	Informe	Sencer	Cilíndric	Esfèric	Cònic	NPD	1	2	NPD
66	38	6	1	20	1	33	2	2	

Forma extrem 1					Forma extrem 2				
Arrodonit	Còncau	Convex	Punxegut	NPD	Arrodonit	Còncau	Convex	Punxegut	Pla
10	1		2		4	3	1	1	1

**Taula 112.** Descripció (estat de conservació, volum, número de segments i formes dels extrems) dels copròlits analitzats per la unitat 3.

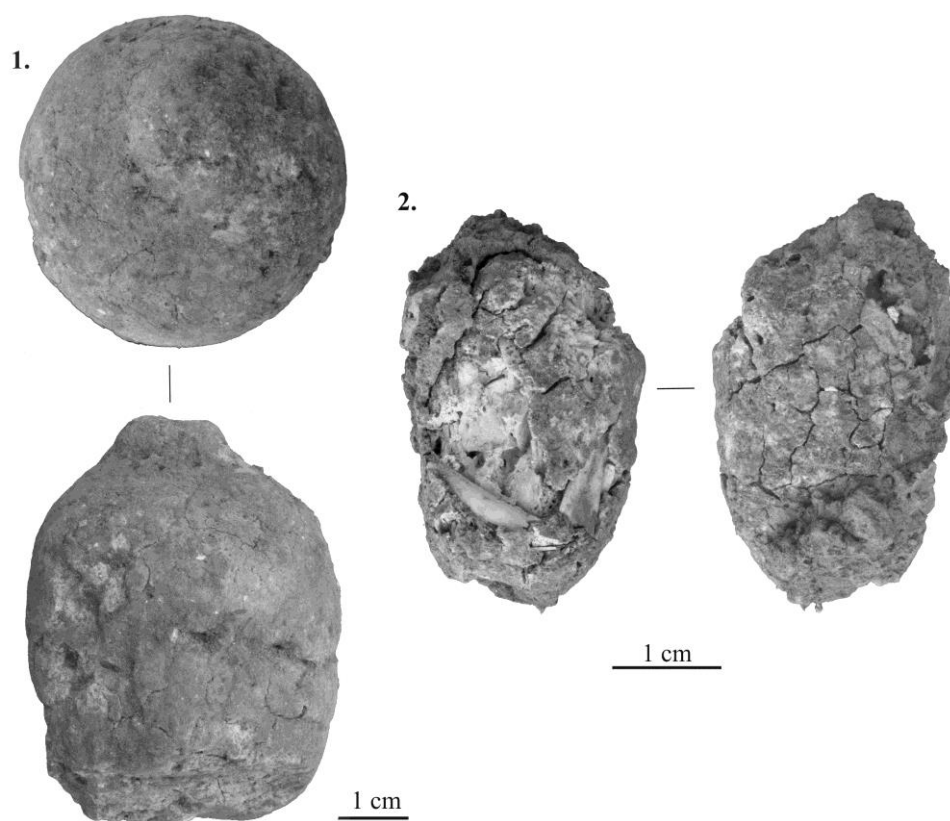
Les inclusions de restes òssies observades de manera superficial corresponen principalment a restes de mesofauna (11), seguides de la microfauna (3) i la macrofauna (1 fragment d'húmer). Les formes corresponen majoritàriament a estelles, si bé també s'ha pogut identificar un fragment d'epífisi proximal de macrofauna i un fragment d'ulna de mesofauna (vegeu Taula 113).

		Part anatòmica		
		EST-	Húmer	Ulna
Talla	MAF		1	
	MES	10		1
	MIF	3		

**Taula 113.** Inclusions de restes faunístiques en els copròlits, per part anatòmica i talla.

<b>Forma</b>	<b>Textura</b>	<b>Amplada</b>	<b>Llargada</b>
cilíndric	grumoll	38,5	27,81
cilíndric	laminar	19,53	35,42
cilíndric	laminar	17,94	33,49
cilíndric	laminar	19,28	31,91
cilíndric	laminar	15,99	35,68
cilíndric	laminar	18,44	28,37
cilíndric	laminar	19,9	26,83
cilíndric	grumoll	18,35	31,8
cònic	grumoll	50,23	50,85
esfèric	grumoll	37,18	48,25
esfèric	grumoll	41,98	31,91
esfèric	grumoll	33,74	22,83
esfèric	grumoll	36,1	31,45
esfèric	grumoll	36,83	48,55
esfèric	grumoll dens	35,98	30,75

**Taula 114.** Mides dels copròlits de la unitat 3, classificats per la forma i textura.



**Figura 115.** 1. Copròlit esfèric. 2. Copròlit cilíndric dins del qual s'observen nombroses restes òssies. La superfície té forma de mosaic, ja que té molts espais buits a l'interior que han provocat el col·lapse de la part externa.

## 7.2.3.3. Identificació anatòmica i taxonòmica

D'aquesta tercera unitat s'han analitzat 815 restes, de les quals el 39,63% corresponen a fragments i estelles no identificades ni taxonòmicament ni anatòmicament, si bé s'han classificat dins les talles de macrofauna de talla petita, mitjana i gran, amb un clar predomini en el conjunt de la talla mitjana. A continuació el 44,41% correspon a ungulats i la resta (15,95%) són carnívors (vegeu Taula 115). Els ungulats estan dominats pels cérvols, *Cervus elaphus*, tan en NISP (43,09%) com en NMI (8), seguit de la cabra, *Capra* sp. (NISP=93) amb un NMI de 4 i un 25,41% dels ungulats. A continuació el cavall, *Equus caballus*, amb un 12,9% que si bé està representat per poques restes (NISP=47), té un NMI de 4. Finalment, el cabirol, *Capreolus capreolus*, representat per 12 restes (3,31% dels ungulats) i tan sols un individu juvenil. Cal afegir que hi ha restes que no s'han pogut assignar taxonòmicament a cap d'aquestes espècies i es situen en les categories de *Cervidae* indeterminat (NR=2) i Cèrvid/caprí (NR=53).

Els carnívors estan representats per 130 restes que corresponen al 15,95% del total del conjunt, de les quals 13 no s'han pogut determinar taxonòmicament. Hi ha tres espècies identificades, el linx, *Lynx pardinus* (NISP=73), l'ós bru, *Ursus arctos* (NISP=16), i, la guineu, *Vulpes vulpes* (NISP=28). Si bé el linx és el més abundant en número de restes el NMI és tan sols de 2 individus, la guineu presenta els mateixos individus (NMI=2) i l'ós bru tan sols amb un individu més (NMI=3).

Tàxon	NR	%NR	NMI	%NMI	nouat	infantil	juvenil	adult	senil
<i>Capra</i>	92	11,29	4	16,7		1	1	1	1
<i>Capreolus capreolus</i>	12	1,47	1	4,2			1		
Cèrvid/caprí	53	6,50							
<i>Cervidae</i> indet	2	0,25							
<i>Cervus elaphus</i>	156	19,14	8	33,3	1	3	2	2	
<i>Equus caballus</i>	47	5,77	4	16,7		3	1		
<b>Total herbívors</b>	<b>362</b>	<b>44,42</b>	<b>17</b>	<b>70,8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<i>Lynx pardinus</i>	73	8,96	2	8,3				2	
<i>Ursus arctos</i>	16	1,96	3	12,5		1	2		
<i>Vulpes vulpes</i>	28	3,44	2	8,3				2	
Carnívor indet.	13	1,60							
<b>Total carnívors</b>	<b>130</b>	<b>15,95</b>	<b>7</b>	<b>29,2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
MTP	82	10,06							
MTM	233	28,59							
MTG	8	0,98							
<b>Total indet.</b>	<b>323</b>	<b>39,63</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>815</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

**Taula 115.** Llista faunística de la macrofauna, per número de restes (NR), número mínim d'individus (NMI) i individus per edats.

El total del mínim dels individus diferenciats és de 24, que malgrat és un nombre baix, permet inferir en el perfil de mortalitat d'ungulats i carnívors. Així mateix els ungulats estan força més representats per individus immadurs d'entre els que hi ha un nouat, set infantils i cinc juvenils mentre que els adults estan representats per quatre, un dels quals presenta un desgast oclusiu que apuntaria a una edat avançada, si bé no senil. En canvi, els carnívors com el linx i la guineu són adults (4), i tan sols l'ós bru està representat per un infantil i dos juvenils.

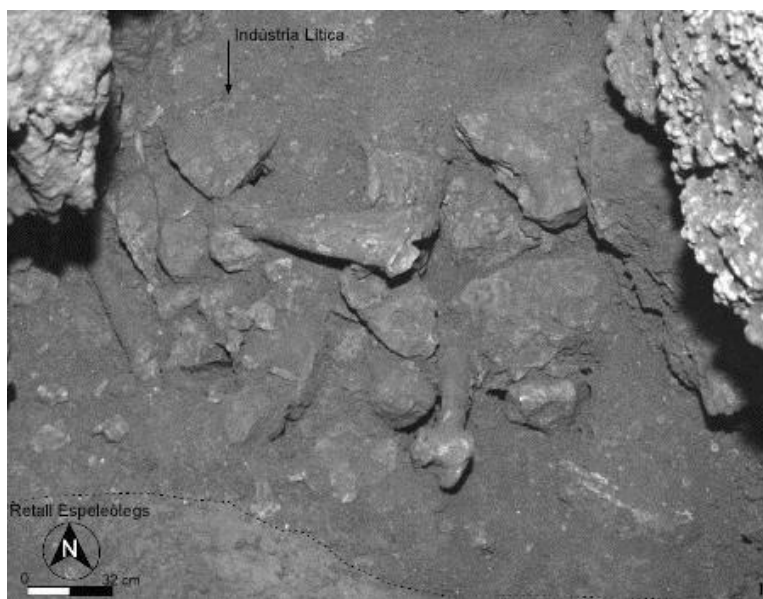
En el treball de camp s'havien distingit quatre individus d'aquest tram inferior, ja que algunes restes es van localitzar en semiconnexió anatòmica o associades. En el present anàlisi s'han revisat aquests individus i s'han relacionat amb d'altres restes recuperades en aquest tram que podrien ser dels mateixos espècimens. Els individus corresponen a un ós bru (núm. 1), un linx (núm.2), un cavall infantil (núm. 3) i un cérvol (núm. 4), que es tracten tot seguit dins la descripció de cada espècie. A més, en el present estudi s'ha identificat un possible individu més, en aquest cas una cabra (vegeu Figura 117).

L'espècie majoritària en el conjunt inferior de la Cova del Coll Verdaguer és el cérvol, *Cervus elaphus* (NISP=156), tan en número de restes com en número mínim d'individus. Les parts distals de l'esquelet apendicular són les dominants (41,6%) en la representació d'aquesta espècie, amb diversos fragments de metàpodes, sesamoides, falanges i ossos del carp. Una part important correspon també a les restes cranials (31,4%), bàsicament per dents isolades (NISP=34) i fragments de mandíbules (vegeu Taula 116).

ELEMENT/TÀXON	<i>Capra</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Cervidae</i> indet.	<i>Cèvid/caprí</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Equus caballus</i>	Total herbívors	<i>Lynx pardinus</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	Carnívor indet.	Total carnívors	MTG	MTM	MTP
Dents	11	2	1	2	34	11	61	1	7	3	1	12		4	
Mandíbula	2	1			11	6	20	1		3	1	5	2	7	1
Banya		1					1					0			
Maxil·lar					4	2	6		4	1		5			
Crani	3			1		1	5		1		4	5	1	34	7
Vèrtebra indet				4			4					0		16	1
Atles	1				1		2					0			
Axis	1						1	1		2		3			
Cervicals	2			2	2	3	9			1		1		4	2
Toràciques	10			1	1		12	1		1		2		3	
Lumbar	3			4	2		9	10		4		14			1
Sacre				2			2	1			1	2			
Caudals							0	2				2			
Costelles				23	6		29	1			2	3	3	47	5
Escàpula	1	2			1	5	9	2				2		3	1
Húmer	2				7	2	11	6	1	1		8		1	4
Radi	2				7	1	10	1		2		3		1	
Ulna	2				5		7	4	1	1		6		1	
Radi-ulna							0					0			
Coxal	1				5	4	10	3				3	1	4	1
Fèmur	2			3	3	2	10	2				2		2	2
Patel·la							0					0			
Tíbia	4			3	1	2	10	3		4		7		2	1
Fíbula							0	1				1		1	
Mal·lèol				2			2					0			
Carpians	9			2	8		19				2	2			
Calcani	2					1	3				1	1		1	
Astràgal	1				1		2	2	1			3			
Altres tarsals	1				3		4					0			
Articular indet				1			1					0			
Metàpode		3	1	2	9	2	17	1		1		2		1	
Metacarp	2				4	1	7	8		2		10			
Metatars	2				5		7	5		2		7			
Sesamoides	4				5		9				1	1			
Falange indet.							0					0		1	
Falange 1	10	1			18		29	10				10			
Falange 2	8				9	1	18	4				4			
Falange 3	6	2			3	3	14	3				3			
Estella							0					0		63	41
Frag. diàfisi							0					0			
Os llarg				1	1		2		1			1		15	13
Teixit esponjós							0					0		4	1
Os pla							0					0	1	18	1
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>53</b>	<b>156</b>	<b>47</b>	<b>362</b>	<b>73</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>13</b>	<b>130</b>	<b>8</b>	<b>233</b>	<b>82</b>

Taula 116. Parts anatòmiques (NR) per espècies de la unitat 3.

En els treballs de camp, en el quadre H8, es va documentar part d'un membre anterior dret d'un cérvol, anomenat com a Individu 4 (vegeu Figura 116). Aquest correspon a un cérvol juvenil, probablement un individu entorn els 15 i 20 mesos, ja que l'epífisi proximal de l'húmer (núm. 5735) no està soldada mentre que si ho està la distal, on s'observa la línia de fusió en els epicòndils lateral i medial. Les altres restes que formen part d'aquest individu són el radi (núm. 5788), l'ulna (núm. 5794), els carpians, un metacarp (núm. 5759), dues falanges primeres, dues de segones i una tercera, així com dos sesamoides.



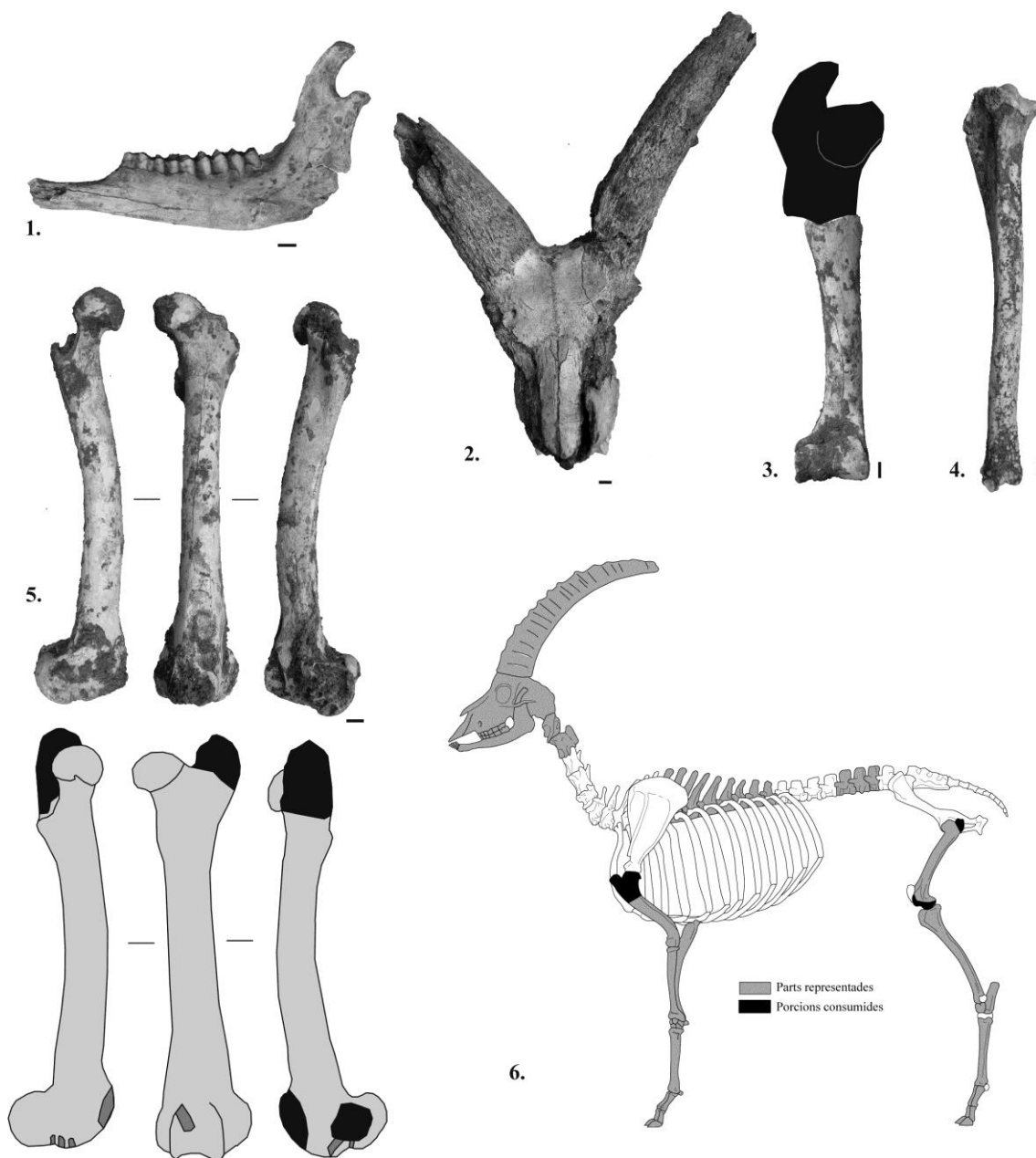
**Figura 116.** Localització de l'Individu 4, que no presenta elements articulats però estan tots localitzats en una mateixa àrea.

En la mateixa zona on es va recuperar aquest individu, hi ha d'altres materials atribuïts a cérvol, però que corresponen a altres espècimens, com un radi dret però en aquest cas fusionat, així com diversos fragments de vèrtebres no massa ben conservats. A més, hi ha un individu nounat, a partir d'una epífisi distal (núm. 5756), possiblement de radi així com dues epífisis proximals de la falange primera.

Concernent al perfil de mortalitat, els més representats són els immadurs, amb un individu nounat, 3 infantils i 2 juvenils, mentre que els adults tan sols estan representats per 2. Es conserven quatre fragments de maxil·lars de juvenils que podrien correspondre a una mateixa edat, ja que tenen la dentició de llet en ús (dp2-3-4). En un dels casos (núm. 5321) la primera molar ha emergit i mostra un desgast molt lleuger, mentre que en els altres fragments és possible que també hagi sortit, tot i que justament està fragmentat per aquesta part si bé s'observa l'alvèol de la molar primera. Aquests estarien entorn els 5 mesos d'edat, si bé no es pot perfilar més ja que estan fragmentats. A més, hi ha dentició isolada de llet, especialment dp2 que permet augmentar el NMI en el cas dels juvenils i infantils. Pel que fa a la dentició inferior hi ha diversos fragments de mandíbules i dentició isolada que correspondrien a diversos individus infantils, des dels que presenten la dentició de llet gens desgastada o una mandíbula amb la primera

molar en formació, així com una amb desgast oclusiu de la dentició de llet i amb la molar primera sortint. També hi ha dos fragments de mandíbules d'individus adults.

La cabra (NISP=92) està representada fonamentalment per parts distals de les extremitats, com les tres falanges, algunes de les quals s'han localitzat en connexió anatòmica, com els números 5289 a 5291, així com nou ossos del carp i un del tars. El més destacat, però, i apart de les nombroses dents isolades, tan d'individus immadurs com adults, és un crani complet (núm. 4325) d'un adult en un estat òptim de conservació. El desgast oclusiu indica que seria un individu adult avançat, si bé no del grau d'un senil. D'aquest individu formarien part les dues hemimandíbules (núm. 5346 i 4401) que presenten el mateix desgast que el crani. També s'han identificat dos fragments de crani (núm. 4465), un dels quals un fragment d'occipital (núm. 4256) que podrien correspondre a aquest espècimen. D'aquest individu també s'han recuperat les extremitats, tan l'anterior (húmers, radis i ulnes, metacarps) com posterior (fèmurs, tíbies i metatarsos). Els únics elements que estan consumits corresponen a les parts proximals, l'húmer i el fèmur, la resta d'elements no estan afectats pels agents biològics (vegeu Figura 117). Així, els dos húmers presenten des de l'epífisi distal fins al tram medial mentre que els fèmurs tenen el gran trocànter totalment consumit i mostren solcs i marques resultat de l'atac de les epífisis distals. Aquest individu no va ser reconegut en el treball de camp ja que tan sols alguns elements van aparèixer en connexió anatòmica, com les falanges i els ossos del carp. A més, totes aquestes restes procedeixen del mateix quadre (H8) fet que reforça que sigui un mateix individu.



**Figura 117.** Diferents restes de cabra possiblement corresponents a un mateix individu. **1.** Mandíbula esquerra. **2.** Crani. **3.** Húmer consumit per la part distal (en negre). **4.** Tíbia completa sense marques de consum per part dels agents biològics. **5.** Consum del fèmur (vist per tres cares) i esquema de la situació de les modificacions per carnívors, en negre, parts consumides i en gris més fosc solcs i marques de mordisqueig. **6.** Parts anatòmiques representades i porcions consumides (dibuix modificat a partir de Coutureau *et al.* ©ArcheoZoo.org). Escala 1 cm.

La impossibilitat d'atribuir taxonòmicament a caprí o cèrvid certes restes (NR=53), ha portat a crear el grup cèrvid/caprí on es recullen aquests espècimens. Fonamentalment són fragments de costelles, vèrtebres, alguns fragments de diàfisi de metàpodes, articulars, fragments de diàfisi de tíbia, que han estat identificats per la



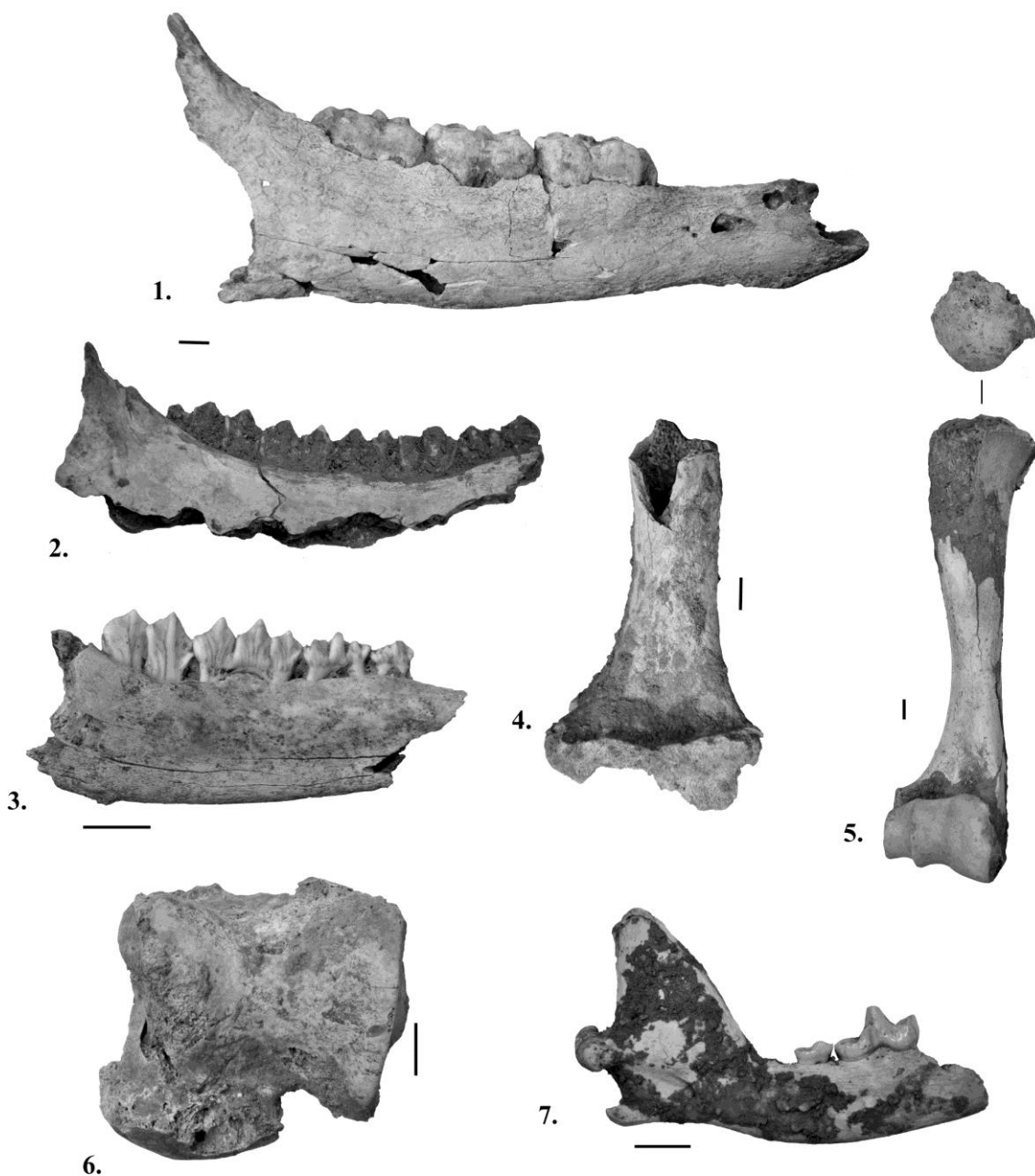
presència de l'angle anterior o d'un foramen. Finalment, un reduït fragment de metàpode que correspon al solc anterior s'ha assignat a la categoria cèrvid.

El cavall (NISP=47), *Equus caballus*, està representat per 3 individus infantils i un juvenil. Entre aquests, i, en els treballs de camp es va identificar l'Individu 3, amb diverses restes postcranials i cranials. Aquest es va recuperar dels quadres H9/G9, en una zona encaixada entre dos blocs de la base de la cavitat. Les restes atribuïdes a aquest espècimen corresponen a una mandíbula dreta (núm. 5490) amb les dents decidues (dp2-3-4) que el permetrien situar, a partir de la dentició (Guadelli, 1998), entorn els 6-10 mesos d'edat (estadi 1). La resta corresponen a ossos postcranials, com una tibia esquerra (núm. 5491), que preserva des de la metàfisi distal fins al tram proximal, el tram distal del fèmur (núm. 5489), una escàpula completa i un fragment (núm. 5492 i 5493), que a partir del seu desenvolupament ontogènic podrien correspondre a aquesta edat. Ara bé, en el conjunt hi ha un segon individu de la mateixa edat, del qual també s'ha recuperat una mandíbula dreta amb dents de llet (dp2-3). Les restes postcranials podrien correspondre a qualsevol dels dos espècimens, ja que no s'han localitzat elements en posició anatòmica que permetin distingir-los. A més, hi ha d'altres restes, com dentició decidua (núm. 4446 i 5251) o elements postcranials que podrien correspondre a qualsevol dels dos individus infantils. En el conjunt, hi ha un juvenil, que estaria entorn els 10 i 25 mesos d'edat (estadi 2) (Guadelli, 1998), a partir de la presència de dentició de llet i l'emergència de la primera molar, per on està fracturat, pel que no s'observa si hi ha també la segona (núm. 5906). A més, hi ha d'altres restes, com dentició caduca superior (núm. 5870, 5989, 5370, 5974) que a partir del desgast podria correspondre amb aquest individu. Finalment tan sols hi hauria un individu adult, representat per una falange segona (núm. 5824).

L'espècie menys representada és el cabirol, amb tan sols 12 restes i un sol individu juvenil. D'aquest destaca una mandíbula (núm. 5306) que preserva les dents decidues dp2-3-4 així com la primera molar definitiva, pel que podria ser un individu d'uns 8 mesos d'edat (Figura 118). Juntament amb un fragment de banya (núm. 6301), un germen de dent incisiva (núm. 5026) i una dent caduca superior (núm. 6300) correspondrien a les restes cranials. El postcranial està representat per un fragment de metàpode (núm. 4597), dos metàpodes residuals (núm. 5613 i 6124), una falange primera (núm. 5615) i dues escàpules (núm. 5975 i 5997) que podrien ser del mateix individu.

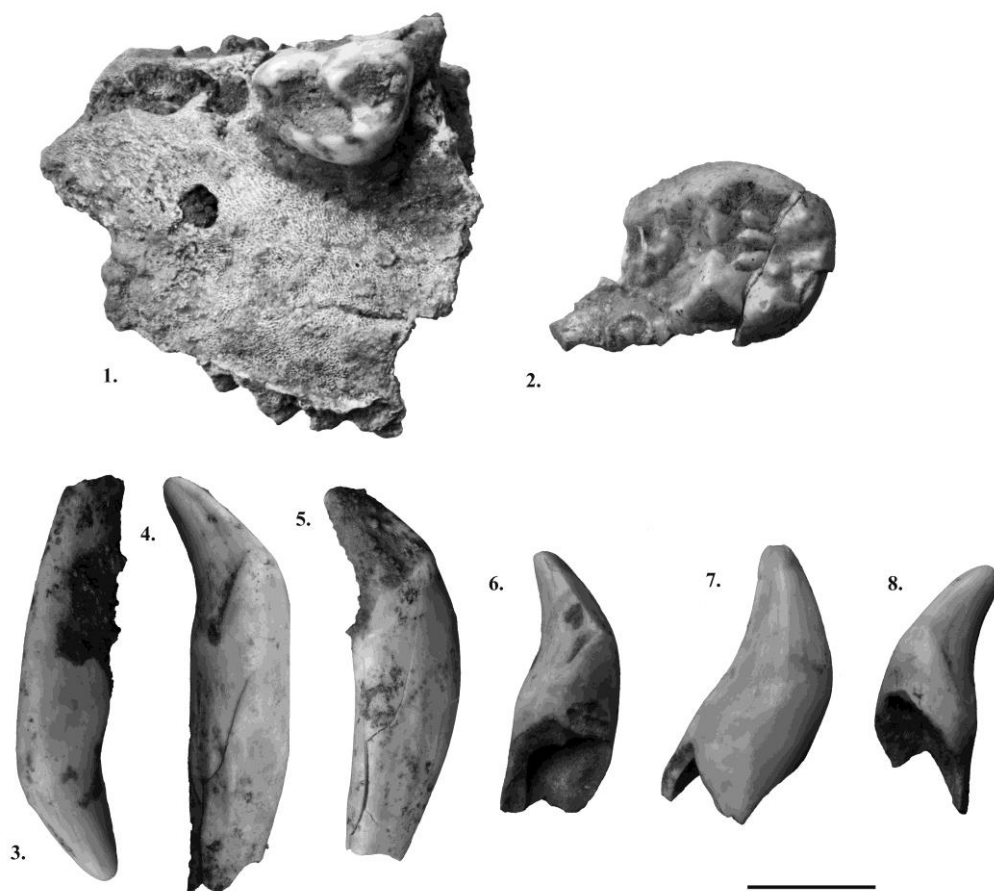
El carnívor més nombrós en número de restes és el linx, *Lynx pardinus* (NISP=73). Aquest està representat per nombroses vèrtebres (NR=15), així com elements apendiculars, d'entre els que dominen els húmer, els metacarps i les falanges primeres. Respecte al cranial tan sols hi ha una mandíbula esquerra amb el P3-4 i la M1 (núm. 5372) i una dent incisiva isolada (núm. 6101). Entre les restes de linx s'ha identificat l'Individu 2, amb fragments de crani (núm. 5434), vèrtebres (núm. 5435 i 5445), fèmur (núm. 5436), un metatars V (núm. 5437), coxal (núm. 5438) i tibia (núm. 5439). Aquest individu seria un adult, ja que presenta totes les epífisis fusionades. Podria ser que d'aquest mateix individu fossin diverses restes axials, com diferents vèrtebres lumbars i el sacre associats (núm. 4605 a 4609). Així mateix les parts distals de l'esquelet apendicular anterior, com tres falanges primeres (núm. 4449, 4450 i 4453), un metacarp IV (núm. 4451), un metacarp II (núm. 4454) i un metacarp V dret (núm. 4452) i un esquerre (núm. 4455).

Ara bé, el més nombrós pel que fa a NMI és l'ós bru (NMI=3), *Ursus arctos*, amb 16 restes. Dominen clarament les dent isolades, especialment les canines caduques amb l'arrel reabsorbida que correspondrien a l'estadi F (Pappa *et al.*, 2005). Entre aquestes es fa difícil distingir entre superior i inferior, però a partir del desgast, especialment accentuat en una d'elles (núm. 5337), es podria apuntar a un mínim de dos individus juvenils que estarien en el seu primer any de vida i que haurien reemplaçat la dentició de llet.



**Figura 118.** Materials de la unitat 3. 1. Mandíbula de cavall. 2. Mandíbula de cérvol adult. 3. Mandíbula de cabirol. 4. Húmer de cavall. 5. Húmer de cérvol. 6. Astràgal d'ós bru. 7. Mandíbula de guineu.

A aquesta espècie s'atribueix l'Individu 1, localitzat en el quadre F9/F8, dins del nivell VIIb pràcticament a la base i encaixat entre blocs. Són diversos fragments de crani així com restes de dentició caduca isolades que correspondrien a un individu infantil que no superaria els 6 mesos d'edat. El fragment més destacat és part del maxil·lar (núm. 5219) que conserva diverses peces decidues, com la canina (dc) amb el nivell de desgast de l'estadi C, així com dues de les incisives (di3) i el germen de la segona molar superior. A aquest individu podrien correspondre altres fragments de maxil·lar, com un fragment (núm. 5332) amb la dp4 superior, així com un amb el germen de la canina (núm. 5331), un altre (núm. 5324) amb un germen d'incisiva definitiva, així com d'altres peces dentàries decidues.



**Figura 119.** Restes de dentició d'ós bru immadur. **1.** Fragment de maxil·lar esquerre amb la dent decidua dp4 (núm. 5332). **2.** Germen de la segona molar (núm. 5219). **3.** Dent canina decidua superior (núm. 5330). **4.** Dent canina decidua inferior (núm. 5358). **5.** Dent canina decidua inferior esquerra (núm. 5358). **6-7-8.** Canina decidua (5337-5608-4925).

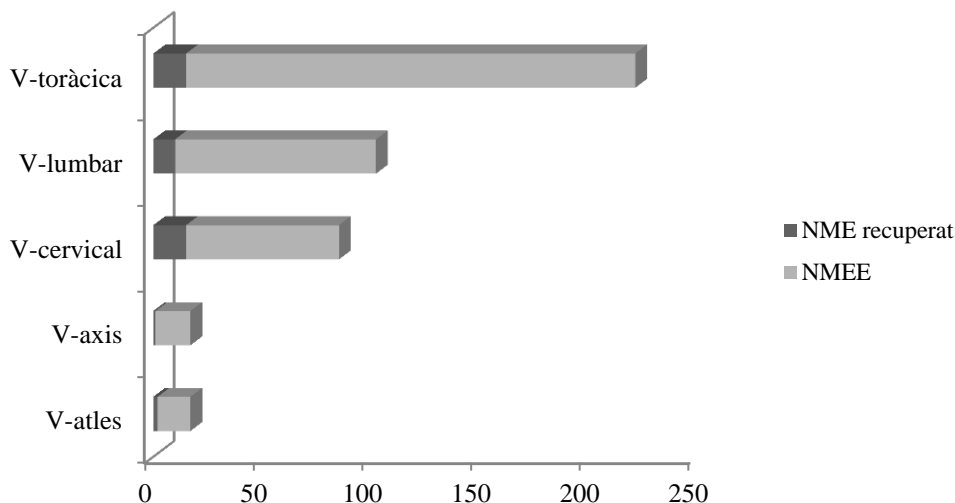
En darrer lloc estaria la guineu, *Vulpes vulpes*, (NISP=28) amb un mínim de dos individus adults. La representació anatòmica d'aquest en el conjunt és força semblant al linx, amb nombroses restes axials, així com parts distals i proximals de l'esquelet apendicular. Pel que fa al cranial hi ha tres fragments de mandíbules així com dentició isolada.

Finalment, part de l'esquelet axial dels ungulats no ha estat possible identificar-lo a nivell taxonòmic, pel que s'ha fet una aproximació. En primer lloc, la longitud de les costelles de la unitat 3 és de 4.607,53 mm, que representa el 3,5% del que caldria esperar si hi haguessin tots els individus complets (128.700 mm), tal i com s'observa en la Taula 117.

Tàxon	L mm	NMI	Subtotal
<i>Capra</i>	4300	4	17200
<i>Capreolus capreolus</i>	4300	1	4300
<i>Cervus elaphus</i>	5600	8	44800
<i>Equus caballus</i>	15600	4	62400
Subtotal	29800	17	128700
<b>Unitat 3</b>	<b>4607,53</b>		<b>4607,53</b>
<b>TOTAL</b>			<b>-124092,47</b>

**Taula 117.** Longitud en mm de les costelles recuperades a la unitat 3 així com de les que caldria esperar si tots els individus estiguessin complets.

En segon lloc les vèrtebres també estan menys representades, tal i com s'observa en el Gràfic 48. Si, a més, comptéssim les vèrtebres no identificades a nivell específic (17) representaria el 6,7% del conjunt que caldria esperar per l'esquelet axial en la unitat 3.



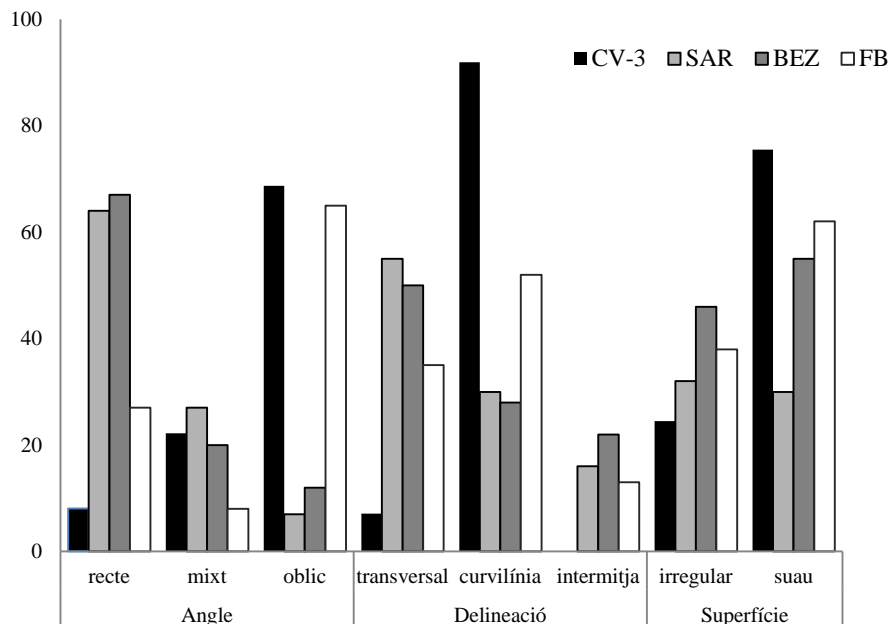
**Gràfic 48.** Vèrtebres recuperades i les que caldria esperar en tot el conjunt de la unitat 3.

Referent a la lateralitat en aquesta unitat també hi ha un equilibri entre ambdós costats, 46 restes pel dret i per l'esquerra 43 (vegeu Taula 118).

Element	Costat	
	Dret	Esquerre
Mandíbula	9	9
Escàpula	4	5
Húmer	5	7
Radi	6	2
Ulna	2	1
Metacarp	3	3
Coxal	3	4
Fèmur	5	2
Tíbia	3	4
Astràgal	2	2
Calcani	2	
Metatars	2	4

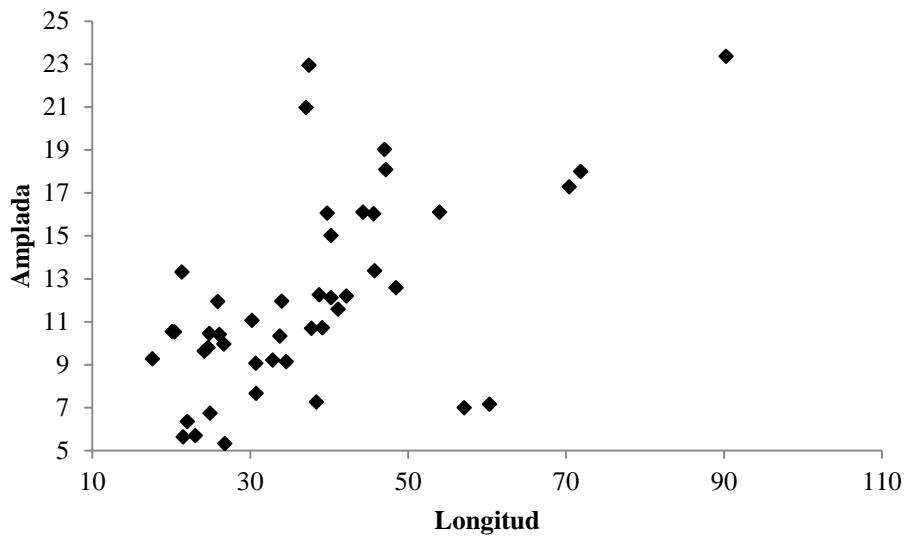
**Taula 118.** Lateralitat dels ungulats de la unitat 3.

Pel que fa a la morfologia de les fractures de les restes òssies, aquestes estan dominades per un angle oblic, una delineació curvilínia i una superfície suau, igual que en les altres dues unitats analitzades. Igualment, però, hi ha angles mixts i en menor nombre rectes. En la delineació tan sols hi ha unes escasses fractures transversals i cap d'intermitja. Finalment, també hi ha algunes restes amb la superfície irregular de la fractura.



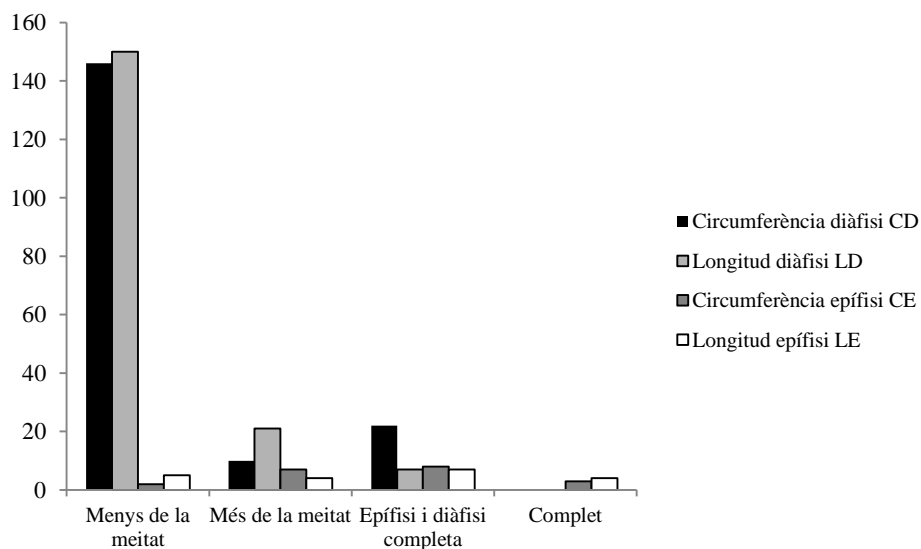
**Gràfic 49.** Descripció de les fractures: angle, delineació i superfície en %. CV-3 (Cova del Coll Verdaguer- Unitat 3), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouce). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991).

Les estelles i fragments de diàfisi presenten majoritàriament uns valors entre 25 i 40 mm de llargada i 7 i 13 mm d'amplada (vegeu Gràfic 50).



**Gràfic 50.** Dimensions de les estelles (longitud/amplada) de la unitat 3.

En el conjunt de la unitat 3 la fragmentació està dominada clarament per menys de la meitat de la circumferència i longitud de la diàfisi, també, però, hi ha alguns elements complets, mentre que la porció de més de la meitat és més escàs. Pel que fa a l'epífisi, els valors són notòriament escassos i força similars. Així l'epífisi fonamentalment està completa o conserva més de la meitat, mentre que en la porció d'epífisi i diàfisi també domina la completa (vegeu Gràfic 51).



**Gràfic 51.** Fragmentació dels ossos llargs de la unitat 3.

#### 7.2.3.4. Interpretació de les dades

Les característiques tafonòmiques de la darrera unitat són semblants a les descrites per les anteriors. Així mateix, les accions geològiques són les que majoritàriament modifiquen les restes òssies, especialment la concreció, el manganès, si bé d'intensitat feble, i la descamació.

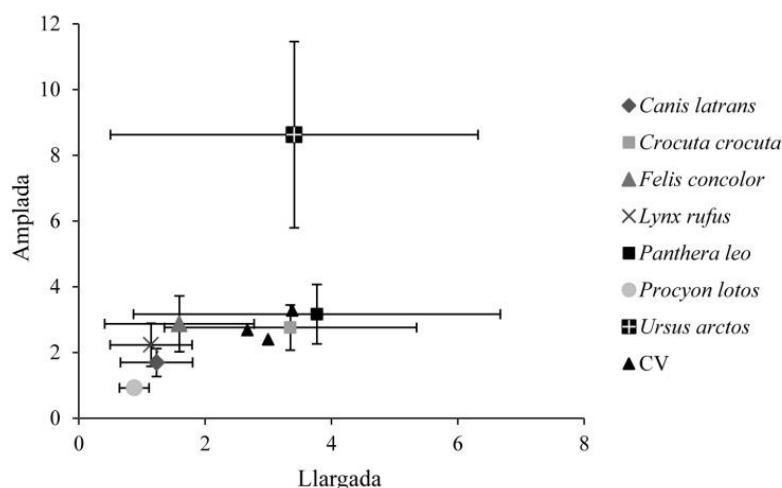
Pel que fa a les accions produïdes per agents biològics, fonamentalment són resultat de l'acció dels carnívors (20%), com la reducció de les epífisis, el mordisqueig, les depressions, els solcs o les vores fisonades, entre d'altres. En aquesta unitat, a més, en destaca la recuperació d'una barra mossegada, resultat de l'activitat reiterada per part dels carnívors. La fracturació de les restes òssies apunta a una fracturació majoritàriament en fresc de les restes que reforçaria aquesta activitat per part dels carnívors.

El factor humà és escàs i apart de les restes amb possibles marques, també hi ha dues restes cremades que estarien dins la problemàtica tractada en les anteriors unitats.

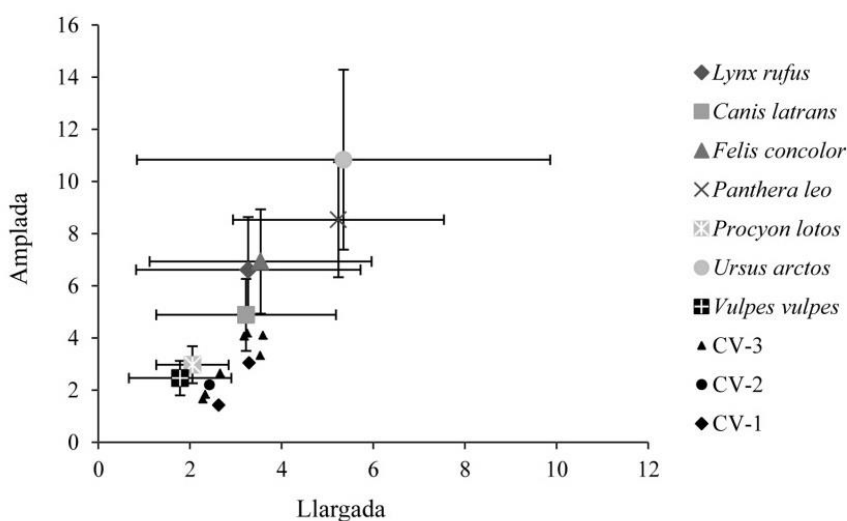
Un cop més, el patró de mortalitat és el mateix que en les altres dues unitats analitzades, d'aquesta manera els ungulats tenen un predomini d'immadurs (13 de 17) i en els carnívors dominen els adults en el cas del linx i de la guineu, mentre que l'ós bru està representat per tres immadurs.

Entre els copròlits dominen, un cop més, els de forma esfèrica en detriment dels cilíndrics, del que se'n deriva també una major abundància dels que mostren una textura grumollosa. En conseqüència, apart dels carnívors documentats i a partir d'aquesta morfologia dominant dels copròlits, hi hauria també la hiena, com en les unitats anteriors.

La presència de diversos carnívors planteja quins d'aquests han estat els agents acumuladors i modificadors de les restes. Si bé aquest aspecte es tractarà àmpliament en la discussió i conclusions, ja que totes les unitats presenten els mateixos trets, en aquest apartat tractem les marques dels *pits*, ja que és en la unitat en la que s'ha pogut mesurar més mostra. D'aquesta manera s'ha distingit entre els *pits* sobre teixit esponjós (vegeu Gràfic 52) i sobre la diàfisi dels ossos llargs (vegeu Gràfic 53), comparant-ho amb mides de carnívors actuals. En ambdós gràfics les mides dels *pits* de la Cova del Coll Verdaguer queden allunyades del rang de l'ós bru, un dels principals carnívors de l'acumulació. Ara bé, en quan a les mides dels pits sobre diàfisis els valors queden clarament dins del rang de la hiena, alguns dels quals també entrarien dins el rang dels grans felins, com el puma, *Felis concolor*, i el lleó, *Panthera leo* (vegeu Gràfic 52). Pel contrari, en els *pits* sobre les epífisis així com altres elements de teixit trabecular amb una cortical fina, com les vèrtebres, les mides del Coll Verdaguer (CV) estarien dins el rang dels petits carnívors, com la guineu, *Vulpes vulpes*, i el coiote, *Canis latrans*.



**Gràfic 52.** Dimensions dels *pits* en mm documentats a la unitat 3 (CV) sobre diàfisis de macrofauna. Les mides emprades pels diferents carnívors han estat extretes de Delaney *et al.* (2009), excepte les d'*Ursus arctos* en què s'han emprat les de Saladié *et al.* (2010).



**Gràfic 53.** Dimensions dels *pits* en mm documentats a les tres unitats de la Cova del Coll Verdaguier (CV) sobre epífisis així com vèrtebres de macrofauna. Les mides emprades pels diferents carnívors han estat extretes de Delaney *et al.* (2009), excepte les d'*Ursus arctos* en què s'han emprat les de Saladié *et al.* (2010).

Aquest contrast entre les dades vindria influenciat per la densitat de la porció òssia on es localitza la marca de la dent que repercuteix clarament en la seva dimensió (Selvaggio i Wilder, 2001). Així, les marques produïdes en la cortical de les diàfisis no tindrien cap relació amb la massa corporal del carnívor, mentre que si guardarien relació les realitzades en les epífisis (Delaney *et al.*, 2009). En conseqüència els *pits* sobre cortical del Gràfic 52 no serien massa indicatius de l'agent modificador i pel que fa al Gràfic 53 l'agent modificador quedaria entre els petits cànids, com la guineu o el coiote.



Si, pel contrari, i donada la dificultat en reconèixer el carnívor a partir de la mida del *pit*, apliquem els grups definits per Domínguez-Rodrigo i Piqueras (2003), obtenim uns resultats força semblants als gràfics. És a dir, a partir de la longitud de l'*axis* major una part important dels *pits* correspondrien a carnívors petits ( $\leq 4$  mm), com petits cànids i felins de talla mitjana, com el puma. Però també hi haurien valors que caurien dins els carnívors de talla mitjana i gran (4-6 mm), com les hienes tacades, els lleons i els óssos. De fet, el solapament de les mides i l'ampli rang d'algunes espècies porta a pensar que és un factor depenent d'altres i no té validesa suficient per si sol.

Cal recalcar, però, que l'alta fragmentació òssia així com els nombrosos copròlits de hiena són mostra de l'activitat notòria d'aquest carnívor en la modificació i acumulació de les restes òssies. Però, en els materials, apart dels copròlits, s'evidenciaria també el rol d'altres carnívors. En aquesta línia, la identificació de diverses parts esquelètiques d'un individu corresponent a una cabra adulta juntament amb el consum feble d'aquestes descartarien la hiena com a agent modificador. Així, el fet de què, per exemple, del fèmur tan sols està consumit el gran trocànter i hi ha alguns solcs i marques en les epífisis distals, apuntaria a un carnívor amb poca capacitat de fracturar ossos, com podria ser el linx, representat en aquesta unitat. En el jaciment portuguès de Buraca Escura (Aubry *et al.*, 2001) l'abundància de cabra es relaciona estretament amb el linx, força abundant. Així en alguns nivells el linx podria haver transportat carcasses de cabres a la cavitat que hauria utilitzat com a cau. La diferent representació anatòmica i l'àmplia franja d'edat respecte als altres ungulats apuntaria a aquest consum i aportació per part del linx. Aquest fet explicaria que a la unitat 3 s'hagués recuperat el crani i les mandíbules força completes així com bona part de les porcions esquelètiques en bon estat de conservació i que la modificació òssia per part dels linxs fos escassa, com els solcs en l'epífisi distal del fèmur, per exemple. En el cas de l'húmer, el fet de què manqui l'epífisi i tram proximal podria evidenciar un carronyeig posterior per part d'altres carnívors.

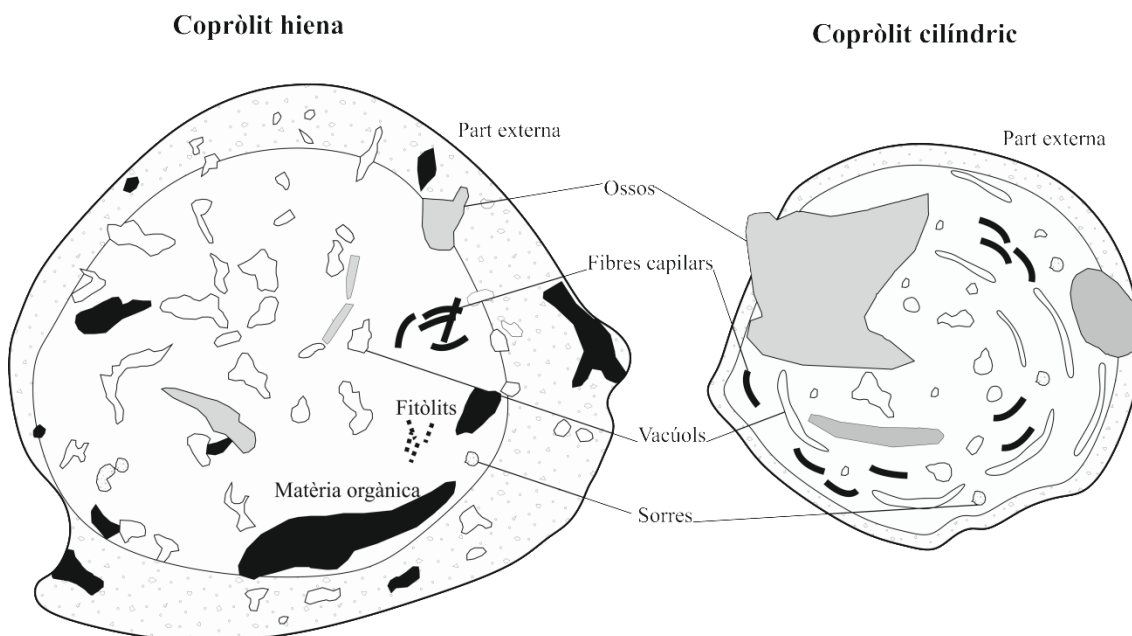
#### 7.2.4. Anàlisi de les dues tipologies de copròlits

La diferenciació de diverses morfologies de copròlits ha portat a realitzar dues làmines primes de les dues morfologies més abundants: l'esfèrica i la cilíndrica (vegeu Figura 11). Per aquest motiu s'han realitzat dues làmines primes, una d'un copròlit tipus hiena (CV-CEV-198) i l'altre cilíndric (CV-CEV-204). En aquest treball, però, només es descriu la morfologia cilíndrica ja que l'altra presenta els mateixos caràcters que els descrits pels excrements de hiena (Horwitz i Goldberg, 1989; Fernández *et al.*, 1995).

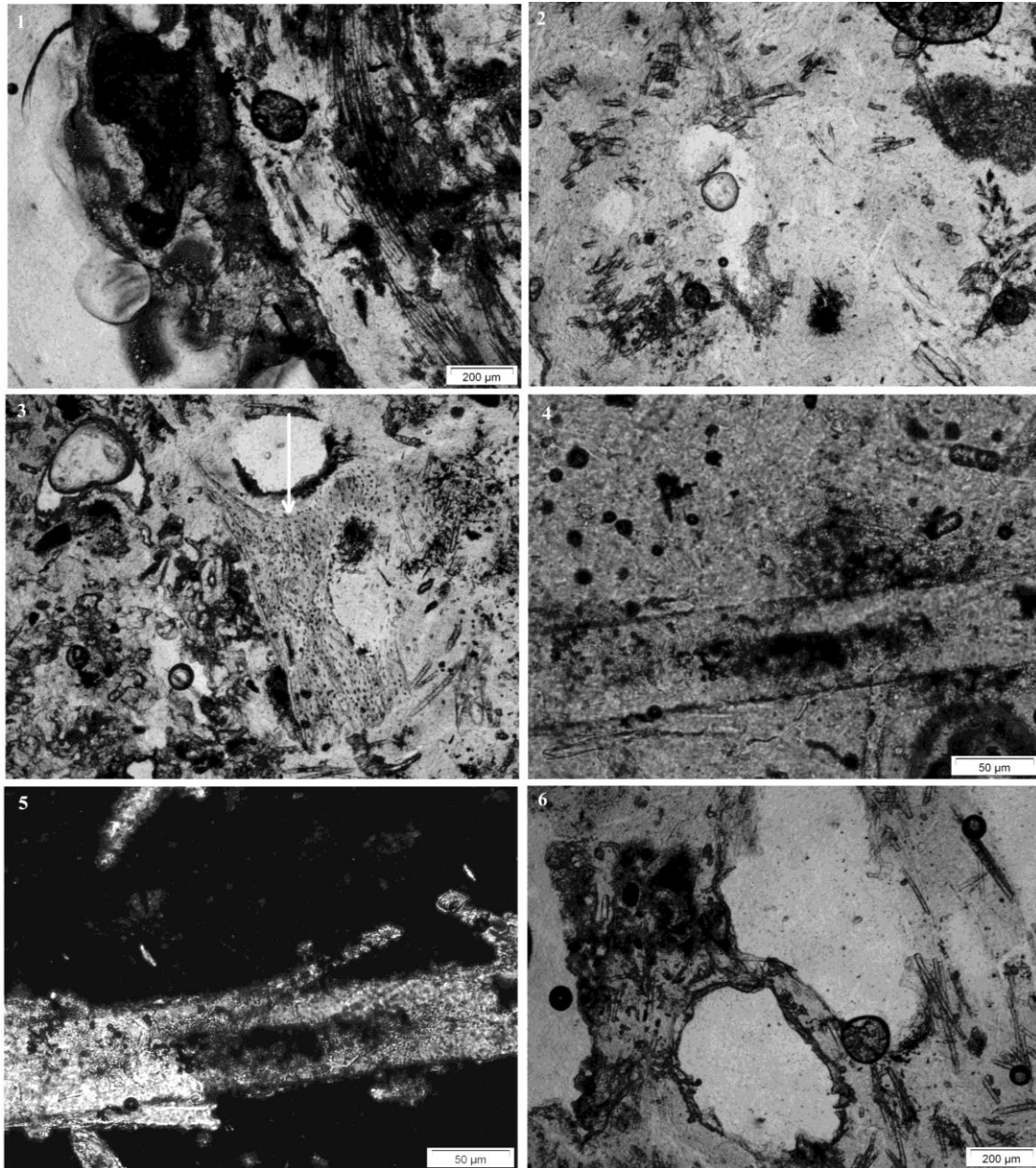
Les làmines s'han analitzat amb un binocular i un microscopi de llum polaritzada (Olympus BX41) i han estat descrites per N. Égüez (SERP-UB) a partir de la descripció micromorfològica proposada per Bullock *et al.* (1985), Courty *et al.* (1989) i Stoops (2003).

El copròlit de morfologia cilíndrica (CV-CEV-204) es caracteritza per una microestructura amb un còrtex extern molt fi de color taronjós, a diferència de la part externa més gruixuda dels excrements de hiena (vegeu Figura 120). La part interna és d'un color groc pàl·lid, amb una matriu massiva fosfàtica i algunes poques sorres de quars. L'interior es caracteritza per la presència de vacúols (vegeu Figura 121), potser relacionats amb el gas digestiu, i alguns porus allargats, possiblement resultat de la descomposició de pèls. Els més allargats es disposen de manera concèntrica.

Presenta matèria orgànica formada principalment per ossos parcialment digerits de morfologia subangular així com fibres de pèl (0,6 mm la més llarga). No s'han documentat esferòlits ni tampoc fitòlits ni inclusions vegetals. A més, tampoc hi ha presència de cap matèria orgànica desagregada a diferència dels de hiena.



**Figura 120.** Esquema de la secció petrològica d'un copròlit de hiena (modificat a partir de Horwitz i Goldberg, 1989) i d'un de forma cilíndrica de la Cova del Coll Verdaguer.



**Figura 121.** Imatges de la làmina prima del copròlit cilíndric (CV-CEV-204). **1.** Crosta. **2.** Matriu interna massiva. **3.** Os parcialment digerit. **4-5.** Fibra de pèl. **6.** Vacúols. Imatges preses per Natàlia Égüez.

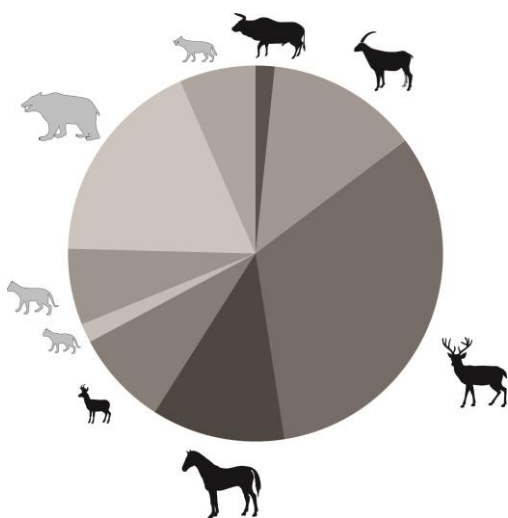
### 7.3. Discussió i conclusions

Les tres unitats diferenciades en l'anàlisi mostren la mateixa problemàtica i uns mateixos trets tan des del punt de vista tafonòmic com zooarqueològic. Per aquest motiu la interpretació es tracta conjuntament i de manera més desenvolupada en aquest apartat que en els precedents.

Les dades obtingudes en l'anàlisi dels materials procedents de la Sala de la Sal de Llop de la Cova del Coll Verdaguer han identificat tres tipus d'ocupacions diferents a la cavitat que han generat l'acumulació òssia, la principal correspondria a un cau de carnívors, seguida d'una ossera i la menys intensa, la presència humana. La més rellevant pel que fa a la generació de l'acumulació és l'activitat per part dels carnívors, com així ho denoten les restes òssies d'ungulats amb clares marques d'haver estat consumides, les restes òssies dels propis carnívors i els abundants copròlits.

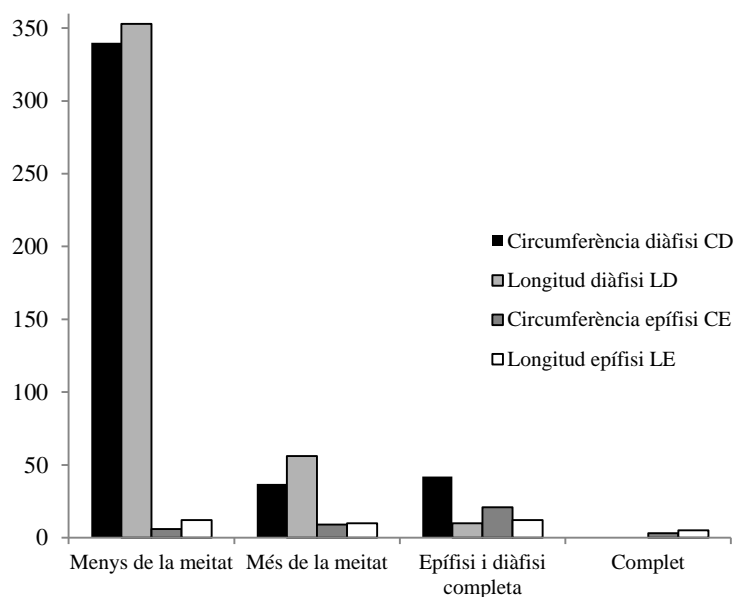
En relació amb la preservació del conjunt, cal considerar les modificacions tafonòmiques d'índole geològica que han afectat el conjunt analitzat. Fonamentalment les restes òssies dels individus immadurs són les més alterades, ja que degut a l'estat de creixement ontogènic mostren unes característiques físiques més sensibles a fenòmens com la descamació, la dissolució i la destrucció del teixit trabecular. Aquestes alteracions, que bàsicament modifiquen la superfície òssia, han pogut esborrar les marques més superficials, com *pits* o marques de tall, per exemple, però a partir d'altres accions, com l'atac de les epífisis, les fractures, les vores fistonades, entre d'altres, s'ha pogut quantificar els diferents agents biològics.

En referència al conjunt de les tres unitats, les espècies que dominen l'acumulació són els cérvols (33%) i l'ós bru (18%) (vegeu Gràfic 54). A continuació la cabra (13%), el cavall (11%) i el cabirol (8%), mentre que la resta de tàxons són menys abundants, com el linx (7%), la guineu (7%), els grans bòvids (2%) i, finalment, el gat salvatge (2%). Els herbívors corresponen al 67% i els carnívors al 34%.



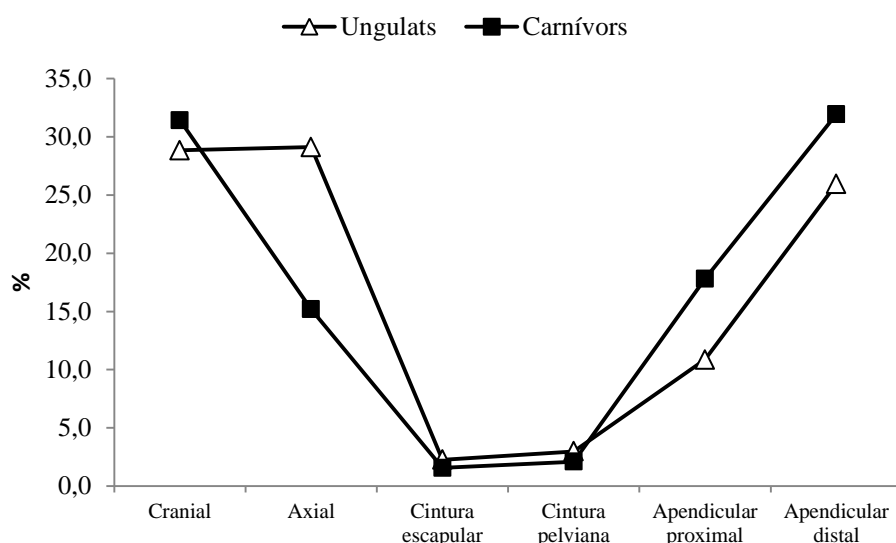
**Gràfic 54.** Representació per NMI de les diferents espècies d'ungulats (ombrejats en negre) i carnívors (en gris) de les tres unitats del jaciment. Siluetes animals de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org).

Pel que fa al perfil de mortalitat aquest es caracteritza per un domini dels ungulats immadurs enfront els carnívors, menys nombrosos i majoritàriament adults, excepte l'ós bru que està representat per individus joves. Les restes òssies d'aquests ungulats mostren clarament una modificació per l'acció dels carnívors. Així és notòria la reducció i fragmentació dels elements, pel que en el conjunt el 50,82% correspon a fragments no identificats ni anatòmicament ni taxonòmicament. Com a resultat dominen les estelles o fragments que presenten menys de la meitat tan de la circumferència (81%) com de la longitud de la diàfisi (84%) (vegeu Gràfic 55), en detriment dels ossos que preserven una epífisi amb la diàfisi completa (30,7%).



**Gràfic 55.** Fragmentació del conjunt de la Cova del Coll Verdaguer en NR.

Pel que fa a la representació esquelètica del conjunt, els carnívors estan majoritàriament representats per les porcions esquelètiques apendiculars distals (31,4% respecte el total de carnívors) i pel cranial (31,4%), especialment dentició isolada. En menor percentatge l'axial (15,2%) i l'apendicular proximal (17,8%), i ja en un valor molt baix la cintura escapular (1,6%) i pelviana (2,1%). Els ungulats tenen una representació anatòmica força semblant ja que, les cintures pelviana (3%) i escapular (2,3%) estan poc representades en el conjunt i, per contra, el cranial (28,8%), la part proximal (10,8%) i distal (25,9%) dels apendiculars, així com l'axial (29,1%) són els més abundants tal i com es pot veure en el Gràfic 56.



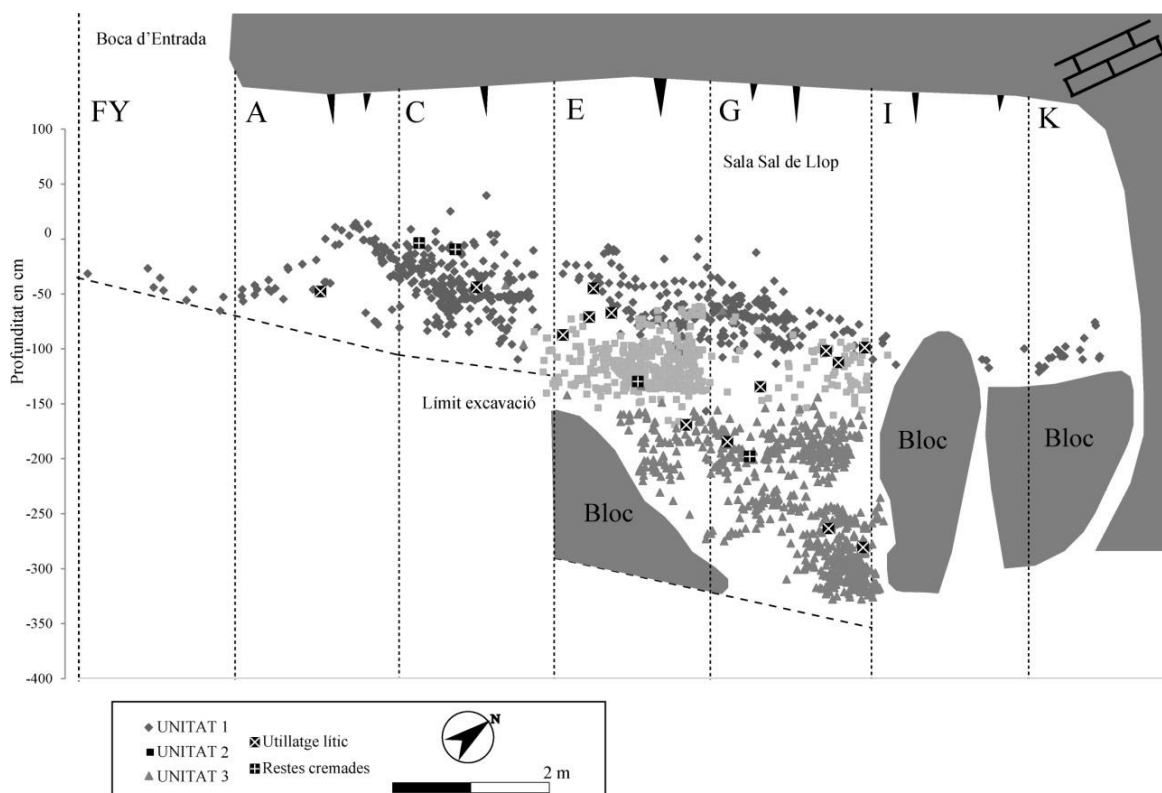
**Gràfic 56.** Representació de les porcions esquelètiques per ungulats i carnívors de tot el conjunt de la Cova del Coll Verdguer.

L'activitat antròpica és molt escassa en el jaciment i s'evidencia per la presència d'indústria lítica, algunes restes cremades així com algunes marques als ossos. En el cas de la indústria lítica, el fet de documentar-ne a l'interior de la Sala de la Sal de Llop va motivar a obrir l'entrada original de la cavitat, per tal de localitzar una possible ocupació humana a l'entrada o a l'exterior. Això es sostenia pel fet de que fonamentalment el dipòsit era un con de sediments on la indústria podria haver entrat fruit de la gravetat, com es proposa pel jaciment de la Bois Roche (Villa *et al.*, 2010).

A l'exterior, de moment, els treballs arqueològics no han localitzat una major concentració de restes lítiques o altres indicis que verifiquin aquesta hipòtesi, pel que potser l'ocupació encara estigués més retirada. De fet, seguint la direcció principal de la cavitat s'observen altres obertures a diversos metres de distància de la cova seguint la diàclasi principal. Per altra banda, potser no hi hauria una ocupació a l'exterior i simplement es tractaria de visites esporàdiques a l'indret. En aquesta línia, la dispersió de les restes lítiques així com de les restes cremades dins dels materials de les tres unitats analitzades no mostren acumulacions concretes i apareixen de manera dispersa per tot el volum excavat, pel que no es pot parlar pròpiament d'un horitzó (vegeu Figura 122).

El fet de localitzar possibles estructures de combustió podria ser resultat de utilitzacions puntuals de l'interior de la cavitat. A més, el fet de documentar algunes poques restes calcinades apuntaria a que potser si tenien relació amb alguna estructura de combustió, ja que per arribar a calcinar-se han d'haver estat en contacte directe amb el foc (Stiner *et al.*, 1995). En canvi, per les restes carbonitzades que no s'han localitzat directament associades a cap estructura és més dubtós, ja que podrien haver estat alterades posteriorment a la seva deposició. Ara bé, igualment en aquest cas, l'alteració seria resultat de fogars posteriors pel que en certa mesura si evidenciarien una certa presència humana.

El que és dubtós és la presència d'impactes de percussió sobre algunes poques restes òssies. Tal i com senyalen Villa i Bartram (1996), les hienes també són capaces de produir el mateix tipus d'impacte, amb les osques, un bulb en negatiu i angle oblic, pel que cal ponderar aquests elements dins de la globalitat del conjunt. Així mateix, caldria considerar-ho com a dubtós, ja que a partir de la interpretació general del jaciment correspondria més aviat a una activitat per part d'un carnívor. D'aquesta manera la modificació i/o acumulació de restes òssies en el conjunt de la Sala de la Sal de Llop per part dels grups humans és força escassa i poc rellevant dins el conjunt.



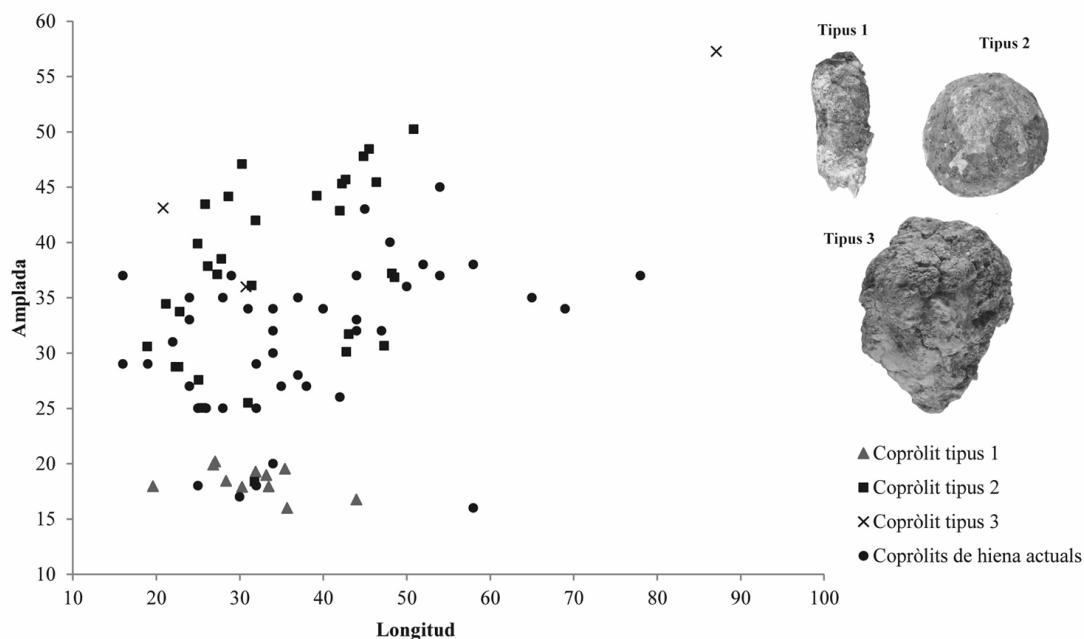
**Figura 122.** Secció longitudinal de la Sala de la Sal de Llop on es representen les restes lítiques i els ossos cremats recuperats en les tres unitats.

Referent als carnívors, en el conjunt hi ha representats la guineu, *Vulpes vulpes*, el gat salvatge, *Felis silvestris*, l'ós bru, *Ursus arctos*, i el linx, *Lynx pardinus*. Ara bé certs indicis apuntarien a la presència d'un altre carnívor de mida mitjana a partir de les dimensions preses sobre l'eix longitudinal dels pits i l'anàlisi dels copròlits.

En aquest darrer aspecte, es distingeixen tres morfologies i mides dels copròlits recuperats: el més abundant, de forma esfèrica i amb una textura grumollosa, el tipus de forma cilíndrica i de composició laminada i, finalment, el més escàs en el conjunt i alhora el més gran en dimensions, amb una forma irregular, una textura grumollosa però més densa que en el primer cas. Tal i com s'observa en el Gràfic 57 els que presenten la textura grumollosa i una forma esfèrica tenen un diàmetre més gran que els de composició laminar, que no superen els 20 mm. En tercer lloc els que presenten un patró diferent són els que no tenen una forma definida (irregulars) amb una textura

grumollosa més densa, i un dels quals destaca per les grans mides, amb un diàmetre de 57,27 mm.

Aquesta diversitat observada, especialment remarcable en aquest jaciment, planteja un origen diferent per als tres tipus de copròlits. Pel cas de la hiena hi ha nombrosos treballs entorn els excrements, en els quals la morfologia i caràcters descrits són els que correspondrien amb el més representat a la Cova del Coll Verdaguer, amb una forma esfèrica i una textura grumollosa (Horwitz i Goldberg, 1989; Fernández-Rodríguez *et al.*, 1995). Donat l'etologia d'aquest carnívor, acumulador d'ossos, és freqüent la troballa de copròlits en els jaciments i, especialment en cavitats (Villa *et al.*, 2010; Mangano, 2011; Diedrich, 2012). Ara bé, la identificació d'altres carnívors a partir dels copròlits és escassa en el registre així com hi ha pocs estudis focalitzats en aquesta temàtica. Recentment, però, Brugal (2010) ha distingit dues morfologies més de copròlits, apart dels coneguts atribuïts a les hienes, a partir dels recuperats al jaciment de Furninha (Portugal). Una primera tipologia es caracteritzaria per una forma cilíndrica i allargada que podria atribuir-se al llop i una segona, de mida més grossa amb forma de tubercles i amb diferents segments que de manera preliminar es podria assignar a l'ós.



**Gràfic 57.** Morfometria dels copròlits del conjunt de la Cova del Coll Verdaguer. Copròlit tipus 1: forma cilíndrica i textura laminar. Copròlit tipus 2: esfèric i composició grumollosa. Copròlit tipus 3: forma no determinada (irregular) amb textura grumollosa més densa. Copròlits moderns de *Crocuta crocuta* (Larkin *et al.*, 2000).

La tipologia proposada per Brugal (2010) per al jaciment de Furninha és la que s'observa també a la Cova del Coll Verdaguer. La major part dels excrements analitzats s'adscriurien a les hienes, característics per aquesta forma globular o esfèrica així com una textura interna grumollosa, entre d'altres. La segona morfologia correspondria a la descrita per la resta de carnívors (Chame, 2003), de forma cilíndrica i formes apuntades als extrems i descrita micromorfològicament per primer cop en aquest treball. Aquest



tipus es caracteritza per una composició laminar i concèntrica amb vacúols que serien el resultat d'haver contingut elements orgànics, especialment pèls, fet que n'explicaria la seva fragilitat. L'únic paràmetre disponible actualment per a l'adscripció d'aquests copròlits als corresponents carnívors seria el diàmetre. Així en el cas de Furninha s'atribueixen al llop (Brugal, 2010). Ara bé en el cas de la Cova del Coll Verdaguer el diàmetre estaria entorn els 15,99 i 20,19 mm que es podria atribuir a guineu (~2cm), a linx (~2,2 cm) (Fernández, 2003) i al llop, que si bé aquest darrer estaria per sota dels valors de Chame (2003) entraria dins la mitja d'excrements del llop del Parc de Gévaudan (~19,7 mm) (Brugal, 2010).

Per acabar els que tenen una forma irregular així com una textura grumollosa més densa podrien correspondre, tal i com apunta Brugal (2010), presumptivament a ós. Si bé els excrements d'ós són variables, presenten una forma cilíndrica i un diàmetre entorn els 60 mm (Naves i Palomero, 1993), pel que el copròlit més gran representat ( $\emptyset$  57,27 mm) entraria dins d'aquest rang, si bé no mostra els tubercles que es defineixen pels de Furninha. Actualment els óssos, però, no orinen ni defequen en els llocs d'hibernació per evitar atraure altres carnívors, ja que durant aquest període són molt vulnerables i, a més, no consumeixen tanta quantitat d'os com altres carnívors (Pinto *et al.*, 2005) pel que la preservació dels excrements seria més escassa. Ara bé, juntament aquests factors són els que podrien explicar l'escassetat d'aquests en el registre fòssil pel que no es podria descartar, de moment, aquesta possibilitat.

En resum, a partir dels copròlits la presència de la hiena quedaria documentada també en les tres unitats de la Cova del Coll Verdaguer i ampliaria la llista faunística dels carnívors, ja que fins al moment no s'han documentat restes d'aquest carnívor en els nivells excavats, si bé n'hi ha alguna en els sediments remoguts. En conseqüència, aquesta escassetat de restes en el conjunt remenat i la seva absència en les unitats analitzades, planteja una utilització diferent de la cavitat per part d'aquests carnívors, és a dir, que potser no va ser utilitzada com a cau on criar i alimentar les cries, ja que pel contrari hi hauria d'haver també restes d'individus infantils (Brugal *et al.*, 1997). Així mateix caldrà afegir la hiena com a possible agent modificador i/o acumulador de les restes d'ungulats i/o carnívors a la cavitat.

També quedaria documentada, a partir dels copròlits, l'activitat per part d'altres carnívors, que a partir de la morfometria podrien ser el linx, la guineu i el llop, aquest darrer no documentat tampoc per restes òssies.

Concernent a la modificació de les restes òssies que puguin determinar l'acció i rol dels diferents agents biològics en l'acumulació, cal considerar, en primer lloc, l'espècie més nombrosa del dipòsit, els óssos. En general, aquests es caracteritzen per no fracturar ossos, excepte en situacions d'inanició, com a la trampa natural de la Sima de los Huesos de Somiedo on consumeixen les carcasses d'altres óssos caiguts i, en aquest cas, no responen a un patró determinat. Si bé eviten consumir os o els modifiquen poc, mostren més preferència pels adults que pels immadurs (Pinto *et al.*, 2005). En general, però, són agents modificadors de caràcter dèbil a moderat i ocasionalment amb una alta modificació de les restes i la fragmentació de les restes òssies és molt menor que en la resta de carnívors, pel que és estrany localitzar fragments de diàfisi o cilindres diafisials així com fragmentació en general dels ossos llargs (Saladié *et al.*, 2010). El fet de què els óssos siguin també, en part, carronyaires no descartaria, però, certa activitat sobre les restes esquelètiques, especialment quan

despertem de la hibernació, moment en què requereixen més nutrients, recursos que en aquest període són escassos en el medi.

Pel que fa a les guineus, aquestes no són capaces de produir fractures en espiral en ossos llargs d'ovelles adultes, tan sols en els individus infantils o juvenils (Andrews, 1995) pel que a partir de l'alt índex de fracturació de les restes de la Cova del Coll Verdager (vegeu Gràfic 55) es podria descartar aquest agent com a principal modificador. Ara bé, hi ha diversos *pits* que podrien correspondre a les guineus, pel que potser hi hauria cert carronyeig de les restes òssies aportades per altres agents a la cavitat o bé seria resultat d'una aportació de porcions de carcasses.

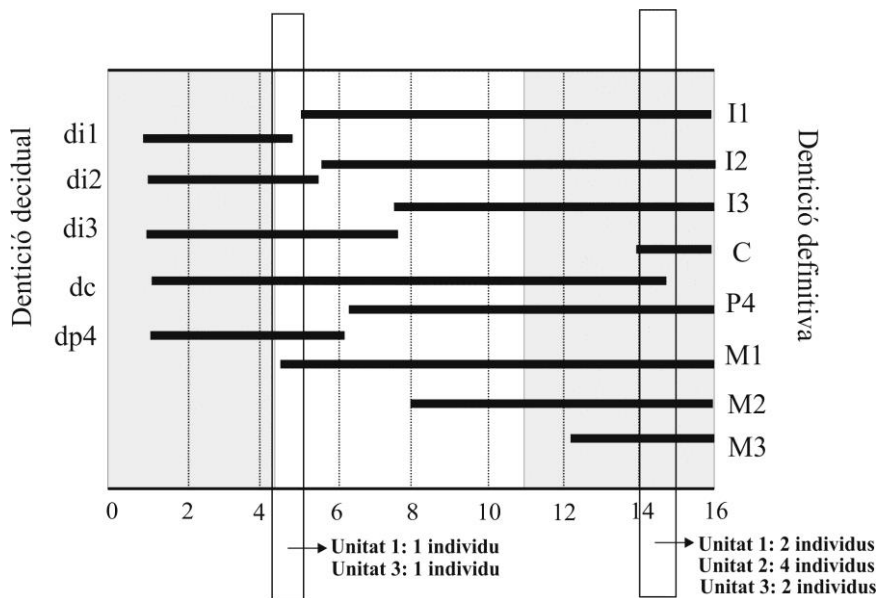
Pel que fa al linx cal remarcar que de les 67 restes recuperades d'aquesta espècie en tot el dipòsit, 7 mostren una clara modificació per part de carnívors. Així mateix, tan un húmer dret com un esquerre presenten l'epífisi distal arrencada i en una ulna s'observen depressions i solcs. Això podria plantejar que part d'aquestes restes fossin modificades pels altres carnívors. En el conjunt hi ha alguns elements que permeten relacionar aquest carnívor amb la modificació de les restes òssies. Així, la cabra adulta documentada en la tercera unitat, amb un patró de modificació característic dels felins, així com el cavall immadur de la unitat 2 podrien apuntar al possible consum d'aquest per part del linx. Convé subratllar, però, que els felins no acostumen a fracturar les diàfisis per accedir al moll de l'os i el dany es centra en les epífisis (Domínguez-Rodrigo, 1999), pel que cal considerar que les marques d'aquests felins en les restes òssies podrien haver quedat esborrades o emmascarades per una acció més intensa per part dels altres agents biològics, com les hienes o els llops.

Pel contrari, les hienes si són aptes per fracturar ossos, especialment d'ungulats de talla mitjana i petita. En el cas del conjunt de la Cova del Coll Verdager, la fracturació dels ossos és molt alta, ja que majoritàriament les estelles no superen ni la meitat de la circumferència de la diàfisi ni la meitat de la longitud de l'os. Això seria el resultat d'una acció per part de les hienes sobre herbívors de talla mitjana i petita que acostumen a fracturar més que no pas els de mida gran (Fosse, 1997). Aquesta activitat també seria d'una intensitat semblant pels animals de talla gran però immadurs, com el cavall, i explicaria, de fet, l'escassetat de cilindres diafisials característics de l'acció de les hienes en el conjunt.

Si bé un dels trets definitoris d'un cau de hienes és el domini de l'esquelet apendicular i cranial en detriment de l'axial, en el conjunt de la Cova del Coll Verdager s'observa una representació abundant de l'axial, ara bé aquest correspon majoritàriament als nombrosos fragments de costelles que distorsionen el nombre. En tot cas és força significativa l'escassetat en el conjunt de les cintures escapulars i pelvianes. És important destacar que també els carnívors presenten poca representació en l'esquelet axial i en les cintures, pel que no seria descartable una depredació també sobre aquests. Un altre caràcter de les hienes és la presència d'ossos regurgitats o semi-digerits (Pickering, 2002; Villa *et al.*, 2010), que també s'han documentat en les diverses unitats estudiades i que entrarien dins les mides documentades per les hienes actuals (Sutcliffe, 1970) i les fòssils (D'Errico i Villa, 1997).

Referent a l'agent acumulador, l'ós bru, el més abundant en el conjunt, té una història tafonòmica diferent en els jaciments plistocens que la resta de carnívors documentats (Fosse *et al.*, 2010). Els óssos entren en les cavitats tan per a hibernar com per a infantar, pel que la presència d'aquesta espècie en el jaciment descarta el seu

transport per part d'altres agents biològics. El fet de documentar especialment restes d'individus que no superen els 16 mesos de vida, especialment per les nombroses dents canines caduques recuperades en totes les unitats, apunten a què el jaciment va funcionar fonamentalment com a ossera d'infantament (Figura 123). Aquestes es caracteritzen per un perfil de mortalitat en "J", on hi ha una alta mortalitat infantil així com de femelles adultes (García, 2003). Particularment aquest tipus d'ossera es caracteritza per ser ocupada per femelles que durant l'hivern donen a llum als cadells i que a l'any següent continuen emprant el mateix refugi junt a les cries d'un any d'edat; per aquest motiu és habitual documentar aquest perfil de mortalitat (Torres *et al.*, 1991). En el cas de la Cova del Coll Verdaguer cal matisar que la major part de les dents canines són caduques i presenten gairebé tota l'arrel dissolta per l'osteoclast, pel que probablement són el resultat del reemplaçament per les definitives, entorn els 14-15 mesos de vida, i això descartaria que morissin a la cavitat. La resta d'individus infantils documentats (<1 any), en canvi, si haurien mort a la cavitat fruit de l'alta mortalitat en els primers mesos de vida.



**Figura 123.** Seqüència de la caiguda de les decídues i l'erupció de les dents definitives en l'ós bru (modificat a partir de Andrews i Turner, 1992). En gris període dels dos primers hiverns en què hibernen amb la mare. El dos requadres corresponen a la franja d'edat dels diversos individus d'ós. Els que es situen entre els 14-15 mesos corresponen a dents canines de llet caigudes.

Tanmateix aquestes osseres d'infantament acostumen a estar separades dels espais d'hibernació d'altres adults, especialment mascles, ja que aquests són especialment agressius amb els cadells (García, 2003). Per tant, pot ser que mascles i femelles hibernin en cavitats diferents com pot ser que dins una mateixa cavitat hi hagi espais diferenciats entre ambdós grups, per una banda, les femelles amb les cries i, per l'altra, els mascles adults i senils, com els documentats al jaciment de Westbury (Andrews i Turner, 1992). En el cas de la Cova del Coll Verdaguer hi ha dos espais força diferenciats, com la Sala dels Ursus i la Sala de la Sal de Llop. En la primera sala,

i tal i com el nom indica s'han documentat restes d'esquelets en connexió anatòmica d'ós bru, si bé no s'han estudiat aquestes restes en el present treball s'aprecia un individu senil, pel que és possible que la cavitat fos emprada també per a hibernació per part de mascles, tot i que en l'estat actual dels coneixements no es pot precisar si seria coetani o bé altern amb l'ossera d'infantament de la Sala de la Sal de Llop, analitzada en aquest treball. També podria ser que realment l'espai d'hibernació fos a l'interior, a la Sala dels *Ursus*, i que la Sala de la Sal de Llop funcionés més com a refugi protector dels cadells un cop superat el període d'hibernació, ja que es troba més propera a l'entrada.

L'altre tema és si els óssos han acumulat les restes dels altres mamífers a la cavitat. A partir de l'etologia actual i el registre fòssil dels óssos s'observa que aquests no transporten preses a les cavitats o espais on hibernen, ja que no mengen ni beuen durant el període d'hibernació (Pinto *et al.*, 2005; Sala i Arsuaga, 2013). A més, els mateixos óssos hibernant poden ser atacats per altres carnívors, per això realitzen considerables esforços en amagar-se i passar desapercibuts, pel que no acumularien restes de carcasses que podrien atraure als carnívors, així l'únic que transporten a les osseres són restes vegetals (Clevenger, 1991).

Descartat l'ós com a agent acumulador de les restes d'ungulats, els altres carnívors documentats a la cavitat si es caracteritzen per reunir carcasses. D'aquests, però, caldria descartar en certa mesura el gat salvatge, *Felis silvestris*, que si bé podria acumular restes, aquestes serien fonamentalment mesofauna i microfauna, que no han estat objecte del nostre estudi. En tot cas la seva modificació/aportació al conjunt seria escassa, donada la seva poca representació en detriment dels altres carnívors així com la representació majoritària d'ungulats de talla mitjana i petita. Igualment podria haver estat portat com a presa d'algun altre carnívor, si bé a partir tan sols d'una dent isolada no es pot precisar més.

Els altres carnívors documentats esqueleticament, la guineu i el linx, són també acumuladors de restes òssies en cavitats, si bé els estudis s'han centrat en els lagomorfs i petits mamífers (Andrews i Nesbit, 1983; Fernández-Jalvo i Andrews, 1992; Lloveras *et al.*, 2012; Rodríguez-Hidalgo *et al.*, 2013). Ambdós espècies no estan massa estudiades des del punt de vista del transport d'animals de talla major, ja que l'interès general s'ha centrat en carnívors de talla més gran, especialment les hienes o els grans felins.

En el cas de les guineus, el fet d'estar presents al jaciment tan per restes òssies com possiblement per copròlits permet descartar que no van arribar com a preses, o almenys una part. Així mateix les restes d'aquests no presenten marques d'haver estat consumides i/o regurgitades per altres carnívors o per aus rapinyaires. Són molts pocs els estudis des d'un punt de vista tafonòmic sobre caus de guineus (Mondini, 1995; Krajcarz i Krajcarz, 2012). En el cas dels abrics de l'altiplà de la Puna a Argentina (Mondini, 1995) les guineus fonamentalment porten restes de camèlids (llama i vicunya) ovicaprins, així com rosegadors i ocells. Els artiodàctils són fruit del carronyeig i en transporten especialment l'esquelet apendicular, si bé en el cas dels ovicaprins també hi ha cranial. En el cas de guineus de Polònia (Krajcarz i Krajcarz, 2012) també es documenta el trasllat al cau per part de guineus de porcions, especialment caps i/o extremitats d'altres carnívors així com de cabirols mentre que les preses més petites es transporten completes. Ara bé, la major part de l'alimentació de les

guineus correspon a lagomorfs, ocells i petits rosegadors, pel que els grans mamífers haurien de ser més escassos en el conjunt de la Cova del Coll Verdaguer si es tractés de restes aportades per aquest carnívor i, a més, haurien d'estar representats fonamentalment per esquelet apendicular. Pel contrari a la Cova del Coll Verdaguer hi ha força representació també de l'esquelet cranial i axial que no entraria, en principi, dins els patrons de transport de la guineu a partir d'aquests dos caus actuals.

Pel que fa al linx, si bé està present en moltes cavitats plistocenes (Yravedra, 2005) i en els casos en què no ha estat aportat pels humans, l'atribució del transport d'ungulats és escassa. De fet, tan sols al jaciment de Buraca Escura es planteja un possible transport de les carcasses de les cabres, si bé amb certa prudència pel caràcter troglòfil d'aquests ungulats (Brugal, 2010). Els herbívors del dipòsit podrien ser perfectament presa del linx, ja que fonamentalment són individus immadurs i dominen els de talla petita i mitjana, com la cabra i el cabirol, per exemple. El cavall immadur de la unitat 2 podria haver estat també una presa del linx, motiu que explicaria la seva bona preservació.

Quant a les hienes identificades a la cavitat pels seus excrements, aquestes si són capaces d'haver transportat les carcasses o porcions a la cavitat de les espècies documentades, especialment les de mida mitjana i gran, com el cavall i el cérvol. De fet, en el registre plistocè són els principals carnívors que agrupen ossos en els seus caus (Fosse, 1994; Arribas i Palmqvist, 1998; Diedrich i Žák, 2006; Villa *et al.*, 2010). Tanmateix alguns copròlits que podrien correspondre a cànids, com el llop, apuntarien també al seu rol en la modificació o generació de les restes òssies.

Així mateix l'acumulació i modificació d'ungulats a la cavitat fonamentalment seria causada per l'activitat de les hienes i potser també pels llops. La presència d'altres carnívors, com el linx, la guineu i el gat salvatge, podria ser tan el resultat de visites esporàdiques d'aquests a la cavitat, com evidenciarien les dimensions d'algunes marques de dents en alguns ossos d'ungulats, com haver estat portats com a preses, a partir del consum, per exemple, en part de l'esquelet del linx.

El fet de documentar alguns elements d'ungulats juvenils en connexió anatòmica, com el cavall de la unitat 2, podria també suggerir una acumulació accidental d'algunes restes o haver entrat voluntàriament a la cavitat. Aquestes restes haurien estat posteriorment modificades per carnívors. També podria ser que haguessin estat transportats i no consumits totalment deixant les parts distals apendiculars, fet que indicaria el linx com a principal agent, ja que en el cas de les hienes o els llops aquestes restes haurien estat profusament consumides.

D'aquesta manera, i a tall de conclusió, en el jaciment de la Cova del Coll Verdaguer, i, en concret, el dipòsit analitzat de la Sala de la Sal de Llop, s'haurien identificat tres esdeveniments. El primer, un cau de carnívors, el segon, una ossera d'infantament, i, finalment, i en menor intensitat, la presència humana. En contextos d'osseres és freqüent documentar diversos processos independents o bé interactius entre ells mateixos. Com a exemple, en el jaciment de Yarimburgaz, en aquest cas una ossera d'hibernació, s'han documentat ungulats aportats a la cavitat per part de cànids que alhora han modificat part de les carcasses d'aquests óssos així com indústria lítica portada pels grups humans (Stiner, 2010). En el cas de Teixoneres, també s'ha documentat un cau de hienes, així com la presència d'ós i altres carnívors com la guineu i el linx, mentre que els grups humans ocuparien esporàdicament un sector específic que

coincidiria amb la part amb unes condicions d'habitabilitat més bones, menys humides i amb més llum (Rosell *et al.*, 2010).

El més rellevant d'aquests esdeveniments, el cau de carnívors, és el que hauria generat la major part de l'acumulació d'ungulats així com hauria provocat les nombroses marques i modificacions òssies en el conjunt. D'aquests es descartaria l'ós com a agent acumulador ja que utilitzaria la cavitat amb una altra finalitat tal i com indica el perfil de mortalitat. La manca de carnívors infantils, però, apuntaria a què la cavitat possiblement no s'hauria emprat com a lloc per criar, sinó com a refugi. A més, possiblement la major part de la modificació òssia i transport de les carcasses o porcions hauria estat per part de les hienes, tan sols representades per elements traça, com els copròlits. El fet de què es documenti la presència de hiena a partir dels copròlits és poc freqüent en el registre fòssil però està documentat, per exemple, a la Grutta da Oliveira. En aquest jaciment hi ha documentats copròlits en la major part dels nivells, mentre que les restes òssies de hiena són escasses i tan sols s'han recuperat dues dents probablement d'un mateix individu senil. En aquest cas el jaciment estaria ocupat fonamentalment per grups humans i la presència de copròlits seria el resultat d'una ocupació temporal de la cavitat amb una finalitat alimentària i no per criar (Zilhão *et al.*, 2010).

D'altra banda, l'ossera de la Cova del Coll Verdaguer es defineix per una alta presència d'individus juvenils d'ós, entorn els 14-15 mesos d'edat, que haurien perdut la dentició caduca un cop despertats de l'hibernació amb la mare. En canvi, els individus de menys d'un any d'edat haurien mort a la cavitat, fruit de l'alta mortalitat infantil en els primers mesos de vida. Pel que la cavitat, o al menys aquest espai, hauria estat ocupada per les femelles i les seves cries. A partir de les restes d'ós bru es pot fer una estimació de la temporalitat d'aquest esdeveniment, ja que ocuparien la cavitat des de l'hivern, moment en què entrarien a hibernar fins a finals de primavera i principis d'estiu. Pel que fa als altres esdeveniments no es poden precisar per manca d'elements indicadors.

Finalment, la cavitat hauria estat visitada pels grups humans, com així ho evidencien les possibles estructures de combustió a l'interior de la Sala de la Sal de Llop, algunes escasses marques a les restes òssies, la indústria lítica recuperada i possiblement les restes de fauna cremades. Així mateix o bé l'ocupació humana es trobava a l'exterior, pel que la presència d'indústria lítica en el jaciment hauria arribat per percolació a través del con de sediments així com podrien haver accedit puntualment a la cavitat o bé simplement es tractaria d'una o varies visites o ocasionals que haurien generat aquest poc material i per tant, no hi hauria pròpiament un jaciment antròpic.

Com a síntesi, la Cova del Coll Verdaguer hauria funcionat principalment com a ossera i com a cau per part d'altres carnívors, especialment de hienes. El fet de què no hi hagi individus infantils de hienes apuntaria, però, a una ocupació temporal que probablement no estaria destinada a la cria. Alguns elements indicarien el transport i modificació de preses per part dels linxs, part de les quals haurien estat esborrades pels llops i especialment, per les hienes.

## **8. SÍNTESI I DISCUSSIÓ**





## 8.1. Introducció

En aquest treball s'han analitzat, per ordre cronològic, els conjunts faunístics de tres jaciments del massís del Garraf-Ordal del Plistocè superior. La primera part de l'anàlisi de cada jaciment ha estat des del punt de vista tafonòmic, ja que les condicions de preservació i origen de les restes òssies són fonamentals per a l'estudi zooarqueològic, per a la interpretació de les acumulacions i pel context paleoambiental. Dins d'aquesta primera part s'han avaluat els diferents processos d'índole geològica que podrien haver generat un biaix o alteració important en el conjunt, i, que conseqüentment podrien modificar-ne la seva interpretació. A partir d'aquí s'han tractat els agents biològics, tan humans com carnívors, que han modificat i/o acumulat aquestes restes òssies, així com les acumulacions d'origen accidental. Seguidament, la segona part, ha tractat la descripció dels copròlits recuperats i, en tercer lloc, els aspectes zooarqueològics, amb la identificació i representació anatòmica de les diferents espècies així com perfils de mortalitat. Si bé en cadascun dels corresponents capítols s'ha desenvolupat àmpliament la interpretació de les dades i la discussió, en aquest ho tractem des d'una perspectiva sintètica i comparativa de tots tres conjunts.

## 8.2. Síntesi

### 8.2.1. Situació geogràfica i medi natural dels jaciments

L'entorn geogràfic així com el medi natural, entre d'altres factors, condicionen l'abundància dels diferents tàxons en el medi així com el tipus de preses dels diferents agents biològics (Mills, 1990; Lam, 1992; Morin, 2008; Diedrich, 2010). En la composició taxonòmica de cada jaciment s'observen certes diferències en la presència, absència o abundància d'algunes espècies, pel que en aquest primer apartat es tracta de manera global els condicionants geogràfics i ambientals que hagin pogut condicionar la presència dels diferents tàxons.

En primer lloc, la Cova del Rinoceront es localitza al vessant suau de les darreres estribacions del massís del Garraf. La cavitat es localitza al pendent sud-est del turó del Fanxó de 279 m d'alçada, que juntament amb d'altres turons conformen la línia prèvia a la part alta del massís. L'entorn de la cavitat és muntanyós, si bé es desconeix com seria el relleu original de la zona més propera al mar, actualment cobert pels sediments holocens del delta del Llobregat. Pel que fa al registre de vegetació a partir de les dades antracològiques del nivell analitzat corresponent al MIS 5 es determina un rerepaís de la cavitat amb un entorn forestal i probablement tancat, de tipus temperat, amb la presència dels tàxons com ara *Prunus*, *Rhamnus/Phillyrea* i angiospermes indeterminables (daura *et al.*, 2011a). Pel que fa al registre de la fauna, es desconeix el medi més habitual del tàxon més destacat del conjunt, el cèrvid *Haploidoceros*, si bé el fet de què la cabra sigui la segona espècie rellevant juntament amb l'absència o escassetat d'espècies característiques d'espais més oberts, com els grans bòvids i els cavalls, concordarien amb el registre antracològic i amb l'entorn muntanyós. Pel contrari en els jaciments on s'ha documentat aquest cèrvid, com Lunel Viel, el conjunt faunístic associat correspon majoritàriament a espais oberts com els grans bòvids (*Bos primigenius*) i cavalls (*Equus mosbachensis* i *Equus hydruntinus*), on els cèrvids (*Cervus elaphus*) també són abundants, seguit d'altres espècies com el rinoceront (*Dicerorhinus etruscus*) i porc senglar (*Sus scrofa*). Un registre similar a Igue des

Rameaux amb, a més a més, la presència de tar, (*Hemitragus bonali*), elefant (*Elephas antiquus*) i rinoceront llanut (*Coleodonta antiquitatis*), el qual podria marcar l'inici d'un episodi més fred (Rouzaud *et al.*, 1990). Fins al moment les escasses dades sobre aquest cèrvid tan sols permeten de relacionar-lo amb moments temperats, com indicaria la presència del tàxon termòfil *Testudo hermanni* en el nivell I de la Cova del Rinoceront i, a partir del registre bioarqueològic, amb espais boscosos.

En segon lloc i contràriament al jaciment anterior, la cabra és molt escassa en el conjunt de la Cova del Gegant pel que suggereix una escassa captació dels elements muntanyosos en favor dels espais oberts i de plana (Estévez, 1979; Martínez, 1990; Daura, 2008; López-García *et al.*, 2008). La situació de la cavitat, al peu mateix de la Serra dels Colls-Miralpeix, elevacions que no superen els 110 msnm, i propera a la plana per on discorre la riera de Ribes, és un entorn amb relleus molt més suaus que en el jaciment anterior. Si bé encara no es disposen de dades de la vegetació, la fauna apunta principalment a un entorn obert característic d'un moment més àrid i fred, que a més, s'estendria per davant de la cavitat. Tanmateix en el conjunt destaquen en NMI els èquids seguit dels grans bòvids i el rinoceront de les praderies. Les diferents espècies d'aus així com la microfauna vindria a apuntar també la importància dels espais oberts (Sánchez, 2005; López-García *et al.* 2008).

En tercer lloc, el darrer jaciment, la Cova del Coll Verdaguer, i tal i com el topònim indica, es localitza en un coll a una alçada de 448 msnm dins del massís de l'Ordal i força més allunyat de la costa actual (~14 km). L'entorn del jaciment és muntanyós i a partir de diversos fondos s'accedeix al de Sant Pons, una vall relativament ampla que permet l'accés cap al curs baix del riu Llobregat, pel qual es pot accedir també des de la vall de Vallirana. Ara bé, la distància fins al riu és considerable ( $\geq 8$  km) i l'entorn està dominat per un relleu muntanyós amb poques valls. A més, en el registre antracològic hi domina el pi tipus roig, *Pinus tipus sylvestris*, que indicaria un moment fresc amb àrees boscoses. El tàxon dominant, el cérvol, s'alimenta tan en boscos oberts com en praderies, però en la resta de tàxons hi dominen les espècies forestals, com el cabirol, i adaptades a zones muntanyoses, com la cabra.

Aquestes dades venen complementades per l'índex de biomassa vegetal i animal (Discamps, 2011) de cada jaciment, que si bé són conjunts creats principalment per la depredació dels carnívors, aporten dades respecte l'ecosistema dels tres jaciments estudiats. Aquest índex, malgrat la variació en les estimacions de biomassa actuals, permet calcular l'aproximació dels conjunts en les dues tendències generals, una primera on la biomassa és feble (1 tona/ km<sup>2</sup>), corresponent als biomes de tundra i forestals, i una segona on els herbívors són abundants (3 tones/ km<sup>2</sup>), relatiu a les praderies, estepes amb gramínies o a la sabana. Així l'índex més proper a una biomassa més densa (valor 1) correspon a la Cova del Gegant (0,645), que estaria més propera al que seria una praderia o estepa. La Cova del Coll Verdaguer (0,154) i, especialment, la Cova del Rinoceront (0,004) estarien en valors d'un bioma forestal (valor 0), tal i com l'entorn geogràfic i les dades arqueològiques apunten. En un context regional la localitat amb una major densitat és el jaciment de les Terrasses de la Riera dels Canyars (Daura *et al.*, 2013). En aquest jaciment els grans ungulats dominen el conjunt, especialment els cavalls que representen el 54% del NMI i amb un índex de biomassa del 0,786, lleugerament més alt que la Cova del Gegant. Les dades bioarqueològiques (pol·len, microfauna, fitòlits, carbons,...) apunten a un medi dominat per l'estepa, on hi haurien

altres elements termòfils que correspondrien als boscos de ribera i elements boscosos, com pins, que podrien localitzar-se a l'entorn muntanyós proper del Garraf.

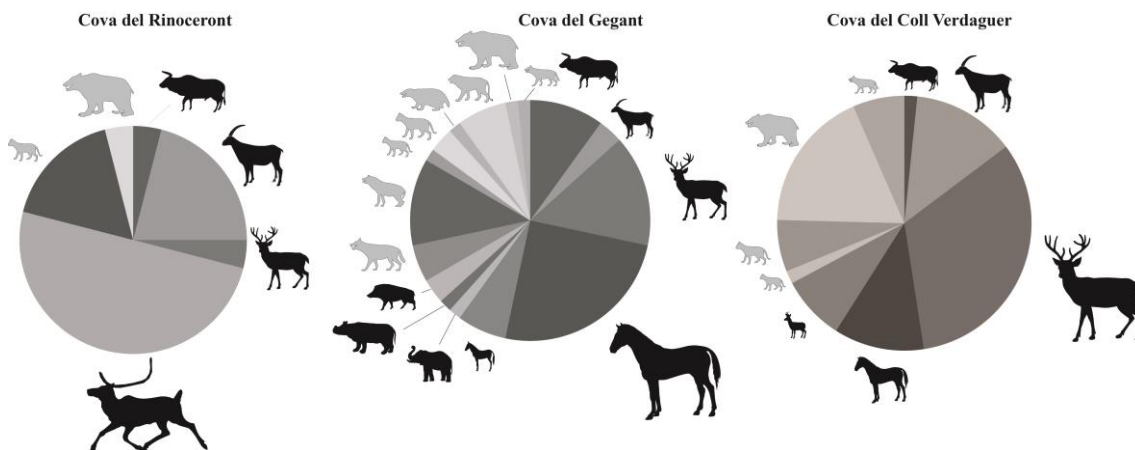
### 8.2.2. Diversitat taxonòmica dels conjunts

La diversitat i densitat de les espècies és un paràmetre rellevant que influeix la demografia dels depredadors, tan en grups humans com en carnívors (Stiner, 1994; Brugal i Fosse, 2004; Morin, 2008). Aquesta diversitat dins dels biòtops, juntament amb l'etologia dels carnívors i les estratègies cinegètiques dels grups humans, marcaran una depredació diferenciada en els diversos contextos.

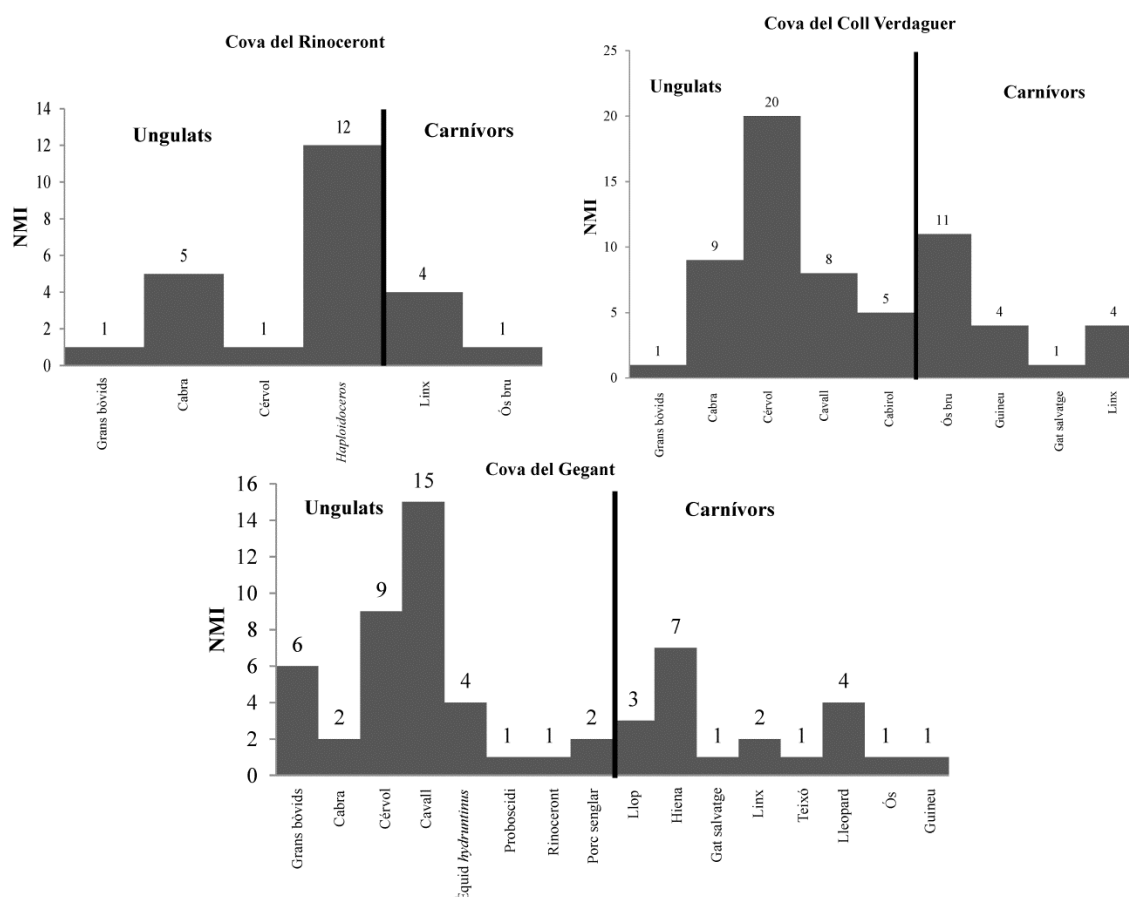
El registre faunístic de tots tres conjunts analitzats mostra un domini dels ungulats, amb una bona representació dels carnívors, excepte en el nivell I de la Cova del Rinoceront. A partir del NMI dels conjunts el que presenta un percentatge més alt de carnívors és la Cova del Coll Verdaguer (38%), seguit de la Cova del Gegant (33,3%), si bé en aquest jaciment és on s'han documentat un nombre més alt d'espècies, i, finalment, la Cova del Rinoceront (21%). La ràtio carnívor/ungulat és força baixa en el cas de la Cova del Rinoceront (0,26) i més alta en els altres dos jaciments, Cova del Gegant (0,5) i Cova del Coll Verdaguer (0,49).

La riquesa taxonòmica dels tres conjunts (NTAXA), excloent lagomorfs i micromamífers, és major en el cas de la Cova del Gegant i menor en el cas de la Cova del Rinoceront. A partir d'aquesta riquesa taxonòmica s'ha extret l'índex de Jaccard per tal d'emfatitzar les diferències entre els jaciments. Així l'índex més alt, per tant, la major diferència, s'observa entre la Cova del Rinoceront i la Cova del Gegant, amb un índex de 83,33, diferència força marcada també pel segon jaciment i la Cova del Coll Verdaguer, amb 77,77. Els més propers en quan a número d'espècies corresponen a aquest darrer jaciment i la Cova del Rinoceront, amb un índex de 25.

Els tàxons comuns entre els tres dipòsits són el cérvol, que té el màxim de representació (25%) a la Cova del Gegant, el linx, especialment abundant a la Cova del Rinoceront (17%), l'ós bru, que correspon al 18% d'individus de la Cova del Coll Verdaguer, la cabra, amb major representació a la Cova del Rinoceront (21%) i Cova del Coll Verdaguer (13%) i, finalment, els grans bòvids, amb un 10% a la Cova del Gegant, mentre que en els altres conjunts és molt escàs (2-4%) (vegeu Gràfic 58 i Gràfic 59).



**Gràfic 58.** Diversitat de les espècies documentades als tres jaciments objecte d'estudi, a partir del NMI. En el cas de la Cova del Coll Verdaguer s'han agrupat les tres unitats i a la Cova del Gegant s'han comptat les de la GL1. En mida més gran el tàxon majoritari en cada conjunt (*Haploidoceros mediterraneus*, *Equus caballus* i *Cervus elaphus*, respectivament). En negre els herbívors i en gris els carnívors. Siluetes animals de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org), la d'*Haploidoceros* modificada a partir d'un cèrvid.



**Gràfic 59.** Diversitat d'ungulats i carnívors documentats als tres jaciments objecte d'estudi, a partir del NMI. En el cas de la Cova del Coll Verdaguer s'han agrupat les tres unitats i a la Cova del Gegant s'han comptat les de la GL1.

El més destacat és l'absència de cavall a la Cova del Rinoceront, tàxon molt rellevant, en canvi, en altres localitats. Daura (2008) en la revisió i estudi dels dipòsits plistocens del massís del Garraf-Ordal relaciona la presència d'aquesta espècie amb els espais oberts així com propi de moments més frescos. De fet, aquesta espècie és més pròpia de praderies o de boscos poc frondosos, en el que també podria alimentar-se el cérvol (García *et al.*, 2009). Menys representant és el petit èquid, *Equus hydruntinus*, propi d'un moment més fred i àrid i només recuperat a la Cova del Gegant on s'han identificat 4 individus. En un context regional aquest petit èquid també s'ha recuperat, amb el mateix nombre d'individus, al jaciment de les Terrasses de la Riera dels Canyars, caracteritzat per un domini de l'estepa propi d'un moment més rigorós com és el Heinrich Event 4 (Daura *et al.*, 2013). A poca distància d'aquest, al jaciment de la Riera de Sant Llorenç de Viladecans, probablement de l'estadi 4, i també en un moment rigorós, s'ha documentat la presència d'aquest èquid petit juntament amb mamuts i amb rinoceronts llanuts.

Altrament és rellevant l'única presència d'animals de talla molt gran (>1 tona) al jaciment de la Cova del Gegant, si bé representen un percentatge baix respecte el conjunt. Aquest fet vindria lligat a la geografia i condicions ambientals particulars de l'entorn d'aquest jaciment. En la veïna cavitat de la Cova del Musclo també hi ha documentat alguna resta de proboscidi, així com en el nivell III de la Cova del Rinoceront. Però, on òbviament aquesta megafauna és més nombrosa és en contextos de terrasses fluvials, com la Riera de Sant Llorenç, les Terrasses de la Riera dels Canyars o les terrasses del riu Llobregat (Daura, 2008; Daura i Sanz, 2011a; Daura *et al.*, 2013).

Pel que fa a l'*Haploidoceros*, tan sols documentat en el jaciment de la Cova del Rinoceront, és el tàxon més representatiu del nivell analitzat. Si bé els estudis referents a aquesta espècie són molt preliminars, sembla ser que en aquest cas estaria més adaptat als medis forestals, a partir del context tan faunístic com antracològic descrit. Un jaciment força similar i sincrònic al nivell I de la Cova del Rinoceront és el jaciment de Cueva del Camino (Pinilla del Valle) datat entorn els 90 ka (MIS 5) (Arsuaga *et al.*, 2012). En aquest jaciment, si bé no s'ha identificat *Haploidoceros*, el conjunt també està dominat pels cèrvids petits, en aquest cas per la daina, amb un 54% del NMI total, seguida pel cérvol (16% del NMI) així com d'altres tàxons forestals, com el cabirol i el porc senglar, i en menor nombre per espècies d'espais més oberts, com el cavall, el bòvid i el rinoceront (Álvarez-Lao *et al.*, 2013). En aquest conjunt, però, les dades bioarqueològiques apunten a un domini de boscos oberts, amb una presència d'altres ecosistemes menys rellevants per al conjunt com zones d'espais oberts. Pel contrari, en el cas del nivell I de la Cova del Rinoceront el bosc seria probablement més tancat. Pel que fa al clima a Cueva del Camino se'n documenta un de tipus mediterrani continental, amb la presència de tàxons termòfils com el porc espí, *Hystrix cf. brachyura* o la tortuga mediterrània, *Testudo hermanni*, també representada a la Cova del Rinoceront.

Finalment, el porc senglar, una espècie poc abundant en el registre plistocè (Estévez, 1979; Nadal, 1998) tan sols està documentat a la Cova del Gegant, si bé amb un baix percentatge (3,3%). Endemés, una altra espècie associada a un ecosistema forestal és el cabirol, tan sols representat a la Cova del Coll Verdaguer on a més és un dels tàxons més abundants (10%). En destaca l'absència d'aquest tàxon al nivell I de la Cova del Rinoceront.

### 8.2.3. Alteracions tafonòmiques d'origen geològic

La interpretació de qualsevol jaciment requereix, en primer lloc, de la valoració i quantificació dels diversos processos que han afectat els conjunts. En aquest cas, els tres jaciments estudiats corresponen a dipòsits càrstics, pel que hi ha processos que en menor o major grau són comuns. Així les alteracions en aquests contextos són fonamentalment resultat de la circulació de l'aigua tan per les parets i sostre de les cavitats com pel propi sediment, així com pels diferents components dissolts que porta o adquireix (Karkanis *et al.*, 2000). D'aquesta circulació hídrica es generen diverses alteracions, de les quals les principals modificacions observades en els jaciments estudiats són la concreció i la dissolució, modificacions que es documenten en gran part dels dipòsits càrstics (Brugal *et al.*, 2006; Coumont, 2006; Huguet, 2007). En el cas del Garraf aquesta circulació bàsicament és per degoteig, pel que no hi ha transport, triatge o dispersió de les restes per part de cursos d'aigua o rius subterranis, que són absents en aquests dipòsits (Daura, 2008).

Certament la concreció és el procés que més afecta en tots tres conjunts (vegeu Taula 119) especialment a la Cova del Rinoceront, que si bé no està comptabilitzat, representaria un major percentatge d'afectació en els materials (>70%). En les diverses unitats de la Cova del Coll Verdaguer la concreció presenta valors entre el 20 i 45% del total, percentatge similar per a la Cova del Gegant, especialment en els materials de la galeria lateral (GL1) amb un 42,2%.

La resta de modificacions, però, varien força en els diferents jaciments. Així el manganès afecta més les restes òssies de la Cova del Gegant, especialment el nivell Iva (GP2) amb un valor màxim del 75,43%, mentre que a la GL1 i a la resta de jaciments no superen el 30% d'afectació. A més, el grau d'afectació en el primer cas és fort, mentre que a la resta és de caràcter dèbil i/o moderat. Aquesta diferència apuntaria a un desenvolupament de processos químics al llarg de la diagènesi, especialment intensos en el cas del nivell IVa de la Cova del Gegant. No es pot precisar si aquests processos haurien generat també la gran fragmentació del material, fruit de l'exfoliació i la descamació, que especialment s'observen en aquest jaciment, i amb una major intensitat (15-37%) per als nivells de la Galeria Principal (GP) (vegeu Taula 119 i Gràfic 60).

Aquesta exfoliació es caracteritza per la divisió de la cortical en diverses capes concèntriques, resultat de la pròpia estructura òssia, i, alhora, en diversos fragments conformant un mosaic de peces ortogonals. Aquest tipus d'alteració podria correspondre a una sèrie d'ossos no classificats dins cap de les categories de *weathering* establertes per Behrensmeyer (1978), que es caracteritzen per la superfície en mosaic. L'origen d'aquesta alteració es desconeix, si bé podria ser resultat de les variacions d'humitat del jaciment, ja que els ossos, com a materials higroscòpics, són molt sensibles als canvis ambientals (Bouzas i Laborde, 2003). Aquests canvis ocasionarien contraccions i dilatacions que provocarien esquerdes i col·lapses especialment augmentats per les característiques físiques pròpies de cada os i la pròpia granulometria dels nivells que en podrien afavorir el drenatge.

Aquesta alteració té una doble implicació, en primer lloc, una part dels materials apareixen esquerdat amb la superfície en mosaic però amb els fragments *in situ*, i, en segon lloc, gran part de les estelles recuperades (especialment  $\leq 3$  cm) poden ser el resultat de la fragmentació dels ossos i posterior dispersió. Per aquest motiu aquest tipus

de fragmentació no és resultat de cap agent biològic, tal i com també indicaria la morfologia de la fractura.

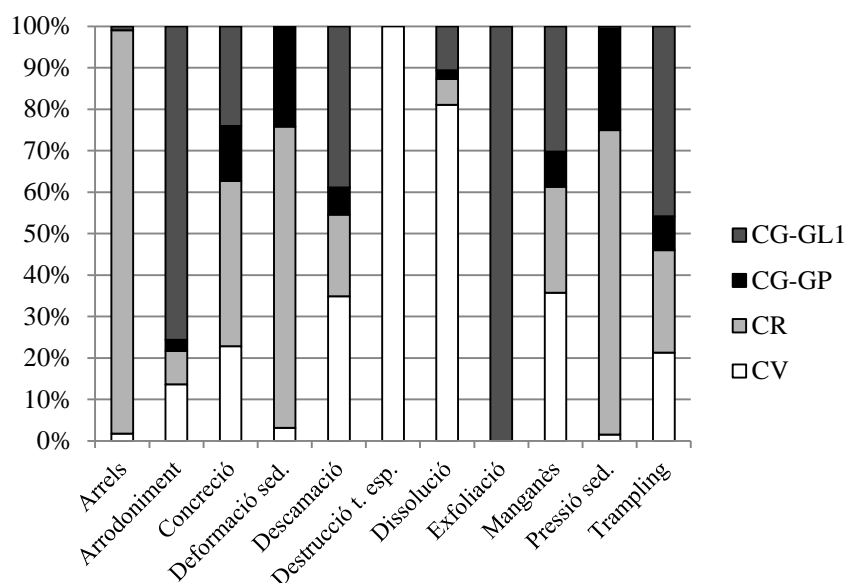
Pel que fa a la descamació, cal remarcar que en el cas de la Cova del Coll Verdaguer aquesta va essencialment lligada al grau d'ontogènesi dels espècimens i, per tant, de l'estructura òssia, ja que els immadurs són els que presenten majoritàriament aquesta modificació. Pel contrari a la Cova del Gegant aquesta alteració és més forta ja que afecta tan adults com immadurs.

	CR	CG-IIIa	CG-IVa	CG-V	CG-GL1	CV-1	CV-2	CV-3
Arrels	24,65				0,24	1,24		
Arrodoniment	1,74		1,64	21,21	16,3	2,85	3,8	1,4
Concreció		25,32		10,44	42,2	45,6	43,84	20,5
Deformació sediments	2,08	3,12				0,25		
Descamació	4,51		4,91	2,69	8,91	11,77		10,1
Destrucció teixit esponjós						7,81	15,07	8,3
Dissolució	0,69	1,04	1,64	2,02	1,18	14,37	8,17	2,1
Exfoliació		15,84	16,39	37,04	6,44			
Manganès	18,4	46,36	75,43	20,87	21,8	14,37	28,42	27,8
Pressió sediments	46,53	4,16		0,67	0,35	1,24		1,4
<i>Trampling</i>	1,39	4,16		5,05	2,58	0,5	0,69	2,1

**Taula 119.** Modificacions per processos geològics en tant per cent per cada jaciment.

\* no quantificat en aquest jaciment, però correspondria a >70%.

Intrínsecament lligat a la naturalesa càrstica dels dipòsits, és força rellevant també l'aparició d'esquerdes o fractures resultat de la compressió dels sediments i, molt especialment, de les caigudes de blocs (Oliver, 1989; Kos, 2003). Alteració destacada a la Cova del Rinoceront (46%), amb l'aparició d'esquerdes que acostumen a aparèixer en les mateixes zones de cada tipus d'os i amb una mateixa delineació en funció de les propietats de resistència. Així és freqüent la fragmentació i/o aparició d'esquerdes en la branca ascendent de la mandíbula o en la diàfisi distal de la tibia, per exemple. Aquesta alteració, juntament amb la deformació dels sediments, però, és menor en els altres jaciments. En el cas de la Cova del Coll Verdaguer, la deformació dels materials s'observa tan sols a la zona de l'entrada on a més també intervenen d'altres processos i, en el cas de la Cova del Gegant, tan sols als nivells IIIa i XXIV, resultat de la compressió dels sediments a la GP2.



**Gràfic 60.** Alteracions d'índole geològica i corresponent importància dins dels jaciments analitzats.

Processos com la dissolució, propis de medis càrstics, afecten de manera diferent els tres jaciments. A la Cova del Rinoceront la dissolució és resultat, en la major part dels casos, de l'activitat de les arrels, que juntament amb el baix percentatge d'afectació (0,69%) es pot considerar anecdòtic en aquest conjunt. A la Cova del Gegant la dissolució hi és present però entorn uns valors del 1-2%. En canvi, a la Cova del Coll Verdguer aquesta alteració és més rellevant, especialment en la unitat 1 (14%). Caldria afegir, però, com a possible resultat d'aquesta dissolució, la destrucció del teixit esponjós, un procés molt freqüent en aquest jaciment (8-15%) i que afecta especialment les epífisis, destruint-ne part de la cortical així com del teixit trabecular. En aquest cas, aquest tipus d'alteració ha destruït possibles marques superficials i alhora ha permès descartar que hagin sigut resultat de l'atac de les epífisis per part dels carnívors.

Pel que fa a les marques produïdes per les arrels a la superfície òssia, aquestes tan sols són rellevants en el cas de la Cova del Rinoceront (24%), ja que als altres dos jaciments aquestes marques són escasses i apareixen en determinades àrees, com a l'entrada de la Cova del Coll Verdguer (1%) i a la GL1 (<1%) de la Cova del Gegant.

En tots tres conjunts tan el *tramplig* com l'arrodoniment són molt escassos, pel que tot i la circulació d'aigua pròpia dels medis càrstics, no hi hagut corrents hídrics de suficient rellevància que hagin pogut modificar, classificar i esbiaixar significativament els conjunts. Cal destacar l'arrodoniment d'algunes restes òssies de la Cova del Gegant. El percentatge més alt però menys intens prové de la galeria principal (GP2), on l'arrodoniment aniria lligat als processos de fragmentació i exfoliació explicats anteriorment, pel que tan sols s'observa microscòpicament o en determinades parts de les restes. D'intensitat més forta hi ha un 3% de les restes de la GL1 que presenten una morfologia significativament modificada i força diferent de l'original. En aquest cas no és resultat d'un procés de digestió per part de carnívors ni possiblement tampoc causat pel propi degoteig i circulació càrstica, pel que caldria pensar en l'acció del mar.



Finalment a partir de la dentició isolada s'observa un percentatge força diferent entre els tres jaciments. El tipus de sediment, la pèrdua o deterioració del teixit ossi així com les alteracions químiques són les que provoquen la caiguda de les dents dels alvèols de mandíbules i maxil·lars juntament amb la mobilitat dels materials resultat de processos postdeposicionals (Stiner, 1994). A la Cova del Rinoceront s'ha observat que la major part de les dents isolades completes corresponen a dents incisives (76%) juntament amb què gran part de les mandíbules i maxil·lars conserven les molars i premolars, a diferència, per exemple, de la Cova del Gegant-GL1, on les incisives isolades corresponen només al 19%. Això evidencia la intensitat dels processos postdeposicionals, en aquest cas més rellevants a la Cova del Gegant i poc importants a la Cova del Rinoceront. La mandíbula de neandertal de la GL1 evidencia també aquests processos postdeposicionals amb l'absència de dents així com l'erosió del marge alveolar en tota la seva longitud. Cal afegir que a la Cova del Gegant la fragmentació de les dents isolades és major, ja que de 705 dents només 25 estan completes. Pel que fa al darrer jaciment, la Cova del Coll Verdaguer, no es pot avaluar la caiguda de la dentició, ja que la major part d'individus corresponen a immadurs i la dentició caduca és més sensible a despendre's dels alvèols que la definitiva.

#### 8.2.4. Varietat de les acumulacions de fauna

Els tres conjunts estudiats apunten als agents biològics, concretament als carnívors, com principals acumuladors i modificadors de les restes de fauna. Igualment, però, s'han documentat altres processos de menys rellevància en les acumulacions en els que intervenen tan humans com fets naturals o accidentals.

En primer lloc, tots tres jaciments funcionarien fonamentalment com a caus de carnívors i aquests serien els principals agents acumuladors de les restes faunístiques. Tan la Cova del Gegant (GL1) com la Cova del Coll Verdaguer serien fonamentalment caus de hiena. Així en el primer jaciment la recuperació tan d'individus juvenils d'aquest carnívor com dels copròlits juntament amb els trets tafonòmics de les restes de fauna són els elements característics d'un cau de hiena (Cruz-Urbe, 1991; Fosse, 1996; Pickering, 2002, Kuhn *et al.*, 2008 entre d'altres). Pel contrari, en el segon jaciment no s'han recuperat restes òssies de hiena, però si els seus copròlits, ossos semidigerits i les modificacions òssies característiques d'aquests carnívors en els ungulats de talla petita i mitjana (Cruz-Urbe, 1991; Brugal *et al.*, 1997), pel que no haurien utilitzat la cavitat com a lloc per a criar sinó possiblement amb una finalitat alimentícia. De fet, en aquest jaciment la principal ocupació seria per part dels óssos bruns, que emprarien la cavitat com a ossera d'infantament i hibernació. En canvi, la Cova del Rinoceront no s'adiu amb els trets definitoris d'un cau de hienes (Domínguez-Rodrigo i Pickering, 2010) i les primeres hipòtesis apuntarien o bé a un felí, que acumularia les carcasses i posteriorment els cànids les modificarien o bé els cànids generarien aquesta acumulació.

En tots els casos, però, hi ha diversos carnívors que participen de les acumulacions de la fauna, ja sigui acumulant o modificant-ne les restes. En alguns casos l'acció feble d'alguns carnívors sobre els ossos, com els felins, podria quedar emmascarada per una acció més reductora i capaç de fracturar ossos per part de hienes o en el cas de la Cova del Rinoceront per part dels cànids, com el llop. Així ho evidencien tan les diverses espècies de carnívors identificades com les diferents morfologies dels copròlits recuperats en tots tres jaciments.

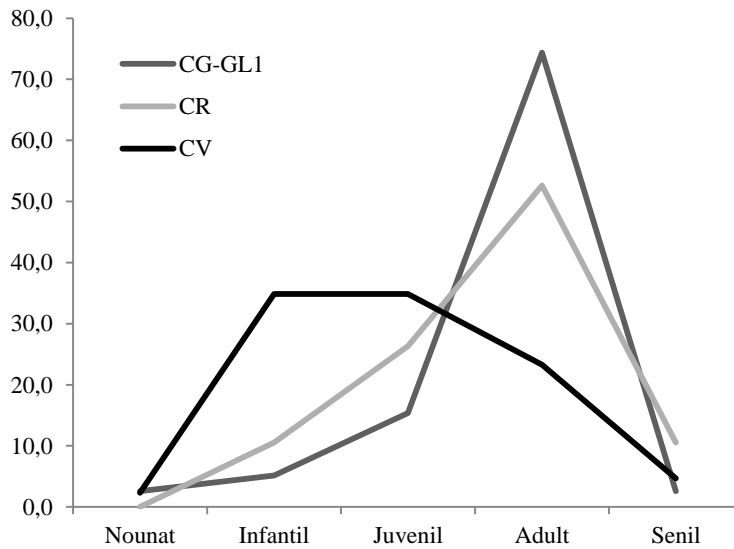
En segon lloc, el factor antròpic és força escàs, si bé cal exceptuar en certa mesura el jaciment de la Cova del Gegant per les restes humanes recuperades. En tots tres jaciments s'han recuperat restes lítiques, si bé són escasses i, excepte a la Cova del Rinoceront, també s'han documentat estructures de combustió. Tot i que en aquestes estructures no ha aparegut directament material associat que en pugui evidenciar, de moment, una activitat *in situ*, s'han recuperat restes òssies cremades, que tot i la problemàtica tafonòmica tractada apuntarien a certa activitat humana. En el cas de la Cova del Gegant, a més, hi ha algunes marques de tall en algunes restes òssies que vindrien a verificar aquesta activitat. Pel contrari a la Cova del Coll Verdaguer les possibles fractures antròpiques serien més aviat resultat de les hienes, com s'ha documentat en d'altres contextos similars (Villa i Bartram, 1996), pel que tan sols les restes cremades podrien evidenciar l'activitat humana. Finalment, en l'altre jaciment no s'ha detectat cap activitat antròpica en les restes òssies pel que l'activitat humana està desvinculada de l'acumulació òssia del nivell I tractada en aquest treball.

En tercer lloc hi hauria un factor natural, documentat com a esdeveniment singular a la Cova del Gegant, i que correspondria a un cavall que hauria entrat a buscar refugi i hauria mort dins la cavitat (nivell XXIV). També hi hauria un factor accidental, com en el cas de la Cova del Rinoceront, que si bé no es tracta en aquest treball, a partir de la part medial del jaciment les restes de fauna podrien correspondre a acumulacions accidentals (Daura, 2008), com s'ha pogut constatar recentment a partir de la documentació d'una cria de proboscidi en connexió anatòmica en el nivell III (Sanz i Daura, 2012). A la Cova del Coll Verdaguer també podria haver-hi un factor natural en l'acumulació d'un cavall immadur del qual s'han recuperat les porcions distals apendiculars en connexió anatòmica. El fet de què aquestes parts no estiguin consumides, i més considerant que és un individu jove, podria implicar una gènesi accidental o bé resultat d'haver entrat a la cavitat com a refugi on hauria pogut ser mort. El fet de què estigui poc consumit així com que sigui un individu inferior a un any d'edat no descartaria tampoc que hagués estat portat com a presa.

### 8.2.5. Perfil de mortalitat

El perfil de mortalitat en els conjunts generats per agents biològics mostra una gran diversitat en l'edat de les preses, ja que és el resultat de diversos condicionants biològics, etològics i climàtics (Kruuk, 1972; Fosse, 1994; Brugal *et al.*, 1997; Fourvel, 2008; Diedrich, 2010). Tanmateix el perfil de mortalitat dels carnívors també evidencia el caràcter de les acumulacions, ja sigui com a lloc de cria, d'hibernació, resultat d'un accés accidental, entre d'altres (Stiner, 1994; García *et al.*, 1997; Brugal i Fosse, 2004).

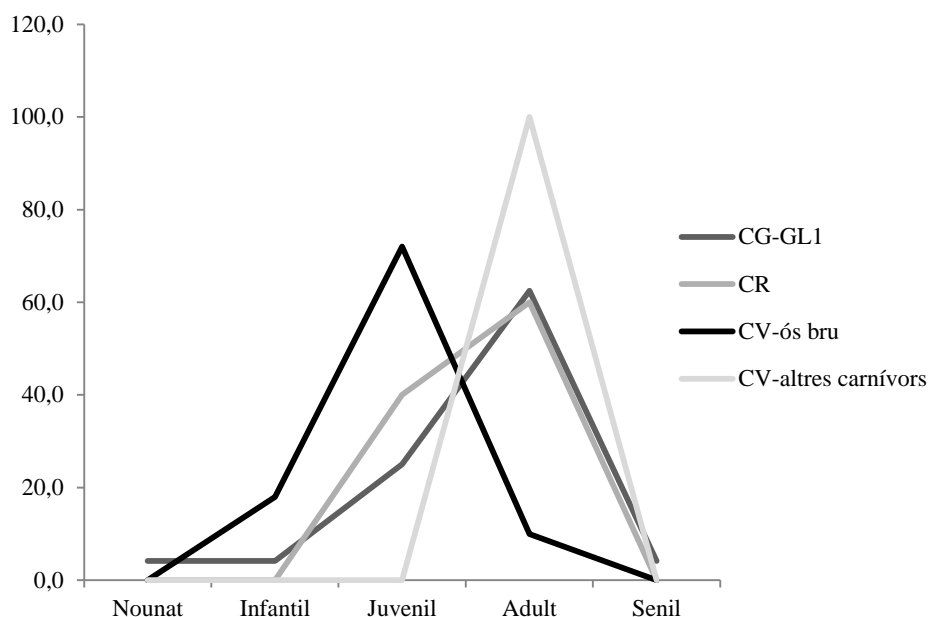
Pel que fa als ungulats tan a la Cova del Rinoceront com a la Cova del Gegant el perfil és força similar amb un domini dels adults, que, en el cas del primer jaciment, corresponen fonamentalment a adults primaris (50% dels ungulats), seguit dels juvenils (27%) (vegeu Gràfic 59). En el segon jaciment el percentatge d'adults és més elevat (74%), seguit també pels juvenils (15%). Pel contrari en el tercer jaciment, la Cova del Coll Verdaguer, el perfil és clarament catastròfic, amb un nombre alt d'infantils (35% dels ungulats) i juvenils (35%) que descendeix a mesura que l'edat avança, pel que el percentatge en adults és del 23% i, finalment, els senils amb 5%.



**Gràfic 61.** Perfil de mortalitat dels ungulats dels tres jaciments estudiats. En el cas de la Cova del Gegant correspon a les dades de la GL1 i per la Cova del Coll Verdaguer estan les tres unitats combinades.

En el cas dels conjunts d'ungulats de la Cova del Coll Verdaguer i la Cova del Gegant, principalment acumulats per hienes, s'observa un perfil de mortalitat diferent que podria anar lligat a diversos factors. En aquesta línia en els estudis actuals de hienes al continent africà també s'observen diferents patrons, que es relacionen, en gran part, per l'entorn. Així en un ecosistema tancat les hienes tacades cacen individus joves de la talla 2 (petits èquids i bòvids) i adults de la talla 1 (gaseles, petits cèrvids) mentre que en un espai obert és al revés, individus joves de la talla menor i individus adults de la talla major (Kruuk, 1972). En aquesta línia Brugal *et al.* (1997) plantegen que en l'estat actual dels coneixements no es poden observar patrons definits pel que fa al perfil de la mortalitat de les preses d'aquests carnívors.

Referent a les diferents espècies de carnívors representades hi ha un clar domini dels adults en tots tres jaciments (vegeu Gràfic 62). D'aquesta manera a la Cova del Rinoceront els adults són els més destacats (60%), i tan sols hi ha un individu juvenil. En canvi, a la Cova del Gegant, encara que dominen els adults (63%), hi ha representats els diferents grups d'edat, com els senils (4%), els juvenils (25%) i els infantils (8%), fet que indica que la cavitat va funcionar també com a lloc de cria, especialment per part de la hiena. Concernent a la Cova del Coll Verdaguer els carnívors estan majoritàriament representats per adults, si bé els óssos ho estan per immadurs (90%), fet que evidencia els diferents usos de la cavitat. A més, aquests individus juvenils d'ós estan representats en gran part per dents decidues caigudes, pel que indicaria que no van morir a la cavitat però si van ser reemplaçades quan l'ocupaven.

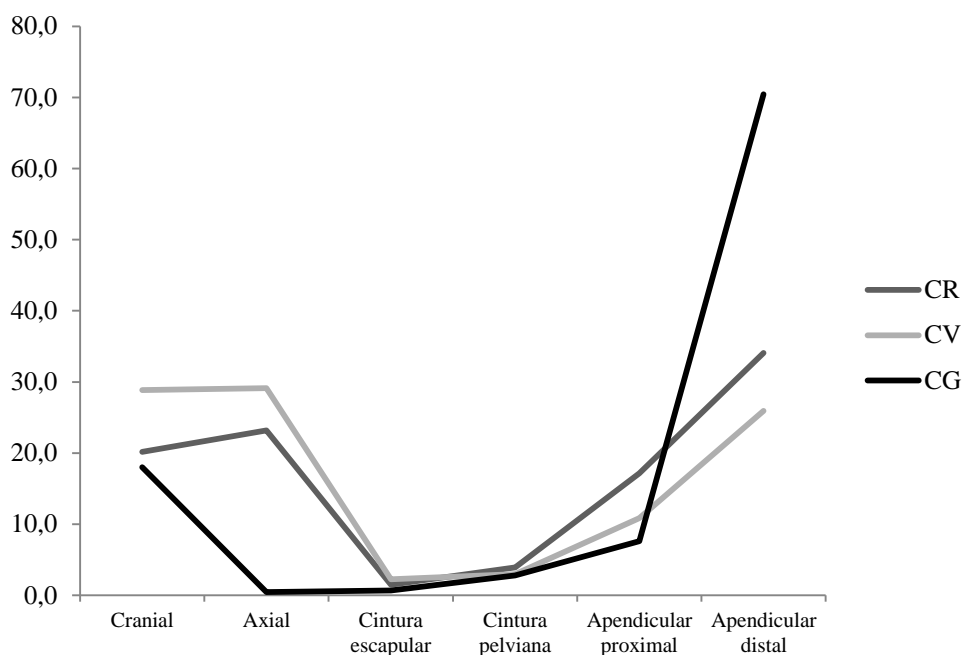


**Gràfic 62.** Perfil de mortalitat dels carnívors dels tres jaciments estudiats. En el cas de la Cova del Coll Verdaguer es contemplen les tres unitats juntes.

### 8.2.6. Representació anatòmica

La representació anatòmica dels ungulats en els diferents jaciments, vist des de la globalitat, mostra un domini de l'esquelet apendicular distal especialment notori a la Cova del Gegant (Gràfic 63). L'esquelet cranial és força abundant, com també ho és l'axial en el cas de la Cova del Coll Verdaguer i la Cova del Rinoceront. L'esquelet apendicular proximal està força representat i, pel contrari, les cintures, tan escapular com pelviana són molt poc representatives dins el conjunt dels tres jaciments.

Referent a la relació entre postcranial i cranial, tan sols a la Cova del Gegant s'observa una major representació del cranial en els ungulats de talla petita i mitjana, especialment evident en el cas del cérvol (cranial: 226, postcranial:27). Pel contrari, la Cova del Rinoceront i la Cova del Coll Verdaguer són totalment oposades, ja que els ungulats de talla mitjana i petita estan més representats pel postcranial. En aquests tan sols en el segon jaciment hi ha representada la talla gran (cavall) amb major representació de l'esquelet postcranial que el cranial (cranial:33, postcranial:74) (Taula 120).



**Gràfic 63.** Porcions esquelètiques dels ungulats en els tres conjunts (en %). En el cas de la Cova del Coll Verdaguer es contemplen les tres unitats juntes i en la Cova del Gegant es comptabilitzen les de la GL1.

TALLA PETITA									
	<i>Capreolus</i>		<i>Capra</i>		<i>Haploidoceros</i>		<i>Sus scrofa</i>		Ràtio
	C	P	C	P	C	P	C	P	
CR			29	37	183	440			0,44
CV	11	12	35	105					0,39
CG-GL1			3	1			5	3	2
TALLA MITJANA									
	<i>Cervus elaphus</i>		<i>Equus hydruntinus</i>		Ràtio				
	C	P	C	P					
CR	7	34			0,21				
CV	75	216			0,56				
CG-GL1	226	27	24	32	4,24				
TALLA GRAN									
	<i>Equus caballus</i>		Grans bòvids		Ràtio				
	C	P	C	P					
CR			4	3	1,33				
CV	33	74	1		0,46				
CG-GL1	280	221	48	38	1,27				
TALLA MOLT GRAN									
	<i>Stephanorhinus</i>		<i>Proboscidea</i>		Ràtio				
	C	P	C	P					
CR									
CV									
CG-GL1	2	23	5	1	0,29				

**Taula 120.** Esquelet cranial (C) i postcranial (P) en NISP dels diferents ungulats per talles i jaciments.

### 8.2.7. Activitat dels carnívors

La intensitat de modificació en tots tres jaciments per part dels carnívors és força diferent ja que, per una banda, els principals agents acumuladors són diversos i, per altra banda, la mida i edat de les preses varien (vegeu Taula 120). El que presenta un menor grau d'alteració dels conjunts analitzats són les restes de fauna de la Cova del Rinoceront i el que mostra més fragmentació dels materials és la Cova del Coll Verdaguer.

El conjunt amb menys modificació òssia, la Cova del Rinoceront, es caracteritza per un atac a les epífisis d'intensitat moderada, amb una escassa reducció de les diàfisis. Aquest atac es centra en les epífisis proximals dels fèmurs i, especialment, dels hùmers, dels que a més també hi ha activitat en la part distal. Pel contrari les parts distals estan menys afectades tot i cert consum sobre els còndils distals dels metàpodes. L'esquelet axial també presenta evidències de consum, especialment en les apòfisis de les vèrtebres. Les alteracions evidencien un mateix patró de consum de les carcasses, ja sigui en el linx com en els ungulats.

En segon lloc, la Cova del Gegant (GL1) mostra una major fracturació de les parts proximals de l'esquelet apendicular en detriment de les distals. Els únics elements complets corresponen a metàpodes, especialment de grans bòvids i cavalls. Pel contrari, els ungulats de menor talla, com els cérvols, apareixen profusament més fragmentats, pel que ni tan sols presenten cap element distal complet.

En tercer lloc el conjunt més alterat és la Cova del Coll Verdaguer que es caracteritza per un alt índex de fracturació (48%), especialment per estelles inferiors a la meitat de la circumferència de la diàfisi resultat de la seva reducció. Per aquest motiu els cilindres diafisials són absents, a diferència de l'anterior jaciment. Del procés de fragmentació dels elements ossis en resulten, òbviament, més marques com els solcs, les depressions o el mordisqueig.

	CR	CG-GL1	CV	
<b>Carnívors</b>	Atac epífisis	++	+++	+++
	Depressió	+		++
	Digerits	n.d.	+	++
	Mordisqueig	+	++	++
	Cilindres diafisials	+	++	-
	Reducció de les diàfisis	+	+	+++
	Solcs	++	+	+++
	Vora arrodonida	-		+
	Vora fistonada	+	+	++

+ feble

++ moderada

+++ forta

**Taula 121.** Resum de les activitats dels carnívors en les restes òssies en els tres jaciments estudiats. Les diferències entre la CG i la CV corresponen a la diferent talla de les preses, ja que el carnívor modificador és el mateix. N.d.: no determinat. CR: Cova del Rinoceront, CG-GL1: Cova del Gegant- galeria lateral 1 i CV: Cova del Coll Verdaguer.

Els dos conjunts de la Cova del Gegant i la Cova del Coll Verdaguer fonamentalment corresponen a acumulacions i modificacions per part de les hienes, tal i com s'ha tractat en els apartats corresponents. Tots dos conjunts presenten notòries diferències en la modificació dels ungulats que vindrien marcades per la massa corporal de les preses. Així, en el primer jaciment dominen els de talla gran (350-950 kg), especialment cavalls, mentre que en el segon són abundants els de talla mitjana (100-350 kg), però cal tenir present que els animals que correspondrien a talla gran, com el cavall, majoritàriament són individus immadurs pel que la seva massa seria inferior i ontogènicament els ossos tindrien propietats menys resistents. Això reflectiria l'acció heterogènia de les hienes sobre els herbívors en funció de la massa corporal, ja que els de talla mitjana i petita s'acostumen a fracturar més que no pas els de mida gran (Cruz-Urbe, 1991; Fosse, 1997).

En aquesta línia Brugal *et al.* (1997) observen dos patrons diferenciats en els caus de hiena fòssils, el model perissodàctil i l'artiodàctil. En el primer cas hi dominen els cavalls (talla 3), mentre que en el segon hi dominarien els cavalls petits, el cérvol (talla 2) i els grans bòvids (talla 4). En aquest cas la Cova del Coll Verdaguer correspondria al darrer model, amb un medi natural boscós, mentre que la Cova del Gegant seria del patró perissodàctil, amb espais més oberts.

Concernent a la Cova del Rinoceront, si bé els ungulats corresponen majoritàriament a la talla petita (<100 kg), el consum és totalment diferent ja que l'activitat per part dels carnívors és de menor intensitat. En aquest cas, però, dues són les hipòtesis. La primera seria l'acumulació i modificació de les carcasses per part d'un felí, que posteriorment serien modificades per cànids, i la segona, que correspondria íntegrament a una acumulació i modificació per part de cànids, probablement llops.

A més, cal destacar que en tots tres jaciments s'ha documentat la modificació de restes de linx per part d'altres carnívors, si bé no es pot precisar de quin carnívor es tractaria. De fet, el linx està present en gran part dels jaciments plistocens (Yravedra, 2001), concretament en el registre portuguès és el carnívor més representat, tan en NISP com en nombre de jaciments (Brugal, 2010). No hi ha masses referències sobre aquest i la seva possible participació en les acumulacions naturals i modificacions òssies, excepte en el cas del jaciment de Buraca Escura (Burgal *dins* Audry *et al.*, 2001) i excepte pel cas dels lagomorfs (Lloveras *et al.*, 2008a; Rodríguez-Hidalgo *et al.*, 2013). La capacitat dels felins, però, d'abatre preses de mida superior està àmpliament documentat en l'actualitat així com també el seu transport. L'abundància d'aquest en el registre obre noves perspectives entorn la seva presència en contextos naturals. A més, el fet de què estigui consumit no descartaria ni que hagués estat portat per altres carnívors, ni que hagués mort naturalment i posteriorment hagués estat modificat per altres agents biològics. Al massís del Garraf i apart dels jaciments estudiats són nombroses les localitats amb aquesta espècie (Daura, 2008; Nebot i Hernández, 2008), tan en contextos possiblement accidentals, com l'avenc del Marge del Moro o l'avenc Sellarès, com en contextos d'origen natural, com la Cova del Musclo o l'Avenc Marcel.

La presència d'altres espècies de carnívors és força destacada a la Cova del Gegant, si bé és difícil de quantificar l'activitat de cadascun (vegeu Taula 121). En aquest jaciment, especialment en els nivells IIIa i IVa, les restes de cànids i petits felins podrien apuntar a una utilització de la cavitat com a cau, mentre que la seva presència

en d'altres nivells podria ser també resultat de l'aportació per part de les hienes (Cruz-Urbe, 1991; Pickering, 2002).

Finalment és rellevant la presència dels óssos en tots tres jaciments, però especialment en la Cova del Coll Verdaguer, on utilitzen la cavitat com a lloc d'hibernació així com d'infantament de les cries, cas que podria ser el mateix de la Cova del Rinoceront.

Nivell / carnívor	Cova Rinoceront		Cova del Gegant				Cova del Coll Verdaguer		
	I	IIIa	Iva	V	GL1	Unitat 1	Unitat 2	Unitat 3	
<i>Canis lupus</i>		2 (0-1)			36 (1-2)				
<i>Canis sp.</i>			29 (0-1)						
<i>Crocuta crocuta</i>		1 (0-1)		2 (2-0)	123 (4-3)				
<i>Felis silvestris</i>		9 (0-1)			9 (0-1)	1 (0-1)			
<i>Lynx pardinus</i>	91 (1-3)	40 (1-1)	2 (0-1)	10 (0-1)	29 (0-2)	14 (0-1)	13 (0-1)	73 (0-2)	
<i>Meles meles</i>					3 (0-1)				
<i>Panthera pardus</i>				1 (0-1)	24 (0-4)				
<i>Ursus arctos</i>	1 (1-0)				20 (0-1)	7 (3-0)	15 (4-1)	16 (3-0)	
<i>Vulpes vulpes</i>					19 (2-1)	7 (0-1)	3 (0-1)	28 (0-2)	

**Taula 122.** Carnívors representats NISP (NMI: juvenils-adults) en els jaciments estudiats.

### 8.2.8. Copròlits

En aquest estudi s'han diferenciat tres tipus de copròlits a partir de la morfologia, de la textura i de les mides seguint els aspectes proposats per Jouy-Avantin *et al.* (2003). En general el més abundant és el de forma esfèrica, si bé hi ha diferents morfologies associades i descrites per Diedrich (2012), amb una textura grumollosa, en segon lloc el tipus de forma cilíndrica i de composició laminada i concèntrica i, finalment, els més escassos amb una forma irregular, de grans dimensions, amb una textura grumollosa però més densa que en el primer cas (Gràfic 64).

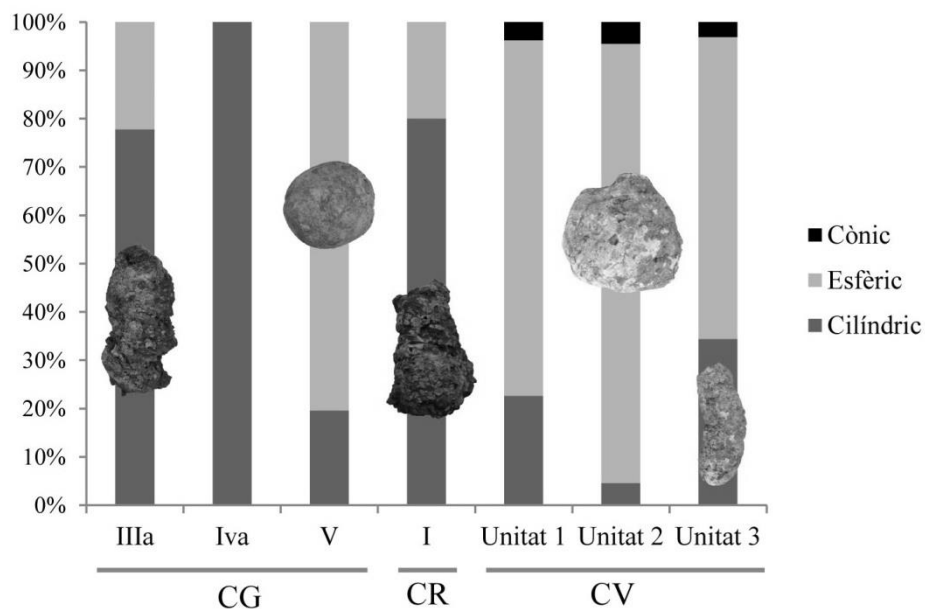
Aquesta diversitat observada, especialment notòria en els jaciments de la Cova del Gegant i la Cova del Coll Verdaguer, planteja un origen diferent per als tres tipus de copròlits. Els que principalment mostren un volum esfèric i cònic, així com una estructura interna grumollosa corresponen als copròlits de hiena àmpliament descrits i estudiats (Horwitz i Goldberg, 1989; Fernández-Rodríguez *et al.*, 1995; Larkin *et al.*, 2000), ja que són freqüents en jaciments plistocens, ja sigui a l'aire lliure (Arribas i Palmqvist, 1998; Daura *et al.*, 2013; Kahlke i Gaudzinski, 2005) o en cavitats (Fosse, 1997; Villa *et al.*, 2010; Mangano i Bonfiglio, 2011). A més, el fet de què les hienes ingereixen gran quantitat d'os afavoreix la seva preservació ja que la part inorgànica n'afavoreix la seva conservació en el registre fòssil (Kruuk, 1972; Larkin *et al.*, 2000).

Pel contrari la referència a d'altres morfologies en jaciments és escassa en els estudis (Díez *et al.*, 1998) i, en conseqüència, també ho és la identificació d'altres carnívors a partir dels copròlits recuperats. En el cas de Furninha, però, Brugal (2010) ha distingit dues morfologies més de copròlits, apart del característic de les hienes, una de forma cilíndrica i allargada que podria atribuir-se al llop i una segona, de mida més



grossa amb forma de tubercles i diferents segments que de manera preliminar es podria assignar a l'ós.

Aquesta tipologia proposada per Brugal (2010), de fet, és la que també s'ha observat en els jaciments analitzats. La major part dels excrements correspondrien a hiena, característics per aquesta forma globular així com per una textura diferenciada entre la capa perifèrica i la part interna, estructura grumollosa, entre d'altres trets. Una segona morfologia correspondria a la descrita majoritàriament per la resta de carnívors (Chame, 2003), de configuració cilíndrica i formes apuntades als extrems, que en el cas d'aquest jaciment portuguès s'atribueix al llop. Finalment, una tercera morfologia, molt més escassa, caracteritzada per una forma irregular així com una textura grumollosa més densa que presumptivament podria correspondre a l'ós (Brugal, 2010). D'aquest darrer només se n'han identificat dos procedents de la Cova del Coll Verdaguer. Actualment els excrements d'ós tenen una forma cilíndrica i un diàmetre entorn els 60 mm (Naves i Palomero, 1993), pel que el copròlit més gran representat a la Cova del Coll Verdaguer ( $\varnothing$  57,27 mm) entraria dins d'aquest rang. Tot i que és comú trobar copròlits de hiena en les cavitats per les característiques ecològiques d'aquest carnívor, no ho és en el cas dels óssos. Aquests justament no orinen ni defecten en els llocs d'hibernació per evitar atraure altres carnívors, ja que durant aquest període són molt vulnerables i, a més, no consumeixen tanta quantitat d'os com els altres carnívors (Pinto *et al.*, 2005) pel que la preservació dels excrements seria més escassa. Ara bé, caldria realitzar més analítiques en aquests copròlits per apuntar a l'ós i descartar realment que no siguin de hiena.

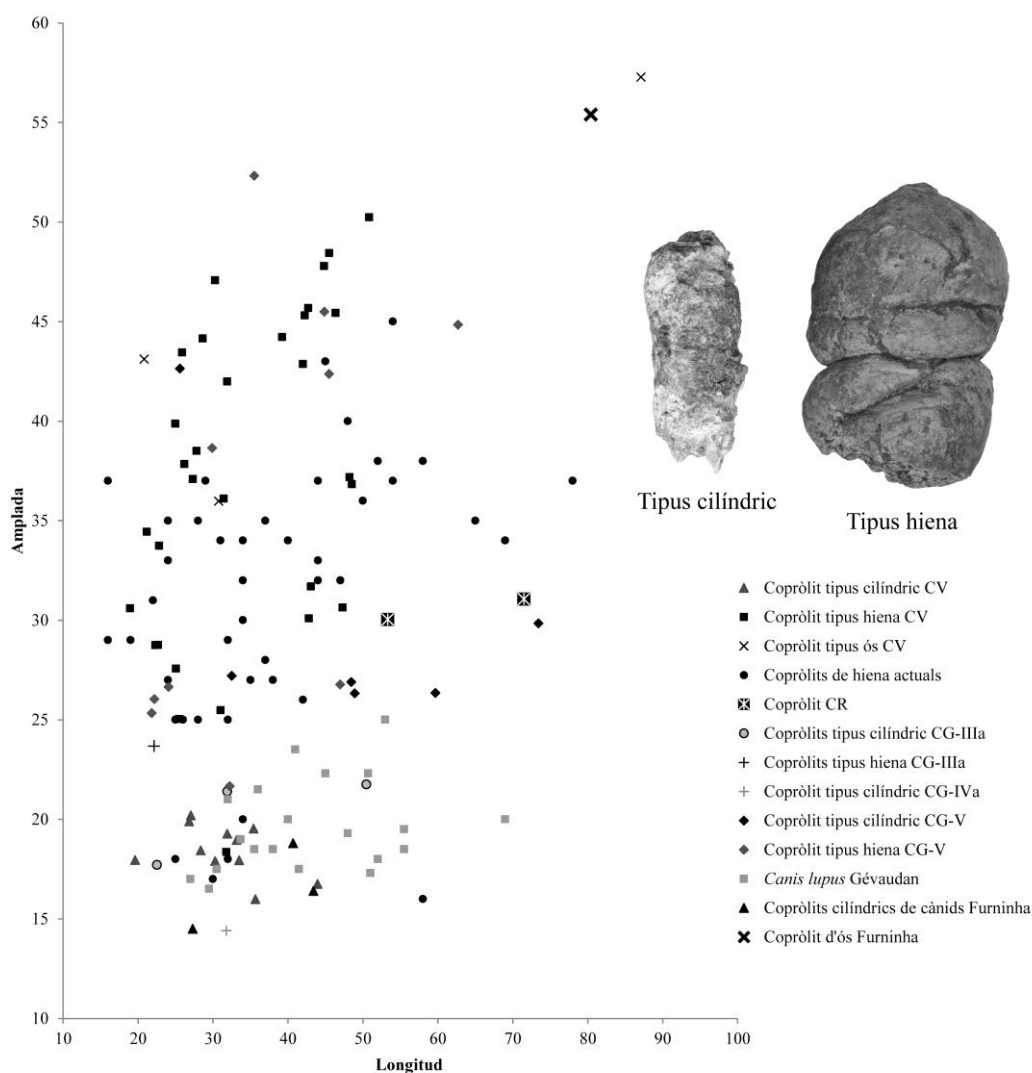


**Gràfic 64.** Diversitat de morfologies de copròlits en % a partir de la forma en els conjunts estudiats, pel que no s'inclou l'estructura interna (CV: Cova del Coll Verdaguer; CR: Cova del Rinoceront; CG: Cova del Gegant).

A partir del volum (esfèric, cilíndric i irregular) i de l'estructura (laminar, grumollosa i grumollosa més densa) dels diferents copròlits, es relacionen els de volum

esfèric juntament amb les formes descrites per Diedrich (2012) i textura grumollosa amb la hiena, els cilíndrics amb una estructura laminar amb la resta de carnívors i els irregulars d'estructura grumollosa densa, presumptivament a l'ós.

Tal i com s'observa en el Gràfic 65 els que presenten la textura grumollosa i una forma esfèrica, tipus hiena, tenen un diàmetre més gran que els de tipus cilíndric així com una major variabilitat. Aquest darrer tipus, però, mostra dos rangs de mides, els que no superen o estan entorn els 20 mm i els que es situen entorn els 30 mm. En tercer lloc els que presenten un patró diferent són els que no tenen una forma definida (irregulars), tipus ós, i un dels quals destaca per les grans mides, amb un diàmetre de 57,27 mm.



**Gràfic 65.** Morfometria dels copròlits (CV: Cova del Coll Verdaguer; CR: Cova del Rinoceront; CG: Cova del Gegant). Copròlits moderns de *Crocota crocuta* (Larkin *et al.*, 2000). Llops actuals del Parc de Gévaudan i copròlits del jaciment de Furninha (Brugal, 2010; dades Brugal, comunicació personal).

En referència al tipus cilíndric, aquests dos rangs podrien apuntar a diferents carnívors. Així, a partir de les dades d'excrements actuals de Chame (2003), els que

estarien entorn els 20 mm podrien correspondre a un petit carnívor, com la guineu o petits felins, mentre que els que estarien per sobre d'aquest valor podrien ser de llop (~2,5-3 cm pel llop gris europeu) o de grans felins (~2,5 cm pel puma i el jaguar). A partir de la morfologia cilíndrica i de les mides, es podria apuntar a què el carnívor de la Cova del Rinoceront és de major talla que el del Coll Verdaguer i de la Cova del Gegant.

Els copròlits de forma cilíndrica corresponen a la gran majoria de carnívors, tan felins com cànids. La preservació dels excrements, però, depèn en part de l'alimentació. Així, en el cas dels cànids, que consumeixen més ossos, els excrements són més propensos a una millor conservació, mentre que en el cas dels felins els excrements són més flonjos i menys propensos a la seva preservació, ja que especialment contenen ossos de microfauna que no aglutinen. A partir d'aquí és difícil poder atribuir els copròlits de tipus cilíndrics als corresponents carnívors, si bé a partir del diàmetre es pot perfilar les diferents talles, caldria realitzar una descripció microscòpica dels excrements de les principals espècies així com determinar les restes contingudes (tàxons, parts anatòmiques i fibres capil·lars) i realitzar-ne el seu estudi tafonòmic. Recentment s'han realitzat diversos estudis en aquesta línia que permetrien comparar-ho amb conjunts actuals de linx (Lloveras *et al.*, 2008a; Rodríguez-Hidalgo *et al.*, 2013), de grans felins com el puma (Montalvo *et al.*, 2007; Stiner *et al.*, 2012), de guineu (Lloveras *et al.*, 2012), o del llop ibèric (Esteban-Nadal *et al.*, 2010), entre d'altres. Cal afegir que la diferent textura interna, especialment per la presència de vacúols allargats, apuntaria a què probablement serien el resultat de la descomposició d'elements orgànics tous, com pèls, que donaria aquesta textura "laminada i concèntrica", fet que s'ha pogut demostrar a partir de l'anàlisi microsedimentològica realitzada en un copròlit d'aquest tipus. En conseqüència aquest tipus és més fràgil que el de la hiena, pel que les possibilitats de conservació són menors. De fet, dels copròlits recuperats d'aquest tipus a la Cova del Coll Verdaguer, tan sols 11 dels 24 han estat mesurats en longitud i amplada, igualment en el cas de la Cova del Gegant tan sols 10 de 17.

El fet de què hi hagi representats diversos carnívors en un dipòsit no implica que realment hi siguin tots els que han generat i/o modificat les restes òssies. En aquesta línia el jaciment de la Cova del Coll Verdaguer és un clar exemple, on no s'ha documentat hiena en les tres unitats analitzades, però en canvi, s'han recuperat nombrosos copròlits (95% del total) adscrits a aquest carnívor. Igualment, en el cas de la Cova del Rinoceront s'ha recuperat tan sols restes òssies de linx, però el diàmetre dels copròlits recuperats és major (~3 cm) que els excrements d'aquest carnívor (~2,2 cm), pel que, òbviament i junt a d'altres característiques tafonòmiques, apuntarien a l'acció d'un altre agent biològic.

En resum, a partir de l'anàlisi dels copròlits des d'una perspectiva mètrica i morfològica s'ha pogut identificar carnívors que no estaven documentats en el registre fòssil, com la hiena a la Cova del Coll Verdaguer o d'un carnívor major que el linx a la Cova del Rinoceront. La presència de diferents tipologies de copròlits en els registres fòssils portaria a verificar, doncs, la interacció de diferents agents biològics en les acumulacions òssies. Aquestes, però, són unes conclusions preliminars, ja que caldria realitzar més recerca entorn els copròlits per tal de poder identificar-los en els conjunts fòssils.

### 8.2.9. Presència humana

El conjunt dels tres jaciments es caracteritza per una escassa presència humana, especialment documentada a partir de restes lítiques, i, en el cas de la Cova del Gegant, també per restes humanes atribuïdes a *Homo neanderthalensis*, pel que el conjunt dels tres jaciments està dominat per les acumulacions per part de carnívors. La diferent activitat per part dels agents biològics, humans i carnívors, documentats en els jaciments estudiats es sintetitzen en la Taula 123.

El nivell I de la Cova del Rinoceront és el que documenta menor activitat antròpica, a partir tan sols de la recuperació d'algunes restes lítiques. No s'han observat marques antròpiques, ni ossos cremats, ni estructures de combustió, si bé hi ha nombrosos fragments de carbons. La indústria lítica recuperada es caracteritza per la utilització de materials locals (quars i sílex) amb un caràcter microlític, pel que l'obtenció d'ascles s'hauria realitzat en l'entorn o en la mateixa cavitat. La pàtina que recobreix les restes lítiques no evidencia cap transport ni desplaçament ja que els blocs que conformen la unitat estratigràfica també presenten aquesta alteració superficial.

A la Cova del Coll Verdaguer la indústria lítica és escassa, però, a més, s'han recuperat algunes restes òssies alterades pel foc així com algunes possibles estructures de combustió. Fins al moment els treballs arqueològics no han pogut verificar si l'ocupació humana es localitzaria a l'exterior de la cavitat i, les peces, per tant, haurien entrat per gravetat a través del con de sediments, com s'ha suggerit en d'altres jaciments (Villa *et al.*, 2010). Aquestes escasses evidències indicarien estades o visites curtes per part dels grups humans. Així les possibles estructures de combustió podrien ser resultat de la utilització puntual de l'interior de la cavitat i per aquest motiu no s'han localitzat grans quantitats de restes òssies cremades ni de lítica. A partir d'aquesta anàlisi, els humans, en principi, no haurien aprofitat les carcasses dipositades a l'interior de la cavitat.

El jaciment de la Cova del Gegant es desmarca de les altres dues acumulacions per les restes humanes d'*Homo neanderthalensis* identificades. També la indústria lítica és notablement més nombrosa que en els anterior conjunts, si bé escassa pel que hauria de ser un jaciment antròpic. En els materials de la GL1 l'activitat humana és molt escassa i apart de les restes lítiques s'han recuperat algunes restes òssies cremades. En canvi a la GP2 (nivell V) si s'han documentat marques antròpiques així com restes cremades, tan de grans herbívors com d'animals inferiors a 10 kg. L'ocupació principal podria haver estat a l'entrada, sediments actualment destruïts per l'acció del mar, on les condicions d'habitabilitat serien òptimes, si bé no es pot verificar. Però també hi hauria hagut certa activitat a l'interior, especialment per la presència d'alguns fogars.

El més destacat, però, són les restes humanes documentades en el jaciment i atribuïdes a diferents individus d'*Homo neanderthalensis*. Si bé la problemàtica ja estat tractada en el corresponent apartat, són diversos els autors que apunten al rol dels carnívors en l'acumulació, especialment a partir de la mandíbula provinent de la GL1, acumulació interpretada fonamentalment com a cau de hienes (Daura, 2008; Díez *et al.*, 2010), però també podrien correspondre a enterraments o deposicions pertorbades per carnívors o bé al reflex d'un augment demogràfic per part dels humans que incrementés la competició amb els carnívors (Daura *et al.*, 2010a). Les restes recuperades en estratigrafia i en les recents excavacions encara no permeten d'interpretar-ne el seu origen, i si bé el factor intencional pren més rellevància, no es pot descartar l'activitat

per part dels carnívors. A més, el fet de què en el conjunt dominin els immadurs no implicaria forçosament un tractament diferenciat d'aquests, sinó que podria ser el reflex de l'estructura d'edat de la biocenosi.

Finalment, la Cova del Coll Verdaguer i la Cova del Gegant es caracteritzen per la presència majoritària de peces retocades que s'abandonarien en el jaciment i de les quals no hi ha representada tota la cadena operativa (Mir, 1975; Mora, 1988; Daura, 2008). En conseqüència això implicaria un transport de les restes lítiques ja configurades o semiconfigurades i una escassa talla *in situ* en aquests dos jaciments, mentre que en la Cova del Rinoceront el caràcter microlític de les peces apuntaria més aviat a un aprofitament local de les matèries (quars i sílex). En tots tres casos la indústria lítica respon a visites de molt curta durada.

		CR	CG-GL1	CV
Homínids	Ossos cremats	-	+	+
	Marques de tall	-	-	-
	Artefactes lítics	+	+	+
Homínids o carnívors	Cons percussió	-	-	-
	Fractures	+	+	+++
	Condicions habitabilitat interior	n.d.	+	++
	Ràtio CAR NISP: UNG NISP	<10 %	>10%	>10 %
Carnívors	Activitat (>10%)	++	+++	++
	Copròlits	++	+++	+++
	Carnívors immadurs	-	++	++

+ feble  
++ moderada  
+++ forta

**Taula 123.** Esquema dels criteris per a discernir el rol dels agents biològics en els tres jaciments analitzats. Modificat a partir de Stiner (1994). N.d.: no determinat. CR: Cova del Rinoceront, CG-GL1: Cova del Gegant-galeria lateral 1 i CV: Cova del Coll Verdaguer.

En la zona del Garraf tan sols hi ha un jaciment on la cadena operativa està ben representada, és la Dolina de l'Esquerda de les Alzines (Begues-Vallirana) (Daura *et al.*, 2011b), un jaciment a l'aire lliure ubicat en una dolina de la peneplana del Pla d'Ardenya-Sot d'Ossos, una de les zones més elevades del massís calcari. Les condicions ecològiques favorables que podia representar el pòlie inundable de Begues al Plistocè, podria ser el motiu d'aquest establiment a l'indret. El jaciment podria ser el resultat de parades entre els desplaçaments de Begues a la vall del Llobregat i viceversa. Malauradament el jaciment té problemes de datació (~22 ka) pels diversos processos tafonòmics, especialment per la baixa taxa de sedimentació que a més no ha permès conservar les restes bioarqueològiques. A partir de la lítica, si bé domina la talla discoïdal i levallois, hi ha alguns elements laminars, pel que o bé seria un jaciment de fàcies atípica del Paleolític superior o bé un jaciment del Paleolític mitjà amb elements laminars.

### 8.3. Discussió

La presència humana en els jaciments analitzats és escassa, prèviament constatada per les restes lítiques, i, en el cas de la Cova del Gegant, per les restes humanes atribuïdes a *Homo neanderthalensis* (Daura, 2008; Daura *et al.*, 2005b, 2010b, 2010c). A partir del present treball l'activitat humana tan sols s'ha pogut identificar en algunes restes òssies de la Cova del Gegant i possiblement en algunes de la Cova del Coll Verdaguer, mentre que en el nivell I de la Cova del Rinoceront l'activitat humana és totalment aliena a l'acumulació òssia.

Per explicar aquest tipus de registres, caracteritzats per nombroses restes òssies i poques lítiques, Brugal i Jaubert (1991) van definir i anomenar aquests conjunts com “jaciments paleontològics amb índex de freqüentació humana”. L'activitat que es realitzaria en aquests conjunts seria el carronyeig actiu i controlat per part dels humans de carcasses acumulades naturalment, especialment per mort accidental, en certs indrets, ja sigui en avencs o fissures càrstiques com en zones humides a l'aire lliure. Tanmateix les restes lítiques així com l'acumulació de les carcasses serien sincròniques, i respondrien al coneixement i desplaçament pel medi per part dels grups humans. Alhora aquesta pràctica estaria més estesa en el Plistocè inferior i progressivament disminuiria amb el domini de la cacera per part dels grups humans en el Plistocè superior.

En aquesta línia s'interpreten alguns nivells de Trinchera Dolina i Galería a la Sierra d'Atapuerca, que funcionarien com a trampes en què els animals caurien accidentalment (Díez, 1992; Cáceres, 2001). Aquestes carcasses es modificarien posteriorment *in situ* per carnívors, com cànids, mentre que els humans realitzarien una selecció de les parts amb més nutrients o bé, en casos d'animals de talla petita, es podrien endur tota la carcassa fora de la cavitat (Huguet, 2007; Cáceres *et al.*, 2010). Altres exemples d'aprofitament de carcasses acumulades accidentalment, en aquest cas, en avencs, seria el nivell 7 de Coudoulouse I, on els herbívors caurien i els cànids són els carnívors més representats, en aquest context s'han identificat vestigis d'acció humana sobre restes òssies (Jaubert *et al.*, 2005; Brugal i Jaubert, 2006) o també el conjunt 5 del jaciment Igue des Rameaux amb cert carronyeig per part dels grups humans que es centraria en l'aprofitament de les parts més fàcils de transportar de cavall (Coumont, 2006).

En el cas de Torralba i Ambrona, jaciment a l'aire lliure en context de llac, un recent estudi tafonòmic determina que no es pot puntualitzar si els humans aprofitaven els animals morts per causes naturals o bé els caçaven (Villa *et al.*, 2005). En tot cas es refusa el carronyeig marginal de les carcasses proposat anteriorment per Binford (1987) ja que l'activitat dels carnívors és menys del 1%. Segons aquest autor el carronyeig hauria estat el principal aprovisionament durant el Paleolític inferior i mitjà europeu amb un gradual descens fins l'arribada dels humans anatòmicament moderns. Aquesta hipòtesi s'hauria aplicat a Europa seguint la controvèrsia derivada dels jaciments africans del Pliocè i Plistocè inferior.

En el cas, però, de cavitats que funcionarien com a caus de carnívors amb presència humana, Brugal i Jaubert (1991) consideren que pot ser el resultat d'un palimpsest entre ocupacions, i que s'alternarien estacionalment, ja que fonamentalment els carnívors les ocupen en el moment de cria, de l'hivern fins a la primavera. Aquesta diferenciació sobre el rol de cadascun dels agents biològics en l'aportació de restes òssies s'insereix dins un ampli debat iniciat amb els primers homínids així com en

diferents tipus de jaciments, ja siguin a l'aire lliure o en cavitat (Binford, 1981; Brain, 1981; Blumenschine, 1988).

De fet, carnívors i humans formen part d'un mateix gremi ecològic, amb una mateixa font d'alimentació, i, en general, un mateix nivell tròfic (Stiner, 1994). Així els llocs de cacera, les concentracions de fauna fruit d'una catàstrofe, les carcasses acumulades accidentalment en avencs o bé les zones d'acumulacions òssies resultat del transport són llocs atractius on majoritàriament tenen lloc les trobades entre els diversos carnívors i humans (Brugal i Fosse, 2004; Brugal *et al.*, 2006). Tanmateix bona part dels carnívors freqüenten i utilitzen les cavitats pel que en gran part del registre fòssil es documenta tant ocupació humana com hàbitat per part de carnívors, que especialment cerquen garantir la supervivència de les camades o bé com a llocs d'hibernació en el cas dels óssos (Gamble, 1986).

Aquesta co-ocurrència, especialment en les cavitats, es documenta de diverses maneres i intensitats en els jaciments plistocens, que permeten diferenciar quatre tipus principals (Villa *et al.*, 2004). Una primera es caracteritza per la successió d'ocupacions per part de carnívors (hienes i óssos) i humans, una segona on és difícil discernir les activitats dels agents biològics i les antròpiques ja que es barregen ambdues, una tercera amb una important activitat antròpica però on també hi ha escasses alteracions per part de carnívors, que en aquest cas no utilitzarien la cavitat com a cau, i, finalment, una quarta, seria un cau de hienes amb una esporàdica presència humana, en alguns d'aquests casos l'associació seria accidental, com al jaciment de la Bois Roche (Villa i Soressi, 2000).

L'alternança d'ocupacions per part d'humans i carnívors possiblement seria la que tindria una més baixa casualitat d'interferència, ja que l'evasió és menys costosa que l'enfrontament (Stiner, 1994). Són nombrosos els jaciments que documenten aquesta alternança, com el jaciment del paleolític mitjà de la Cueva de los Moros de Gabasa on els humans possiblement ocuparien la cavitat a l'estiu a partir de l'edat dels ungulats amb marques antròpiques (Blasco, 1995; Utrilla *et al.*, 2010) o el jaciment de Le Grand Abri aux Puces on la fauna majoritàriament seria portada pels carnívors amb ocupacions humanes de caràcter breu, que a més utilitzarien les carcasses de linxs i castors dipositades a l'indret per a l'aprofitament de la pell (Slimak *et al.*, 2010). També en alguns nivells mosterians de l'Arbreda es documenten ocupacions de molt curta durada remenades i alterades per la utilització de la cavitat per part de l'ós de les cavernes (Estévez, 1987; Soler i Soler, 2004; Soler *et al.*, 2006). En el mateix paratge, la cova de Mollet i la Cova dels Ermitons, també s'han documentat ocupacions alternes entre humans i carnívors (Maroto *et al.*, 1987, 2012; Baulenas *et al.*, 2006; Solés *et al.*, 2000). També a la Cova Negra i a la Cova Beneito es documenten aquestes alternances, en el primer jaciment s'identifica la hiena, l'ós i la pantera i l'ungulat dominant és el tar, mentre que en el segon dominen el llop i la hiena, juntament amb la nidificació d'aus rapinyaires (Villaverde i Fernández, 2003-2004). Rabinovich *et al.* (2004) a partir de Qafzeh i Kebara hipotetitzen que en els moments de major activitat antròpica l'activitat de les hienes decreix i viceversa. Per tant si el jaciment s'utilitza en diferents estacions de l'any o de manera més intensiva per part dels grups humans les ocupacions de carnívors seran menys rellevants en el registre.

En d'altres jaciments, a més, hi hauria una ocupació diferenciada en funció de les condicions d'habitabilitat, d'aquesta manera l'activitat o ocupació humana es

localitzaria a l'entrada, mentre els carnívors utilitzarien l'interior de la cavitat probablement d'una manera alterna, com el cas de Grotta dei Moscerini (Stiner, 1994) o Teixoneres (Rosell *et al.*, 2010). De fet, els humans prefereixen abrics o coves amb entrades amples i en general amb bones condicions d'habitabilitat (llum, accessibilitat, menys humitat, entre d'altres) mentre que els carnívors també ocuparien espais més reduïts i en zones de difícil accés. Així, al nivell VII de la Cova 120, la part més interna estaria utilitzada pels carnívors, probablement petits caníds, i la part més propera a la paret septentrional de la cova evidenciaria l'activitat antròpica (Martín i Terradas, 2007).

En alguns jaciments fins i tot es documenten tres esdeveniments: mort natural d'ungulats, carnívors i ocupacions humanes de curta durada, com al jaciment del paleolític mitjà de Les Pêcheurs a l'Ardèche (Moncel *et al.*, 2008). En aquest jaciment es comptabilitza una proporció alta d'herbívors, altament monoespecífica, i una varietat de depredadors, especialment carnívors senils, així com un fogar. La seqüència cronològica dels esdeveniments reflexaria ocupacions mixtes en un mateix indret, amb estada de carnívors i ocupacions breus per part dels humans. L'activitat antròpica és anecdòtica, a partir d'escasses marques de tall, ja que les restes òssies cremades ho podrien haver estat de manera accidental per part del fogar o bé les podrien haver emprat com a combustible. A partir de la baixa densitat de restes lítiques i la documentació d'un fogar es plantejaria o bé una ocupació curta i limitada amb l'objectiu de processar menjar, si bé les restes òssies no ho indiquen, o bé una estada curta per part dels grups humans molt mòbils amb limitades eines que s'haurien refugiat per a protegir-se del clima advers i dels perills.

En canvi, la postura de Villa i Soressi (2000) es desmarca d'aquesta interacció o alternança d'ocupacions. En el cas del jaciment de la Bois Roche remarquen la importància de considerar els diferents processos tafonòmics i sedimentològics que intervenen en les acumulacions. Així determinen que humans i carnívors no alternen la zona d'hàbitat i, per tant, la presència d'indústria a l'interior de la cavitat és fortuïta i resultat de la gravitació des de l'exterior, possiblement pel propi con de sediments. Així ho apunta el fet de què les nombroses restes de talla recuperades no responen a una talla *in situ*, on, per exemple, els elements retocats són absents. Per tant, no hi hauria carronyeig per part dels humans, al que caldria afegir els pocs recursos aprofitables de les carcasses acumulades en un cau de hienes. Juntament en casos d'acumulacions accidentals, com els nivells superiors de Coudoulous II (Lot), Costamagno (1999) no observa marques de tall, pel que els humans no aprofitarien les carcasses aportades ja sigui per carnívors o acumulades de manera accidental.

En el cas dels jaciments objecte d'anàlisi, si bé l'estudi de les restes lítiques no està finalitzat, hi dominen clarament els configurats amb restes de talla absents o escasses. Aquests trets corresponen amb el que Brugal i Jaubert (1991) defineixen per aquests contextos, on la cadena operativa està incompleta amb una alta proporció d'útils, i, a més, en el Paleolític mitjà aquestes restes són de mida reduïda i els útils es realitzen sobre ascles. El fet de documentar útils i de què la cadena operativa estigui esbiaixada s'identifica també en un gran nombre de jaciments i cal puntualitzar que aquestes característiques no són tan sols en acumulacions accidentals sinó també en d'altres contextos. És un exemple la Cova 120, on les restes òssies dels nivells IV, V i VII correspondrien a acumulacions de carnívors amb una escassa o absent activitat antròpica (Terradas, 2004). En aquests nivells les restes lítiques corresponen a nuclis esgotats i s'interpreten com a estades de pocs dies probablement com a lloc de pas



(Agustí *et al.*, 1991). Ocupacions esporàdiques o qualificades com a bivac serien també les de la Roca dels Bous, especialment determinades per les restes lítiques (Martínez *et al.*, 2006). En aquest jaciment la indústria s'utilitza intensivament ja que es reciclen peces, s'esgoten nuclis o es reparen eines, entre d'altres. Aquest comportament, però, no és resultat de manca de matèries, sinó d'una elecció per part d'aquests grups que visiten la cavitat repetidament en els seus possibles desplaçaments entre la vall de l'Ebre i les valls pirinenques. En aquestes visites, malgrat les alteracions tafonòmiques d'origen geològic, hi ha evidència de consum de restes faunístiques. Tornant als caus de carnívors, els nivells inferiors de Lezetxiki al País Basc, especialment el nivell VII, es caracteritza per ser fonamentalment un cau de carnívors amb una baixa presència humana documentada per escasses restes lítiques que corresponen a configurats, si bé també hi ha alguna resta de talla (Baldeón, 1993). A la Cueva de Torrejones (Díez *et al.*, 1998) tan sols hi ha 7 artefactes (nivell 4), que correspondrien a una ocupació humana qualificada de lloc de trànsit o visita circumstancial. En aquest jaciment l'ocupació per part dels carnívors seria posterior a la humana.

La presència humana en aquests jaciments es defineix pels diferents autors com a estada breu o fugaç, com a refugi, visita ocasional o esporàdica, bivac, entre d'altres. En la major part dels casos correspondrien a parades en els seus desplaçaments o bé, en contextos accidentals, segons Brugal i Jaubert (1991), a visites realitzades per a obtenir recursos carnis. Per aquest motiu les restes òssies amb marques antròpiques en aquests contextos són escasses.

En el cas de la Cova del Rinoceront l'acumulació faunística i les eines lítiques no tindrien relació, pel que seria una acumulació fortuïta, tal i com es descriu per la Bois Roche (Villa i Soressi, 2000). Donades les condicions actuals de la cavitat no es pot precisar si haurien estat desplaçades pel con de sediments fruit d'una estada a l'entrada o en altres parts de la cova o immediacions. Ara bé, els caràcters de la lítica, però, apuntarien a una estada breu. La Cova del Coll Verdaguer presenta uns trets força similars, però en cal afegir dos elements, els ossos cremats i les possibles estructures de combustió. El mateix per la Cova del Gegant, que a més conserva diverses restes humanes. El fet de què a l'interior d'aquestes dues cavitats s'hagin detectat estructures de combustió podria indicar certa activitat humana a l'interior de la mateixa. Aquestes estructures corresponen a fogars de mides reduïdes i de poca potència en les quals no hi ha materials associats. Recentment s'ha experimentat amb fogars de curta durada i s'ha pogut determinar que les accions antròpiques realitzades són difícils d'identificar. Així l'acció de cuinar i llançar les restes òssies i de greix al foc no generen la quantitat esperada de matèria carbonitzada que caldria esperar (Mallol *et al.*, 2013). El fet de ser de reduïdes dimensions podria indicar esdeveniments singulars i a més, la seva localització, a l'interior de la cavitat, i, en el cas de la Cova del Gegant, a la part profunda de la GP, podria ser el resultat d'una àrea de descans com es proposa a l'Abric Romani (Vallverdú *et al.*, 2010).

Una altra problemàtica en aquest tipus de contextos és la presència de carbons vegetals (Brugal *et al.*, 2006), com els que es documenten en tots tres jaciments. A partir de l'antracologia no es pot diferenciar, a falta de fogars, si aquests són d'origen antròpic o bé són resultat d'incendis naturals. Ara bé, a partir del context i de les característiques dels carbons es pot arribar a apuntar el seu origen, com en el jaciment de Coudoulous II (Thery-Parisot *et al.*, 2008), on mitjançant l'estudi taxonòmic es relaciona l'abundància de carbons fruit de la caiguda dels residus d'un incendi exterior,

mentre que la distribució tan vertical com horitzontal estaria relacionada amb processos postdeposicionals i synsedimentaris.

## **9. CONCLUSIONS**



## 9.1. Conclusions

Al llarg d'aquest treball s'han tractat els resultats i les conclusions en els corresponents apartats de cada jaciment. Per aquest motiu aquí es recullen les conclusions de caire general i especialment les que tenen implicacions en la problemàtica dels jaciments caracteritzats per una gran quantitat d'acumulacions de restes de grans vertebrats i una escassa presència humana tan freqüents en el registre plistocè europeu, així com els tipus d'ocupacions i poblament d'aquesta regió per part dels grups humans.

En primer lloc, les acumulacions de les restes òssies de la Cova del Gegant i la Cova del Coll Verdaguer fonamentalment són resultat de l'activitat de les hienes, amb participació per part d'altres carnívors, com cànids i linxs. En canvi, a la Cova del Rinoceront les acumulacions de carcasses serien o bé per part de cànids o bé per part de felins, restes òssies que en aquest cas serien posteriorment modificades per cànids. A més, en tots tres jaciments els óssos aprofiten les cavitats per a l'hibernació, especialment la Cova del Coll Verdaguer, que si bé no són agents acumuladors puntualment poden modificar les carcasses portades per altres carnívors o bé dels seus propis congèneres.

Els patrons de consum, en el cas dels caus de hiena estudiats, s'adscriuen a les diverses modificacions definides per aquest carnívor tan en el registre fòssil com en l'actual. El domini de mamífers de talla gran (350-950 kg), especialment cavalls, a la Cova del Gegant i de talla mitjana a la Cova del Coll Verdaguer (100-350 kg) origina que en el segon conjunt la fragmentació de les restes òssies sigui major que en el primer jaciment. Aquest fet reflexa l'acció heterogènia de les hienes sobre els herbívors en funció de la massa corporal que són a més resultat dels condicionants del medi natural i geogràfic.

En segon lloc, la identificació de la hiena al jaciment de la Cova del Coll Verdaguer a partir dels copròlits, juntament amb les diverses morfologies existents, posen de manifest la importància dels elements traça en el registre fòssil tan per a definir la interacció entre diversos carnívors com per la modificació i generació de les acumulacions.

En aquesta línia caldrà aprofundir més en les descripcions a escala microscòpica de les diverses morfologies, així com l'anàlisi exhaustiva del contingut ossi, ja sigui a nivell d'identificació anatòmica ja sigui per descriure les alteracions per digestió amb l'objectiu d'acotar el carnívor. Altrament caldrà tractar els possibles excrements d'ós, per tal de verificar o no que corresponguin a úrsids.

En tercer lloc és rellevant la presència del linx en les tres cavitats, que si bé també està consumit, pot ser un agent acumulador o especialment modificador que caldria també tenir present en aquest tipus de conjunts. Actualment l'alimentació del linx ibèric està intrínsecament lligada als conills, però en d'altres ecosistemes la cacera d'ungulats de talla mitjana i petita és abundant pel que caldria considerar el seu paper en la modificació d'ungulats en jaciments plistocens. El seu rol, però, pot ser emmascarat posteriorment per l'acció més agressiva sobre els ossos per part de cànids o especialment hiènids, motiu pel qual és possible que la seva activitat passi desapercibuda en els contextos fòssils.

En quart lloc, l'estudi dels conjunts del Garraf-Ordal ha permès també documentar un altre tipus d'orictocenosi, com és la mort natural d'herbívoros en cavitats horitzontals, fet poc estudiat en el registre fòssil. És un clar exemple el cavall documentat a la Cova del Gegant (GP2 nivell XXIV). Per aquest motiu apart de les morts accidentals d'animals que cauen en cavitats verticals, caldria afegir l'entrada voluntària de certs animals per buscar refugi, possiblement fruit d'una malaltia o debilitat, que podrien morir i posteriorment ser o no modificats per carnívors. Aquest podria ser l'origen també d'un cavall infantil (Individu 5) de la Cova del Coll Verdaguer amb algunes porcions esquelètiques en connexió, ara bé a partir de les dades disponibles tampoc es podria descartar un origen accidental o bé que hagués estat portat com a presa.

En cinquè lloc, la identificació d'un gènere de cèrvid fins al moment desconegut en el registre ibèric i en gran part de l'uropeu, l'*Haploidoceros mediterraneus*, posa de manifest la dificultat en identificar espècies en contextos on el material és fragmentari així com la possible confusió entre cèrvids per les similituds d'aquest gènere, tan morfològicament com biomètricament, amb d'altres gèneres plistocens, com la daina.

Bona part de les perspectives de futur estaran centrades en l'estudi de l'*Haploidoceros*. En primer lloc, en l'establiment de criteris que permetin diferenciar paleontològicament aquest gènere dels altres cèrvids, especialment de les daines, anàlisi que pot arribar a diferenciar noves espècies dins aquest desconegut gènere. En segon lloc, diverses analítiques i estudis, com l'anàlisi dels isòtops, fitòlits, entre d'altres, que aportaran noves dades per al coneixement del seu medi natural.

Finalment, a partir d'aquest estudi es pot concloure que no s'ha observat cap activitat carronyera per part dels grups humans, pel que la seva presència a les cavitats no és el resultat de l'aprofitament marginal de les carcasses modificades pels carnívors. Així mateix les ocupacions humanes serien breus i no coincidiren en el temps amb aquests agents biològics.

En el cas de la Cova del Rinoceront les restes lítiques són alienes a l'acumulació òssia, i aquestes poden haver arribat per gravitació a través del con de sediments. El fet de què les restes lítiques estiguin cobertes per una pàtina no és suficientment significatiu d'indicar desplaçament, ja que pot ser resultat dels processos geològics de la pròpia cavitat i no indicatius de moviment. En tot cas l'ocupació seria de caire esporàdic, ja que no hi ha representada tota la cadena operativa i l'aprofitament de les matèries primeres seria de caire local, juntament amb un utilatge de caire microlític (Daura *et al.*, 2005b). Aquestes restes lítiques i els fragments de carbons podrien suggerir una presència humana en les immediacions o en el mateix jaciment pel que no hi hauria un gran desplaçament.

A la Cova del Coll Verdaguer probablement l'ocupació humana es localitzaria a la part externa de la cavitat, pel que les restes lítiques haurien pogut entrar per gravetat. De totes maneres les possibles estructures de combustió, juntament amb els ossos cremats a l'interior de la Sala de la Sal de Llop indicarien una utilització puntual de la cavitat, possiblement per la realització de fogars singulars, que serien el resultat d'esdeveniments de curta durada, resultat d'una visita o d'una pernoctació.

A la Cova del Gegant les restes lítiques es caracteritzen majoritàriament per ser elements configurats, pel que han estat transportats i no hi ha hagut talla *in situ*. Amb els coneixements actuals del jaciment no es pot determinar si l'ocupació estaria a l'entrada amb unes condicions d'habitabilitat òptimes, ja que aquesta part ha estat

destruïda pel mar. Ara bé, dins la cavitat hi ha activitat antròpica, com per exemple alguns fogars que no tenen material associat podrien correspondre a esdeveniments singulars per a descansar o pernoctar. Això denota que si bé probablement no van coincidir amb el temps, hi hauria espais de la cavitat que podrien ser ocupats tan per carnívors com per grups humans, és el cas del final de la galeria principal.

En aquest jaciment es pot inferir en alguns trets sobre l'economia dels grups humans de manera preliminar. Es documenta activitat sobre grans herbívors, com el cavall i el cérvol, així com sobre els animals menors de 10 kg, com tortugues i possiblement avifauna (nivell V-GP2). En canvi, no s'ha identificat cap aprofitament dels recursos marins. Per tant, pot ser que encara no s'hagi documentat cap evidència d'aquest aprofitament, o que realment el mar quedés força més enretirat i que no hi hagués un aprofitament d'aquests recursos o bé fos escàs.

A més, les restes humanes atribuïdes a *Homo neanderthalensis* recuperades a la cavitat corresponen a diversos individus, que apuntarien a diferents hipòtesis: (1) que haguessin estat portades com a presa o caronya pels carnívors o (2) que fos resultat d'una deposició intencional o enterrament per part dels grups humans i pertorbat posteriorment per carnívors. Cal afegir que el fet de què en el conjunt dominin els immadurs no implica forçosament un tractament diferenciat d'aquests, sinó que podria ser simplement el reflex de l'estructura d'edat de la biocenosi.

Les excavacions en curs dins del projecte de recerca en aquest jaciment, així com l'estudi tafonòmic i antropològic de les restes humanes, aportaran més dades a la gènesi d'aquests fòssils, especialment a la GP2.

Com a conclusió, la presència humana durant el Paleolític mitjà en aquests jaciments respon a visites de tipus ocasionals, tal com queda demostrat a partir de les escasses restes lítiques i les poques evidències de restes de fauna amb activitat antròpica. Ara bé, a la Cova del Gegant aquesta presència podria ser lleugerament més continuada o bé podria ser també el resultat de visites ocasionals reiterades al mateix indret. En aquest cas, la situació geogràfica òptima del jaciment, molt propera a les planes interiors, com la de Sant Pere de Ribes o la del Penedès, i especialment la situació als peus d'una plana litoral que emergiria en els moments freds, com ara l'estadi 3 i 4, haurien afavorit aquestes reiterades visites dels grups humans. A més, cal afegir que possiblement la Cova del Gegant es localitzava en una zona de pas o en un enclavament que podria esdevenir estacional ja que oferiria els recursos d'aquesta plana litoral, amb una gran riquesa de biomassa animal i amb la proximitat de cursos fluvials, com la riera de Ribes. Des d'aquesta mateixa plana litoral tant els grans mamífers com els grups humans es podien desplaçar tant cap a la plana interior de Sant Pere de Ribes com cap a sud-oest fins a la zona de Calafell i El Vendrell on s'uneix amb la Depressió del Penedès, o fins i tot més al sud, cap al Camp de Tarragona. En canvi, cap al nord-est hi hauria el massís del Garraf, on els relleus són abruptes i conformen la part central litoral pel que desconeixem si en els estadis freds hi hauria pas a través de la costa.

Aquesta plataforma litoral que emergiria en els estadis 3 i 4 podria justificar la localització dels jaciments a la costa, a tots dos extrems del massís, Castelldefels i especialment Sitges, o a la mateixa plana litoral, ara sota el mar, i per tant no documentada. Malauradament bona part d'aquests dipòsits situats en el que seria la primera línia de mar no els tenim documentats, i tant podrien estar destruïts per l'erosió

marina, cas de la Cova del Congre, com segellats per colades estalagmítiques, cas de la Cova Fumada, o bé reblerts amb dipòsits holocens, com la Cova del Centenari.

A més, hem d'afegir que en els moments freds, com en el cas de la Cova del Gegant no s'han localitzat evidències que demostrin l'explotació dels recursos marins, fet que indicaria que la línia de costa es trobaria força reculada, entre 9 i 15 km de l'actual.

En moments més temperats, com per exemple l'estadi 5, aquesta plana litoral quedaria submergida, pel que, en el cas de la Cova del Rinoceront, el relleu seria més muntanyós, d'alguna manera més aïllat, i a partir del registre bioarqueològic, conformat per un bosc força tancat amb una biomassa animal més aviat pobre. Això podria explicar l'espòrica activitat humana en moments temperats en aquesta zona concreta del massís. En aquest cas, tot i trobar-se probablement la línia de costa més propera al jaciment, tampoc s'ha documentat aprofitament de recursos marins, tant per humans com per carnívors. Pel contrari, en aquesta mateixa zona del massís del Garraf, en moments corresponents als estadis freds i per tant més rigorosos, com testimonien el jaciment de la Riera de Sant Llorenç o les Terrasses de la Riera dels Canyars, la biomassa animal és molt rica, probablement reflex d'aquesta plana litoral i de la presència d'espais més oberts.

A l'interior del massís, la Cova del Coll Verdaguer ens indica probablement moviments ocasionals dels grups humans des de l'interior vers a la vall baixa del riu Llobregat, a través de la riera de Vallirana i de Rafamans o viceversa. Aquests desplaçaments potser es podrien relacionar amb l'aprofitament dels recursos que oferiria el pòlie de Begues, potser inundable durant certs moments. El jaciment de la Dolina de l'Esquerda de les Alzines evidenciarà aquest aprofitament de l'espai interior del massís del Garraf.



## **10. AGRAÏMENTS**



## 10.1. Agraïments

Aquesta tesi ha estat realitzada gràcies al suport del Comissionat per a Universitats i Recerca del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa de la Generalitat de Catalunya i el Fons Social Europeu mitjançant un contracte de personal investigador novell (FI-2009), així com una beca prèvia atorgada per la Universitat de Barcelona d'ajut al personal investigador en formació (APIF). A més de gaudir d'ajuts per a estades en centres de recerca a l'estranger finançats per l'AGAUR (Generalitat de Catalunya), com un ajut de mobilitat dins el marc de la Comunitat de Treball dels Pirineus (CTP-AIRE) i una beca predoctoral de recerca a l'estranger (BE). El treball ha rebut el suport econòmic del projecte HAR2008-00103/HIST (Ministerio de Ciencia e Innovación) i el Grup de Recerca de Qualitat de la Generalitat SGR2009-1145 que dirigeix el Dr. J.M. Fullola.

El treball ha estat dirigit pel Dr. Josep Maria Fullola, catedràtic de Prehistòria i director del SERP de la Universitat de Barcelona i pel Dr. Jean-Philip Brugal, investigador i director de recerca del CNRS, de la Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme (Aix-en-Provence, França).

Aquesta tesi és resultat del projecte de recerca *Humans, carnívors i medi natural durant el Plistocè al massís del Garraf-Ordal i curs baix del riu Llobregat*, que duem a terme juntament amb el Dr. Joan Daura des de l'any 2000. La recerca s'ha realitzat des del Grup de Recerca del Quaternari (GRQ) del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques (SERP) del Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia de la Universitat de Barcelona.

Aquesta tesi no hagués estat possible sense el projecte de recerca al Garraf, que ha comptat amb ajuts per part d'organismes públics, com el Servei d'Arqueologia i Paleontologia de la Generalitat de Catalunya, mitjançant les subvencions a excavacions programades així com la construcció d'un mur per protegir de l'erosió marina al jaciment de la Cova del Gegant o la restauració del jaciment de la Cova del Rinoceront, juntament amb el Departament de Mines i Energia. Gràcies també a l'AGAUR amb diversos ajuts d'abast comarcals (ACOM). També a l'Ajuntament de Castelldefels mitjançant subvencions, la cessió de l'edifici de la Guixera com a laboratori del projecte així com la col·laboració del CAA de Cal Ganxo i la Guaita. Així com als ajuntaments de Vallirana, Sitges i Begues.

Moltes han estat també les entitats locals que han ajudat a la recerca, especialment el Grup de Recerques Històriques de Castelldefels (GREHIC), l'IES Mediterrània i l'AVVIC de Castelldefels, així com el Centre Excursionista de Vallirana. Algunes empreses també han col·laborat com Alarmes Spitz i el Grup Soteras.

Finalment i des del punt de vista científic, molts són els investigadors involucrats en el projecte i molts han estat també els estudiants, llicenciats i investigadors que han participat en les excavacions i en la restauració dels materials. Gràcies a tots per la seva tasca i per la seva implicació.



## **11. BIBLIOGRAFIA**



## 11.1. Bibliografia

- Abdel-Maksoud, G.; Abdel-Hady, M.** 2011. Effect of burial environment on crocodile bones from Hawara excavation, Fayoum, Egypt. *Journal of Cultural Heritage*, 12: 180-189.
- Agustí, B.; Alcalde, G.; Güell, A.; Juan-Muns, N.; Rueda, J.M.; Terradas, X.** 1991. La cova 120, parada de caçadors-recol·lectors del paleolític mitjà. *Cypsela*, IX: 7-20.
- Agustí, J.** 1988. Els cordats [excepte els primats homínids]. Dins Gallemí, J. (coord.). *Registre Fòssil. Historia natural dels Països Catalans*. Vol. 15. Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana, Barcelona, pàg. 389-427.
- Alcalá, L.; Martín Escorza, C.; Pesquero, M.D.** 1999. Implicaciones tafonómicas de la orientación de huesos de mamíferos en el Neógeno continental de Concu (Teruel). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 12: 501-511.
- Alcalde, G.** 1986. *Les faunes de Rongeurs du Pléistocène Supérieur et de l'Holocène de Catalogne (Espagne) et leurs significations paléocéologiques et paléoclimatiques*. Tesi Doctoral. École Pratique des Hautes Études, Paris, 114 pàgines.
- Altuna, J.; Mariezkurrena, K.** 2000. Macromamíferos del yacimiento de Labeko Koba (Arrasate, Basque Country). *Munibe*, 52: 107-181.
- Álvarez-Lao, D.; Arsuaga, J.L.; Baquedano, E.; Pérez-González, A.** 2013. Last Interglacial (MIS 5) ungulate assemblage from the Central Iberian Peninsula: The Camino Cave (Pinilla del Valle, Madrid, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 374: 327-337.
- Andrews, P.** 1990. *Owls, caves and fossils*. Natural History Museum Publications, London. 231 pàgines.
- Andrews, P.** 1995. Experiments in Taphonomy. *Journal of Archaeological Science*, 22: 147-153.
- Andrews, P.; Cook, J.** 1985. Natural Modifications to Bones in a Temperate Setting. *Man*, 20: 675 -691.
- Andrews, P.; Nesbit, E.M.** 1983. Small mammal bone accumulations produced by mammalian carnivores. *Paleobiology*, 9: 289-307.
- Andrews, P.; Turner, A.** 1992. Life and death of the Westbury bears. *Annales Zoologici Fennici*, 28: 139-149.
- Arribas, A.; Díez, C.; Jordá, J.F.** 1997. Primeras ocupaciones en los depósitos pleistocenos de la cueva de los Torrejones (sistema central español, Tamajón, Guadalajara): litoestratigrafía y actividad biológica. *Cuaternario y Geomorfología*, 11: 55-66.
- Arribas, A.; Palmqvist, P.** 1998. Taphonomy and palaeoecology of an assemblage of large mammals: Hyaenid activity in the Lower Pleistocene site at Venta Micena (Orce, Guadix-Baza Basin, Granada, Spain). *Geobios*, 31: 3-47.

- Arsuaga, J.L.; Baquedano, E.; Pérez-González, A.; Sala, N.; Quam, R.M.; Rodríguez, L.; García, R.; García, N.; Álvarez-Lao, D.J.; Laplana, C.; Huguet, R.; Sevilla, P.; Maldonado, E.; Blain, H.A.; Ruiz Zapata, M.B.; Sala, P.; Gil García, M.J.; Uzquiano, P.; Pantoja, A.; Márquez, B.** 2012. Understanding the ancient habitats of the last-interglacial (late MIS 5) Neanderthals of central Iberia: Paleoenvironmental and taphonomic evidence from the Cueva del Camino (Spain) site. *Quaternary International*, 275: 55-75.
- Arsuaga, J. L.; Quam, R.; Daura, J.; Sanz, M.; Subirà, E.; Dalén, L.; Götherström, A.** 2011. Neanderthal mtDNA from an Upper Pleistocene human mandible from the Cova del Gegant (Spain). Dins Condemi, S., Weniger, Gerd-Ch. (Eds.): *Neandertals: Their ancestors and contemporaries. Continuity and Discontinuity in the Peopling of Europe*. Proceedings of the international congress to commemorate "150 Years of Neanderthal discoveries, 1856-2006". Dins Delson, E. i Sargis, E. (Eds): *Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology series XXI*, Chapter 19, pàg. 213-219. Springer Dordrecht Heidelberg London New York.
- Arsuaga, J.L.; Villaverde, V.; Quam, R.; Martínez, I.; Carretero, J.M.; Lorenzo, C., Gracia, A.** 2007. New Neanderthal remains from Cova Negra. *Journal of Human Evolution*, 52: 31-58.
- Aubry, T.; Brugal, J.-Ph.; Chauvière, F.-X.; Figueiral, I.; Moura, M.H.; Plisson, H.** 2001. Modalités d'occupations au Paléolithique supérieur dans la grotte de Buraca Escura (Redinha, Pombal, Portugal). *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 4: 19-46.
- Aymamí, G.** 2003-2004. Les coves de Penedès: la seva descoberta i utilització per l'home al llarg del temps. *Del Penedès*, 7: 7-48.
- Azanza, B.; Sánchez, B.** 1990. Les cervidés du Pléistocène moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne). *Quaternaire*, 3-4: 197-212.
- Badgley, C.** 1986. Counting individuals in mammalian fossil assemblages from fluvial environments. *Palaïos*, 1: 328-338.
- Baldeón, A.** 1993. El yacimiento de Lezetxiki (Gipuzkoa, País Vasco). Los niveles musterienses. *Munibe*, 45: 3-97.
- Barea, J.M.; Ballesteros, E.** 1999. Carnívoros ibéricos. *Serie de Estudios y Proyectos de Biología*, Nº 2. Colegio Oficial de Biólogos de Andalucía. Colegio Oficial de Biólogos de Andalucía. Granada. 377 pàgines.
- Barone, R.** 1976. Anatomie comparée des mammifères domestiques. Paris, Vigot . Volum 1, Ostéologie (fasc.2). 428 pàgines.
- Barroso, C.; Lumley, M.A.; Echassoux, A.; Moigne, A.M.; Riquelme, J.A.; Valensi, P.** 2006. Signification paléontologique des restes humains Néandertaliens et Sapiens de la Grotte du Boquete de Zafarraya: Taphonomie, fracturation, traces de découpe, combustion. Dins Barroso, C.; Lumley, H. De (Eds.): *La grotte du Boquete de Zafarraya*, Málaga, Andalousie, III: 1423-1480.
- Barroso, C.; Botella, D.; Caparrós, M.; Moigne, A.M.; Celiberti, V.; Testu, A.; Barsky, D.; Notter, O.; Riquelme, J.A.; Pozo, M.; Carretero, M.I.; Monge,**



- G.; Khatib, S.; Saos, Th.; Gregoire, S.; Bailón, S.; García, J.A.; Cabral, A.L.; Djerrab, A.; Hedley, I.G., Abdessadok, S.; Batalla, G.; Astier, N.; Bertin, L.; Boulbes, N.; Cauche, D.; Filoux, A.; Hanquet, C.; Milizia, Ch.; Moutoussamy, J.; Rossoni, E.; Verdú, L.; de Lumley, H.** 2011. The Cueva del Angel (Lucena, Spain): An Acheulean hunters habitat in the South of the Iberian Peninsula. *Quaternary International*, 243: 105-126.
- Bartram, L.E.; Villa, P.** 1998. The archaeological excavation of prehistòric hyena dens: why bother?. Dins Brugal, J.-Ph.; Meignen, L.; Patou-Mathis, M. (Eds.): *Economic Préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique*, APDCA, Sophia Antipolis: 15-30.
- Bar-Yosef, O.; Vandermeersch, B.; Arensburg, B.; Belfer-Cohen, A.; Goldberg, P.; Laville, H.; Meignen, L.; Rak, Y.; Speth, J.D.; Tchernov, E.; Tillier, A.-M.; Weiner, S.; Clark, G.A.; Garrard, A.; Henry, D.O.; Hole, F.; Roe, D.; Rosenberg, K.R.; Schepartz, L.A.; Shea, J.J.; Smith, F.H.; Trinkaus, E.; Whalen, N.M.; Wilson, L.** 1992. The excavations in Kebara Cave, Mt. Carmel (and comments and replies). *Current Anthropology*, 33: 497-550.
- Baulenas, A.; Pacheco, R.; Romero, L.; Tarrés, A.; Maroto, J.** 2006. Intervenció arqueològica 2004-2005 a la Cova de Mollet (Serinyà). *VIII Jornades d'Arqueologia de les comarques gironines*: 51-54.
- Bauman, A.J.** 1976. Desert varnish and marine ferromanganese oxide nodules: congeneric phenomena. *Nature*, 259: 387-388.
- Behrensmeyer, A. K.** 1975. The Taphonomy and Paleoecology of Plio-Pleistocene Vertebrate assemblages East of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 146: 476-578.
- Behrensmeyer, A.K.** 1978. Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleontological Society*, 4: 150-162.
- Behrensmeyer, A.K.** 1982. Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. *Paleobiology*, 8: 211-227.
- Behrensmeyer, A.K.** 1991. Terrestrial vertebrate accumulations. Dins Allison, P.A.; Briggs, D.E.G. (Eds.): *Taphonomy. Releasing the data locked in the fossil record. Topics in Geobiology*, 9: 291-335.
- Behrensmeyer, A. K.; Gordon, K.D.; Yanagi, G.** 1986. Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature*, 319: 768-771.
- Bellmunt, J.** 1957-1958. Crónica de la sección arqueológica. *Boletín de la Biblioteca Museu Balaguer*, 5: 132-134.
- Bellmunt, J.** 1960-1961. Sitges, Notas de Arqueología de Cataluña y Baleares. *Ampurias*, XXIV: 346-348.
- Bellmunt, J.** 1964-1965. Sitges, Notas de Arqueología de Cataluña y Baleares. *Ampurias*, XXVI-XXVII: 276.
- Bennett, J. L.** 1999. Thermal Alteration of Buried Bone. *Journal of Archaeological Science*, 26: 1-8.

- Bibikov, D.I.** 1982. Wolf ecology and management in the USSR. Dins Harrington, F.J.; Paquet, P.C. (Eds.): *Wolves of the World: Perspectives of Behavior, Ecology, and Conservation*. Noyes Publications, Park Ridge, NJ. Pàg. 120-133.
- Binford, L.R.** 1978. *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic Press, New York.
- Binford, L. R.** 1981. *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- Binford, L.R.** 1987. Were there elephant hunters at Torralba?. Dins Nitecki, M.H.; Nitecki, D. (Eds.): *The Evolution of Human Hunting*. Plenum Press, New York. Pàg. 47-105.
- Binford, L.R.; Bertram, J.B.** 1977. Bone frequencies and attritional processes. Dins Binford (Ed.): *For theory building in archaeology*. Academic Press, New York. Pàg. 1-10.
- Blain, H.-A.** 2005. *Contribution de la paléoherpétofaune (Amphibia & Squamata) à la connaissance de l'évolution du climat et du paysage du Pliocène supérieur au Pléistocène moyen d'Espagne*. Tesi Doctoral. Muséum National d'Histoire Naturelle, France.
- Blain, H.-A.; Bailon, S.** 2006. Catalogue of Spanish Plio-Pleistocene amphibians and squamate reptiles from the Museu de Geologia de Barcelona. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 14: 61-80.
- Blasco, M.F.** 1992. Tafonomía y Prehistoria, métodos y procedimientos de investigación. Departamento de Ciencias de la Antigüedad (Prehistoria). Universidad de Zaragoza. 254 pàgines.
- Blasco, M.F.** 1995. Hombres, fieras y presas, estudio arqueológico y tafonómico del yacimiento del Paleolítico Medio de la cueva de Gabasa 1 (Huesca). *Monografías Arqueológicas*, 38. Universidad de Zaragoza.
- Blasco, M.F.** 1997. In the pursuit of game: the Mousterian cave site of Gabasa 1 in the Spanish Pyrenees. *Journal of Anthropological Research*, 53: 177-217.
- Blasco, R.** 2008. Human consumption of tortoises at Level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science*, 35: 2839-2848.
- Blasco, R.; Fernández Peris, J.** 2010. Los refugios ocasionales de carnívoros en contextos antrópicos: el ejemplo del nivel X de la Cova del Bolomor (Tavernes de la Vallidigna, Valencia). Dins Baquedano, E.; Rosell, J. (Eds.): Actas de la 1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hiena en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 198-212.
- Blasco, R.; Fernández Peris, J.** 2011. A uniquely broad spectrum diet during the Middle Pleistocene at Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Quaternary International*, 252: 16-31.
- Blasco, R.; Rosell, J.** 2009. Who was the first? An experimental application of carnivore and homínid overlapping marks at the Pleistocene archaeological. *Comptes Rendus Palevol*, 8: 579-592.
- Blasco, R.; Rosell, J.; Fernández Peris, J.; Cáceres, I.; Vergés J.M.** 2008. A new element of trampling: an experimental application on the Level XII faunal

- record of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science*, 35: 1605-1618.
- Blumenschine, R. J.** 1986. Carcass consumption sequences and the archaeological distinction of scavenging and hunting. *Journal of Human Evolution*, 15: 639-659.
- Blumenschine, R. J.** 1988. An Experimental Model of the Timing of Hominid and Carnivore Influence on Archaeological Bone assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 15: 483-502.
- Blumenschine, R. J.** 1995. Percussion marks, tooth marks, and experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FLK Zinjthropus, Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 29: 21-51.
- Blumenschine, R. J.; Selvaggio, M. M.** 1988. Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour. *Nature*: 333(6175),763-5.
- Bonifay, M.F.** 1967. Principales formes caractéristiques du quaternaire moyen du sud-est de la France (Grands Mammifères). *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 14: 49-62.
- Bonifay, E.** 1981. Les plus anciens habitats sous grotte découverts à Lunel-Viel (Hérault). *Archeologia*, 150: 30-42.
- Bonnichsen, R.** 1973. Some operational aspects of human and animal bone alteration. Dins Gilbert, B.M. (Ed.): *Mammalian Osteoarchaeology: North America*. Missouri Archaeological Society, Columbia. Pàg. 9-24.
- Borràs, J.** 1974. *Catálogo espeleológico del macizo del Garraf*. III vol. Barcelona.
- Borrero, L.A.; Martín, F.M.; Vargas, J.** 2005 Tafonomía de la interacción entre pumas y guanacos en el parque nacional de Torres del Paine, Chile. *Magallania*, 33: 95-114.
- Bottema, S.** 1975. The use of gastroliths in archaeology. Dins Clatson, A.T. (Ed.): *Archaeozoological studies. Papers of the Archaeozoological Conference 1974, held at the Biologisch-Archaeologisch Instituut of the State University of Groningen*. North-Holland publishing company, Amsterdam - Oxford. Pàg. 397-406.
- Bouzas, A.; Laborde, A.** 2003. La conservación del material arqueológico subacuático. *Monte Buciero*, 9: 268-275.
- Bouzas, A.; Castro, J.M.; Zambrano, L.C.** 2008. Tratamiento de la madera arqueológica saturada de humedad por el método denominado plastinación. *Criterios. PH Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 65: 108-119.
- Bowell, R.J.; Warren, A.; Redmon, I.** 1996. Formation of cave salts and utilization by elephants in the Mount Elgon region, Kenya. *Environmental Geochemistry and Health Geological Society Special Publication*, 113: 63-79.

- Brain, C. K.** 1980. Some criteria for the recognition of bone-collecting agencies in African cave. Dins Behrensmeyer, A.K.; Hill, A.P. (Eds.): *Fossils in the Making*. Chicago: University of Chicago Press. Pàg. 107-130.
- Brain, C. K.** 1981. *The hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy*. University of Chicago Press, Chicago.
- Bromage, T. G.** 1984. Interpretation of Scanning Electron Microscope Images of Abraded Forming Bone Surfaces. *American Journal of Physical Anthropology*, 64:161-178.
- Brown, W.A.B.; Chapman, N.G.** 1991. Age assessment of red deer (*Cervus elaphus*): from a scoring scheme base don radiographs of developing permanent molariform teeth. *Journal of Zoology, London*, 225: 85-97.
- Brugal, J.-P.** 1985. Le *Bos primigenius* Boj., 1827 du Pleistocene moyen des grottes de Lunel-Viel (Herault). *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 28: 7-62.
- Brugal, J.-P.** 2010. Carnivores pléistocènes (Hyénides, Canidés, Felidés) dans les grottes du Portugal. Dins Baquedano, E.; Rosell, J. (Eds.): Actas de la 1<sup>o</sup> Reunión de científicos sobre cubiles de hiena en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 92-106.
- Brugal, J.-P.; David, F.; Farizy, C.** 1994. Quantification d'un assemblage osseux: paramètres et tableaux. Dins M.Patou-Mathis (Ed.): *Outils peu élaborés en os et bois de cervidés IV: Taphonomie/bone modification*. *Artefacts*, 9: 143-153.
- Brugal, J.-P.; Díez-Lomana, C.; Huguet, R.; Michel, P.; Rosell, J.** 2006. Karstic cavities, natural bone accumulation and discrete human activities in the european palaeolithic: some case studies. Dins Haws, J.A.; Hockett, B.S.; Brugal, J.-P. (Eds.): *Paleolithic Zooarchaeology in Practice*. British Archaeological Reports International Series, 1564: 1-12.
- Brugal, J.-P.; Fosse, P.** 2004. Carnivores et Hommes au Quaternaire en Europe de l'Ouest. Dins Brugal, J.-Ph.; Fosse, Ph. (Eds.): *Actes du XIVe Congrès UISPP Hommes & Carnivores au Paléolithique, Liège 2001, Revue de Paléobiologie, Genève*, 23: 575-595.
- Brugal, J.-P.; Fosse, P.; Guadelli, J.-L.** 1997. Comparative study of bone assemblages made by recent and pleistocene hyenids. Dins Hannus, L.A.; Rossum, L.; Winham, R.P. (Eds.): *Proceedings of the 1993 bone modification conference, Hot Springs, South Dakota*. Occasional publication, 1: 138-187.
- Brugal, J.-P.; Jaubert, J.** 1991. Les gisements paléontologiques pléistocènes à indices de fréquentation humaine: un nouveau type de comportement de prédation? *Paléo*, 3: 15-41.
- Brugal, J.P.; Jaubert, J.** 2006. A long Palaeolithic sequence in Southwest France: the karstic sites of Coudoulous (Lot, Quercy, France). Paper presented at *Paleoanthropology Society*, April 24 -26th, 2006, San Juan, Puerto Rico .

- Brugal, J.P.; Yravedra Sainz de los Terreros, J.** 2005-2006. Essai su la biodiversité des associations de grands mammifères à la fin du Pléistocène dans le Sud-Ouest de l'Europe. *Munibe, Homenaje a J. Altuna*, 57: 139-162.
- Brugal, J.-P.; Valente, M. J.** 2007. Dynamic of large mammalian associations in the Pleistocene of Portugal. Dins Bicho, N.; Thacker, P. (Eds.): The Mediterranean basin to the Portuguese Atlantic shore: Papers in Honor of Anthony Marks. Universidade do Algarve. *Promontoria Monográfica*, 7: 15-27.
- Buitrago, A.M.** 1992. *Estudio de los Artiodáctilos del yacimiento del Pleistoceno Medio de Pinilla del Valle (Madrid)*. Tesi Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 571 pàgines.
- Bullock, P.; Federoff, N., Jongerius, A.; Stoops, G.; Tursina, T.** 1985 *Handbook for thin section description*. Waine Research Publications. Albrighton, Wolverhampton, U.K.
- Bunn, H.T.** 1981. Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene homínids from Koobi Fora and Olduvai Gorge. *Nature*, 574-577.
- Bunn, H. T.** 1983. Comparative Analysis of Modern Bone Assemblages from a San Hunter-Gatherer Camp in the Kalahari Desert, Botswana, and from a Spotted Hyena Den Near Nairobi, Kenia. Dins J. Clutton-Brock; C. Grigson (Eds.): Animals and Archaeology: 1. Hunters and Their Prey. Oxford. *British Archaeological Reports. International Series*, 163: 143-148.
- Bunn, H.T.** 1993. Bone assemblages at base camps: a further consideration of carcass transport and bone destruction by Hadza. Dins Hudson, J. (Ed.): *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*. Occasional Paper núm. 21. Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale, Illinois, 156-168.
- Bunn, H.T.; Ezzo, J.A.** 1993. Hunting and scavenging by Plio-Pleistocene homínids: nutritional constraints, archaeological patterns, and behavioural implications. *Journal of Archaeological Science*, 20: 365-398.
- Bunn, H. T.; Kroll, E. M.** 1986. Systematic Butchery by Plio/Pleistocene Hominids at Olduvai Gorge, Tanzania. *Current Anthropology*, 27: 431-452.
- Burckhardt, D.** 1958. Observations sur la vie sociale du cerf (*Cervus elaphus*) au Parc National Suisse. *Mammalia*, 22: 226-243.
- Cáceres, I.** 1995. *Estudio Tafonómico de los Procesos de Formación del Nivel I del Abric Romaní (Capellades, Barcelona): La influencia de la actividad antrópica*. Tesi de Llicenciatura. Dept. de Història i Geografia. Tarragona, Universitat Rovira i Virgili.
- Cáceres, I.** 2002. *Tafonomía de yacimientos antrópicos en karst. Complejo Galeria (Sierra de Atapuerca, Burgos), Vanguard Cave (Gibraltar) y Abric Romani (Capellades, Barcelona)*. Tesi Doctoral. Universitat Rovira i Virgili de Tarragona. 661 pàgines.
- Cáceres, I.; Bravo, P.; Esteban, M.; Expósito, I.; Saladié, P.** 2002. Fresh and heated bone breakage. An experimental approach. Dins De Renzi, M.; Pardo-Alonso,

M.; Belinchón, M.; Peñalver, E.; Montoya, P.; Márquez-Aliaga, A. (Eds.): *Current topics on Taphonomy and Fossilization*, 471-479.

- Cáceres, I.; Huguet, R.; Rosell, J.; Esteban-Nadal, M.; Saladiré, P.; Díez, J.C., Ollé, A.; Vallverdú, J.; García, P.; Carbonell, E.** 2010. El yacimiento de Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos, España). Un enclave para la obtención de recursos cárnicos en el Pleistoceno Medio. Dins Baquedano, E.; Rosell, J. (Eds.): *Actas de la 1º Reunión de científicos sobre cubiles de hiena en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. Zona Arqueológica*, 13: 186-195.
- Camarós, E.** 2011. Caracterització de l'aprofitament animal durant el Paleolític mitjà a la costa del Garraf: breus apunts. Dins Blasco, A., Edo, M., Villalba, M. J. 2011: *La Cova de can Sadurní i la prehistòria de Garraf. Recull de 30 anys d'investigació*. Col·lecció Actes, Edar, Itàlia, pàg. 257-264.
- Campmany, J.; López, A.; Puigdemont, J.; Sanz, M.** 2002. *Guia del patrimoni arquitectònic de Castelldefels II: les masies*. Castelldefels: Ajuntament de Castelldefels. 267 pàgines.
- Canal, J.; Carbonell, E.** 1989. *Catalunya Paleolítica*. Ed. Institut Francesc Eiximenis. Girona. 436 pàgines.
- Canals, A.; van der Made, J.; Saucedo, I.; Carbonell, E.** 2003. El conjunto paleontológico de la cueva de Maltravieso (Cáceres), XI Reunión Nacional de Cuaternario. Oviedo.
- Capaldo, S.D.** 1997. Experimental determinations of carcass processing by Plio-Pleistocene hominids and carnivores at FLK 22 (*Zinjanthropus*), Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 33: 555-597.
- Capaldo, S.D.; Blumenshine, R.J.** 1994. A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing on bovid long bones. *American Antiquity*, 59: 724-748.
- Carden, R.F.; Hayden, T.J.** 2006. Epiphyseal Fusion in the Postcranial Skeleton as an Indicator of Age at Death of European Fallow Deer (*Dama dama dama*, Linnaeus, 1758). Ruscillo, D. (ed.): *Recent Advances in Ageing and Sexing Animal Bones*. Proceedings of the 9th International Council of Archaeozoology (ICAZ), Durham, August 2002, Oxbow Books, Oxford: 227-236.
- Cardona, F.** 2005. *Estudi geològic i espeleològic de la pedrera de ca n'Aymerich i el seu entorn (Castelldefels-Baix Llobregat)*. Espeleo Club de Gràcia. Inedit. 29 pàgines.
- Cardoso, J.L.** 1993. *Contribuição para o conhecimento dos Grandes Mamíferos do Plistocénico Superior de Portugal*. Tesi Doctoral. Universidade Nova de Lisboa. Ed. Câmara Municipal de Oeiras. Oeiras.
- Cardoso, J.L.** 1996. Les grands mammifères du Pléistocène supérieur du Portugal. Essai de synthèse. *Geobios-Lyon*, 29: 235-250.

- Carrión, J.S.; Riquelme, J.A.; Navarro, C.; Munuera, M.** 2001. Pollen in hyaena coprolites reflects late glacial landscape in southern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 176: 193-205.
- Cartajena, I.; López, P.; Carabias, D.; Morales, C.; Vargas, G.** 2011. Arqueología subacuática y tafonomía: recientes avances en el estudio de sitios finopleistocénicos sumergidos en la costa pacífica de Chile central. *Antípoda Revista de Antropología y Arqueología*, 13: 201-225.
- Casanova, S.** 2004-2005. S. Casanova, historia del hallazgo de la mandíbula de Neanderthal de las cuevas de Sitges. *Batalleria*, 12: 163.
- Castañón, P.** 2010. Nuevas cavidades con carnívoros y humanos en el Cantábrico Oriental. Dins Baquedano, E.; Rosell, J. (Eds.): Actas de la 1º Reunión de científicos sobre cubiles de hiena en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 262-268.
- Castel, J.-C.** 1999. *Comportements de subsistance au Solutréen et au Badegoulien d'après les faunes de Combe Saunière (Dordogne) et du Cuzoul de Vers (Lot)*. Tesi Doctoral. Université de Bordeaux I, France.
- Castel, J.-C.** 2004. L'influence des canidés sur la formation des ensembles archéologiques. Caractérisation des destructions dues au loup. *Revue de Paléobiologie, Genève*, 23: 675-693.
- Castel, J.-C.** 2005. Economie préhistorique, boucherie et décompte des fragments osseux. *Revue de Paléobiologie, Genève*, vol. spéc. 10 Hommages à Louis Chaix : 23-30.
- Castel, J.-Ph.; Coumont, M.-P.; Brugal, J.-Ph.; Laroulandie, V.; Camus, H.; Chauvière, F.-X.; Cochard, D.; Guadelli, J.-L.; Kuntz, D.; Martin, H.; Mourre, V.** 2008. La fin du Paléolithique supérieur en Quercy: l'apport de l'Igüe du Gral (Sauliac-sur-Célé, Lot). Dins Jaubert, J.; Ortega, I.; Bordes, J.-G. (Eds.): *Les sociétés du Paléolithique dans un Grand Sud-Ouest: nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes*. Journées de la Société Préhistorique Française, Bordeaux, 24-25 novembre 2006. Société Préhistorique Française, Mémoire XLVII: 335-353.
- Cebrià, A.** 1989. *Informe sobre els treballs de peritatge i prospecció en un solar adjacent a la Cova Fumada*. Carrers Josep Carner 35, Cova Fumada 6, 8 i 10, i Carles Riba 8. Castelldefels, Baix Llobregat. Informe Inèdit. Servei d'Arqueologia i Paleontologia.
- Cerdeño, E.** 1990. *Stephanorhinus hemitoechus* (FALC.) (Rhinocerotidae, Mammalia) del Pleistoceno medio y superior de España. *Estudios Geológicos*, 46: 465-479.
- Cervelló, J. M.** 2001. El carst del Garraf. Característiques físiques, significació evolutiva i implicacions ambientals. *Espeleòleg*, 42: 4-13.
- Cervelló, J. M.; Joglar, V.; Sánchez, X.; Sans, J.** 2006. *Les nostres muntanyes. Montbaig. Montpedrós. Serra de Miramar. Serra de les Ferreres. Valls de Sant Climent, Costa Fustera*. Ajuntament de Sant Boi. 141 pàgines.
- Chame, M.** 2003. Terrestrial Mammal Feces: a Morphometric Summary and Description. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98: 71-94.

- Chaplin, R.E.** 1971. *The Study of Animal Bones from Archeological Sites*. Academic Press, New York.
- Clevenger, A.** 1991. The Phantom Bear of the Spain Sierras. *Wildlife Conservation*, 94: 34-45.
- Clua, M.; Gómez, S.; Villaescusa, L.; Daura, J.; Sanz, M.** 2011. Un conjunto numismático del siglo XVI en la Cova del Ramal de la Raconada (Castelldefels, Barcelona). *Numisma*, 255 : 117-130.
- Clot, A.; Evin, J.** 1986. Gisements naturels Pléistocènes et Holocènes des cavités des Pyrénées Occidentales Françaises: Inventaire et datages 14 C. *Munibe*, 38: 185-194.
- Coard, R.; Dennell, R.W.** 1995. Taphonomy of some articulated skeletal remains: transport potential in an artificial environment. *Journal of Archaeological Science*, 22: 441-448.
- Cochard, D.; Brugal, J.-P.; Morin, E.; Meignen, L.** 2012. Evidence of small fast game exploitation in the Middle Paleolithic of Les Canalettes Aveyron, France. *Quaternary International*, 264: 32-51.
- Colonese, A. C.; Mannino, M. A.; Bar-Yosef, D. E.; Fa, D.A.; Finlayson, J. C.; Lubell, D.; Stiner, M. C.** 2011. Marine mollusc exploitation in Mediterranean prehistory: An overview. *Quaternary International*, 239: 86-103.
- Cortés-Sánchez, M.; Morales-Muñiz, A.; Simón-Vallejo, M.D.; Lozano-Francisco, M.C.; Vera-Peláez, J.L.; Finlayson, C.; Rodríguez-Vidal, J.; Delgado-Huertas, A.; Jiménez-Espejo, F.J.; Martínez-Ruiz, F.; Martínez-Aguirre, M. A.; Pascual-Granged, A. J.; Bergadà-Zapata, M. M.; Gibaja-Bao, J. F.; Riquelme-Cantal, J.A.; López-Sáez, J.A.; Rodrigo-Gámiz, M.; Sakai, S.; Sugisaki, S.; Finlayson, G.; Fa, D. A.; Bicho, N. F.** 2011. Earliest Known Use of Marine Resources by Neanderthals. *PLoS ONE*, 6(9): e24026. doi:10.1371/journal.pone.0024026.
- Costamagno, S.** 1999. Coudolous II: taphonomie d'un aven-piège. Contributions des accumulations d'origine naturelle à l'interprétation des archéofaunes du paléolithique moyen. *Anthropozoologica*, 29: 13-32.
- Costamagno, S.; Griggo, C.; Mourre, V.** 1999. Approche expérimentale d'un problème taphonomique: utilisation de combustible osseux au Paléolithique. *Préhistoire Européenne*, 13: 167-194.
- Coumont, M.-P.** 2006. *Taphonomie préhistorique: mammifères fossiles en contexte naturel, les avens-pièges, apport pour l'étude des archéofaunes*. Tesi Doctoral. Université Aix-Marseille I-Université de Provence, France. 514 pages.
- Coumont, M.-P.** 2009. Proposition d'un référentiel taphonomique fossile de faunes issues d'avens-pièges. *Annales de Paléontologie*, 95: 1-20.
- Coumont, M.P.; Castel, J.-C.** 2007. Étude taphonomique d'un aven-piège du Tardiglaciaire, l'Igüe du Gral (Sauliac-sur-Célé, Lot). Dans J. Evin (dir.): *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire*, vol. 3. « ... aux conceptions d'aujourd'hui ». Actes du Congrès du Centenaire de la Société



- Préhistorique Française (Avignon, 21-25 septembre 2004), Paris, S.P.F., pàg. 499-514 (XXVI<sup>e</sup> Congrès préhistorique de France).
- Courty, M. A.; Goldberg, P.; Macphail, R.** (1989) *Soils and Micromorphology in Archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge, U.K.
- Croitor, R., Bonifay, M.-F., Brugal, J.-P.** 2008. Systematic revision of the endemic deer *Haploidoceros* n. gen. *Mediterraneus* (BONIFAY, 1967) (Mammalia, Cervidae) from the Middle Pleistocene of Southern France. *Paläontologische Zeitschrift*, 82/3: 325-346.
- Cruz-Uribe, K.** 1991. Distinguishing Hyena from Hominid Bone Accumulations. *Journal of Field Archaeology*, 18: 467-486.
- D'Errico, F.; Villa, P.** 1997. Holes and grooves: the contribution of microscopy and taphonomy to the problema of art origins. *Journal of Human Evolution*, 33: 1-31.
- Daura, J.** 2008. *Caracterització arqueològica i paleontològica dels jaciments plistocens del massís del Garraf-Ordal i curs baix del riu Llobregat*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona, 674 pàgines.
- Daura, J.; Sanz, M.** 2004. Les cavitats amb restes de fauna quaternaria a la Pedrera de ca n'Aymerich. *I Congrés Català d'Espeleologia*: 185-197.
- Daura, J.; Sanz, M.** 2009a. Historiografia dels jaciments plistocens al massís del Garraf i curs Baix del riu Llobregat. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 16: 5-38.
- Daura, J.; Sanz, M.** 2009b. *Informe de la intervenció arqueològica a la cova del Gegant (Sitges, Garraf). Campaña 3/2009*. Informe Inèdit. Servei d'Arqueologia i Paleontologia de la Generalitat de Catalunya. 31 pàgines.
- Daura, J.; Sanz, M.; Allué, E.** 2011a. Paisatges plistocens al massís del Garraf a partir del registre bioarqueològic. Dins Blasco, A.; Edo, M.; Villalba, M. J. (Eds.): *La Cova de can Sadurní i la prehistòria de Garraf. Recull de 30 anys d'investigació*. Col·lecció Actes, Edar, Itàlia. Pàg. 193-210.
- Daura, J.; Sanz, M.; Font, O.; Budó, J.** 2006. Restes fòssils de *Testudo hermanni* al massís del Garraf. *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 17: 9-20.
- Daura, J.; Sanz, M.; García, N.; Allué, E.; Vaquero, M.; Fierro, E., Carrión, J.S.; López-García, J.M.; Blain, H.A.; Sanchez-Marco, A.; Valls, C.; Albert, R.M.; Fornós, J. J.; Julià, R.; Fullola, J.M.; Zilhão, J.** 2013. Terrasses de la Riera dels Canyars (Gavà, Barcelona): the landscape of Heinrich Stadial 4 north of the "Ebro frontier" and implications for modern human dispersal into Iberia. *Quaternary Science Reviews*, 60: 26-48.
- Daura, J.; Sanz, M.; Pike, A.W.G.; Subirà, M.E.; Fornós, J.J.; Fullola, J.M.; Julià, R.; Zilhão, J.** 2010a. Stratigraphic context and direct dating of the Neandertal mandible from Cova del Gegant (Sitges, Barcelona). *Journal of Human Evolution*, 59: 109-122.
- Daura, J.; Sanz, M.; Rosell, J.; Julià, R.** 2010b. La Cova del Coll Verdager (Cervelló, Barcelona): un cubil de hiena y oso con presencia humana durante el Paleolítico Medio. Dins Baquedano, E., Rosell, J. (Eds): *Actas de la 1ª reunión*

de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 502-507.

- Daura, J.; Sanz, M.; Rosell, J.; Julià, R.** 2010c. Un cubil de carnívoros del Pleistoceno medio y superior con escasa presencia humana: la Cova del Rinoceront (Castelldefels, Barcelona). Dins Baquedano, E., Rosell, J. (Eds.): Actas de la 1ª reunión de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 494-499.
- Daura, J.; Sanz, M.; Subirà, E.; Quam, R.; Fullola, J.; Arsuaga, J. L.** 2005a. A Neandertal mandible from the Cova del Gegant (Sitges, Barcelona, Spain). *Journal of Human Evolution*, 49: 56-70.
- Daura, J.; Sanz, M.; Vaquero, M.** 2005b. El Pleistoceno de la Cova del Rinoceront (Castelldefels, Barcelona). Dins Ferreira Bicho, N. (ed.): O Paleolítico. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular (setembre 2004, Faro). *Promontoria Monográfica*, 02: 217-227.
- Daura, J.; Sanz, M.; Vaquero, M.; Fullola, J.M.** 2011b. La Dolina de l'Esquerda de les Alzines (Macizo del Garraf, Barcelona): un yacimiento del Pleistoceno superior al aire libre con industria lítica paleolítica. *Trabajos de Prehistoria*, 68: 353-367.
- Davis, S.J.; Robert, I.; Zilhão, J.** 2007. Caldeirão cave (Central Portugal) – whose home? Hyena, man, bearded vulture... *Cour. Foursch. –Inst. Senckemberg*, 259: 213-226.
- De la Vega, J.** 1987. Contribució catalana a l'inventari de les probables coves santuari ibèriques. *Fonaments*, 6: 171-190.
- Debeljak, I.** 2002. La structure d'âge de la population d'ours des cavernes a Divje Babe I (Slovénie). Dins Tillet, T. i Binford, L. (Eds.): *L'Ours et l'Homme*. Actes del Symposium d'Auberives-en-Royans, Isère, France (4-6 novembre 1997): 51–63.
- Defleur, A.** 1993. *Les sépultures moustériennes*. París, CNRS Editions.
- Delaney, C.; Plummer, Th.W.; Hodgson, J.A.; Forrest, F.; Hertel, F.; Oliver, J.S.** 2007. Pits and pitfalls. Taxonomic variability and patterning in tooth mark dimensions. *Journal of Archaeological Science*, 36: 2597-2608.
- Delibes, M.** 1980. Feeding ecology of the Spanish lynx in the Coto Doñana. *Acta Theriologica*, 25, 24: 309-324.
- Di Stefano, G.** 1995. Identification of fallow deer remains on the basis of its skeletal features. Taxonomical considerations. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, 34: 323-331.
- Di Stefano, G.; Petronio, C.** 2002. Systematics and evolution of the Eurasian Plio-Pleistocene tribe Cervini (Artiodactyla, Mammalia). *Geologia Romana*, 36: 311-334.
- Diedrich, C.G.** 2006. The *Crocota crocuta spelea* (Goldfuss, 1823) population from the early Late Pleistocene hyena open air prey depòsit site Biedensteg (Bad

- Wildungen, Hess, NW Germany). A contribution to their phylogenetic position, coprolites and prey. *Cranium*, 23: 39-53.
- Diedrich, C.G.** 2010. Specialized horse killers in Europe: Foetal horse remains in the Late Pleistocene Srbsko Chlum-Komín Cave hyena den in the Bohemian Karst (Czech Republic) and actualistic comparison to modern African spotted hyenas as zebra hunters. *Quaternary International*, 220: 174-187.
- Diedrich, C.G.** 2012. Typology of Ice Age spotted hyena *Crocuta crocuta spelea* (Goldfuss, 1823) coprolite aggregate pellets from the European late Pleistocene and their significance at dens and scavenging sites. *New Mexico Museum of Natural History and Science, Bulletin*, 57: 369-377.
- Diedrich, C.G.; Žák, K.** 2006. Prey deposits and den sites of the Upper Pleistocene hyena *Crocuta crocuta spelea* (Goldfuss, 1823) in horizontal and vertical caves of the Bohemian Karst (Czech Republic). *Bulletin of Geosciences*, 81: 237-276.
- Díez, J.C.; Jordá, J.F.; Arribas, A.** 1998. Torrejones (Tamajón, Guadalajara, Spain). A hyena den on human occupation. Dins Brugal, J.-Ph.; Meignen, L.; Patou-Mathis, M. (Eds.): *Économie préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique. Actes des XVIII Recontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*: 63-72.
- Díez, J.C.** 1992. *Zooarqueología de Atapuerca (Burgos) e implicaciones paleoeconómicas del estudio tafonómico de yacimientos del Pleistoceno medio*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 568 páginas.
- Díez, J.C.; Moreno, V.; Rodríguez, J.; Rosell, J.; Cáceres, I.; Huguet, R.** 1999. Estudio arqueológico de los restos de macrovertebrados de la Unidad III de Galería (Sierra de Atapuerca). Dins Carbonell, E.; Rosas, A.; Díez, J.C. (Eds.): *Atapuerca: Ocupaciones humanas y Paleoeología del yacimiento de Galería*. Memorias. Arqueología en Castilla y León, 7: 265-281.
- Díez, J.C.; Pérez, S.; Martínez, J.** 2010. Restos neandertales y hiénidos en la Península Ibérica. Dins Baquedano, E.; Rosell, J. (Eds.): Actas de la 1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hiena en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 230-43.
- Discamps, E.** 2011. *Hommes et hyènes face aux recompositions des communautés d'Ongulés (MIS 5-3). Eléments pour un cadre paléoécologique des sociétés Paléolithique moyen et supérieur ancien d'Europe de l'Ouest*. Tesis Doctoral. Université Bordeaux 1, Bordeaux, France. 438 páginas.
- Domingo, M.S.; Alberdi, M.T.** 2004. Fauna de mamíferos del Pleistoceno Superior del yacimiento de Las Majolicas (Granada). *Estudios Geológicos*, 60: 169-178.
- Domínguez-Rodrigo, M.** 1999. Flesh availability and bone modifications in carcasses consumed by lions: palaeoecological relevance in homínid foraging patterns. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 149: 373-388.
- Domínguez-Rodrigo, M.; Juana, S. DE; Galán, A.B.; Rodríguez, M.** 2009. A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks. *Journal of Archaeological Science*, 36: 2643-2654.

- Domínguez-Rodrigo, M.; Pickering, T.R.** 2010. Un estudio tafonómico multivariante de las acumulaciones de Fauna de Hiénidos (*Crocuta crocuta*) y Félidos (*Panthera pardus*). Dins Baquedano, E.; Rosell, J. (Eds.): Actas de la 1º Reunión de científicos sobre cubiles de hiena en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 50-66.
- Domínguez-Rodrigo, M.; Piqueras, A.** 2003. The use of tooth pits to identify carnivore taxa in tooth-marked archeofaunas and their relevance to reconstruct hominid carcass processing behaviours. *Journal of Archaeological Science*, 20: 1385-1391.
- Efremov, I. A.** 1940. Taphonomy: a new branch of Paleontology. *Pan-American Geologist*, 74: 81-93.
- Egeland, A.G.; Egeland, Ch. P.; Bunn, H.T.** 2008. Taphonomic analysis of a modern spotted hyena (*Crocuta crocuta*) den from Nairobi, Kenya. *Journal of Taphonomy*, 6: 275-299.
- Esteban, F. J.; López- Martínez, N.** 1990. Villanyian arviculids from Moreda and Casablanca I, Spain, with special reference to their position in a Plio-Pleistocene faunal succession. Dins Fejfar, O.; Heinrich, W.-D.: International Symposium: Evolution, Phylogeny and Biostratigraphy of Arviculids (Rodentia, Mammalia): 99-114.
- Esteban-Nadal, M.; Cáceres, I.; Fosse, P.** 2010. Characterization of a corrent coprogenic sample originated by *Canis lupus* as a toll for identifying a taphonomic agent. *Journal of Archaeological Science*, 37: 2959-2970.
- Estévez, J.** 1975-1976: Hallazgo de una pantera en el pleistoceno catalán. *Speleon*, 22: 171-178.
- Estévez, J.** 1979. *La fauna del Pleistoceno catalán*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona. 2 vols.
- Estévez, J.** 1980. El aprovechamiento de los recursos faunísticos: aproximación a la economía en el Paleolítico catalán. *Cypsela: revista de Prehistòria i Protohistòria*, 3: 9-30.
- Estévez, J.** 1987. La fauna de l'Arbreda (sector Alfa) en el conjunt defaunes del Plistocè Superior. *Quadre cronològic del Plistocè superior a Catalunya. Paleoambients i cultures prehistòriques. Cypsela*, 6: 53-67.
- Félix, J.; Budó, J.; Capalleras, X.; Mascort, R.** 2006. El registre fòssil dels gèneres *Testudo*, *Emys* i *Mauremys* del Quaternari a Catalunya. *Chelonii*, vol. 4. Actes del 2nd Internacional Congress on Chelonian Conservation (Saly, Senegal). Juny 2003.
- Fernández, S.R.** 2000. *Temas de Tafonomía*. Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid. 167 pàgines.
- Férnandez, C.** 2003. Las sales y su incidencia en la conservación de la cerámica arqueológica. *Monte Buciero*, 9: 303-327.
- Férnandez, L.** 2003. Prospección del suroeste de Badajoz para la localización de zonas con presencia de lince ibérico (*Lynx pardinus*). Informe. The World Conservation Union. 23 pàgines.

- Férrandez, C.; Ramil, P.; Martínez, A.** 1995. Characterization and depositional evolution of hyaena (*Crocota crocuta*) coprolites from La Valiña Cave (Northwest Spain). *Journal of Archaeological Science*, 22: 597-607.
- Fernández-Jalvo, Y.** 1992. *Tafonomía de Microvertebrados del Complejo Kárstico de Atapuerca (Burgos)*. Tesi Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Fernández-Jalvo, Y.; Andrews, P.** 1992. Small mammal taphonomy of Gran Dolina, Atapuerca (Burgos), Spain. *Journal of Archaeological Science*, 19: 407-428.
- Fernández-Jalvo, Y.; Andrews, P.; Pesquero, D.; Smith, C.; Marín-Monfort, D.; Sánchez, B.; Geigl, E.-M.; Alonso, A.** 2010. Early bone diagenesis in temperate environments. Part I: Surface features and histology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 288: 62-81.
- Fernández-Jalvo, Y.; Perales, C.** 1990. Análisis macroscópico de huesos quemados experimentalmente. *Reunión de Tafonomía y Fosilización*, 105-114.
- Ferrer, A.** 1966. Las cuevas de Sitges. *Cavernas*, 7: 216-219.
- Ferrer, A.** 1979. Les coves de Sitges i els seus voltants. Dins Petit, A., Rovira, J. (Eds.): El jaciment arqueològic de la Cova Verda i alguns problemes del Neolític i l'edat de Bronze a Catalunya. *Quaderns de Treball*, 3: 9-12.
- Finlayson, C.; Brown, K.; Blasco, R.; Rosell, J.; Negro, J.J.; Bortolotti, G.R.; Finlayson, G.; Sánchez Marco, A.; Giles, F.; Rodríguez, J.; Carrión, J.S.; FA, D.A.; Rodríguez, J.M.** 2012. Birds of feather: neandertal exploitation of raptors and corvids. *PLoS ONE* 7(9): e45927. doi:10.1371/journal.pone.0045927.
- Fiore, I.; Bondioli, L.; Coppa, A.; Macchiarelli, R.; Russom, R.; Kashay, H.; Solomon, T.; Rook, L.; Libsekal, Y.** 2004. Taphonomic analysis of the late early pleistocene bone remains from Buia (Dandiero Basin, Danakil Depression, Eritrea): evidence for large mammal and reptile butchering. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 110: 89-97.
- Fiorillo, A. R.** 1989. An Experimental Study of Trampling: Implications for the Fossil Record. Dins Bonnicksen, R.; Sorg, M. (Eds.): *Bone Modification*. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono: 61-71.
- Fisher, J.W.** 1995. Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2: 7-68.
- Ford, D.; Williams, P.** 1989. *Karst Geomorphology and Hydrology*, Unwin Hyman Ltd, London.
- Fosse, P.** 1994. *Taphonomie paleolitique: les grands mammifères de Soleilhac (Haute-Loire) et de Lunel-Vile 1 (Hérault)*. Tesi Doctoral. Université de Provence, Aix-Marseille I, France. 324 pàgines.
- Fosse, P.** 1996. La grotte n°1 de Lunel-Viel (Hérault, France): repaire d'hyènes du Pléistocène moyen. Etude taphonomique du matériel osseux. *Paléo*, 8: 47-79.
- Fosse, P.** 1997. Variabilité des assemblages osseux créés par l'Hyène des Cavernes, *Paléo*, 9: 15-54.

- Fosse, P.; Avery, G.; Fourvel, J.-B.; Lesur-Gebremariam, J.; Monchot, H.; Brugal, J.-P.; Kolska Horwitz; L.; Tournepiche, J.-F.** 2010. Los cubiles actuales de hiena: síntesis crítica de sus características tafonómicas a partir de la excavación de nuevos yacimientos (República de Djibuti, África del Sur) y la información publicada. Dins Baquedano, E., Rosell, J. (Eds): Actas de la 1ª reunión de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13:108-117.
- Fosse, P. Avery, G.; Selva, N.; Smietana, W.; Okarma, H.; Wajrak, A.; Fourvel, J.-P.; Madelaine, S.** 2011. Taphonomie comparée des os longs d'ongulés dévorés par les grands prédateurs modernes d'Europe et d'Afrique (*C. lupus*, *P. brunnea*). Dins Brugal, J.-P.; Gardeisen, A.; Zucker, A. (Eds.): *Prédateurs dans tous leurs états. Evolution, Biodiversité, Interactions, Mythes, Symboles*. Actes del XXXI Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (octubre 2010). Editions APDCA, Antibes: 127-156.
- Fosse, P.; Morel, P.; Brugal, J.-P.** 2002. Taphonomie et ethologie des ursides pleistocenes. Dins Tillet, T. i Binford, L. (eds.): *L'Ours et l'Homme*. Actes del Symposium d'Auberives-en-Royans, Isère, France (4-6 novembre 1997): 79-100.
- Fourvel, J.-B.** 2008. *Etude paléontologique et taphonomique des vestiges osseux d'une tanière d'hyène tachetée fossile (Crocuta crocuta spelaea) du Pléistocène Supérieur: Conives (Indre, France)*. Mémoire de Master 2. Université de Toulouse II Le Mirail, France. 135 pàgines.
- Fox, M.W.** 1984. *The whistling hunters: field studies of the asiatic wild dog*. State University of New York Press, Albany. 150 pàgines.
- Gamble, Cl.** 1983. Caves and faunes from last Glacial Europe. Dins Clutton-Brock, J.; Grigson, C. (Eds.): *Animals and Archaeology: 1. Hunters and their prey*, Oxford: *British Archaeological Reports*, International Series, 163: 163-172.
- Gamble, Cl.** 1986 *The Palaeolithic Settlement of Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- García, N.** 2003. *Osos y otros carnívoros de la Sierra de Atapuerca*. Fundación Oso de Asturias. 570 pàgines.
- García, N.; Arsuaga, J.L.** 2003. Late Pleistocene cold-resistant faunal complex: Iberian occurrences. Quaternary climatic changes and environmental crises in the Mediterranean Region. In: Reumer, J.W.F., De Vos, J., Mol, D. (Eds.). *Advances in Mammoth Research (Proceedings of the Second International Mammoth Conference, Rotterdam, May 16–20 1999)*. DEINSEA 9, 159–169.
- García, N.; Arsuaga, J.L.; Torres, T.** 1997. The carnivore remains from the Sima de los Huesos Middle Pleistocene site (Sierra de Atapuerca, Spain). *Journal of Human Evolution*, 33: 155-174.
- García, N.; Feranec, R.S.; Arsuaga, J.L.; Bermúdez de Castro, J.M.; Carbonell, E.** 2009. Isotopic analysis of the ecology of herbívores and carnívoros from the Middle Pleistocene depòsits of the Sierra de Atapuerca. Northern Spain. *Journal of Archaeological Science*, 36: 1142-1151.

- Gargett, R.H.** 1999. Middle Palaeolithic burial is not a dead issue: the view from Qafzeh, Saint-Césaire, Kebara, Amud, and Dederiyeh. *Journal of Human Evolution*, 37: 27-90.
- Gay, I.** 2011. Role du Hibou grand-duc (*Bubo bubo*) dans l'accumulation osseuse des niveaux magdaleniens de l'abri Jean-Pierre 1 (Saint Thibaud-de-Couz, Savoie, France). Dins Laroulandie, V.; Mallye, J.-B.; Denys, c. (Eds.): Taphonomie des Petits Vertébrés: Référentiels et Transferts aux Fossiles. Oxford, *British Archaeological Reports*, International Series, 2269: 129-140.
- Gifford, D.P.** 1981. Taphonomy and paleoecology: a critical review of archaeology's sister disciplines. *Advances in archaeological method and theory*, 4: 365-438.
- Goldberg, P.; Bar-Yosef, O.** 1998. Site formation processes in Kebara and Hayonim Caves and their significance in Levantine Prehistoric caves. Dins Akazawa, T.; Aoki, k.; Bar-Yosef, O. (Eds): *Neandertals and Modern Humans in Western Asia*, New York i London: Plenum Press.
- Gómez-Alba, J.** 1997. Catálogo razonado de los vertebrados fósiles de España del Museo de Geología de Barcelona (1882-1982). *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 6: 1-289.
- Gordon, C. C.; Buikstra, J. E.** 1981. Soil pH, Bone Preservation, and Sampling Bias at Mortuary Sites. *American Antiquity*, 48: 566 -571.
- Grande, R.** 2000. *El lobo ibérico. Biología, ecología y comportamiento*. Amarú ediciones, Salamanca. 366 pàgines.
- Grayson, D.K.** 1984. *Quantitative Zooarchaeology*. Academic Press, New York.
- Guadelli, J.-L.** 1998. Détermination de l'âge des chevaux fossiles et établissement des classes d'âge. *Paléo*, 10: 87-93.
- Guerrero, Q.** 2010. *Actuacions de transvasaments de sorres en l'entorn dels ports catalans i manteniment de les platges*. Treball Fi de Carrera. Departament d'Estratigrafia, Paleontologia i Geociències marines. Universitat Politècnica de Catalunya. 359 pàgines.
- Guillén, J.** 2010. Canal Negre 1, un jaciment càrstic de vertebrats del Miocè, Pliocè i Pleistocè de Catalunya. *Exploracions*, 19: 7-87.
- Haynes, G.** 1980. Prey bones and predators: potential ecològic information from analysis of bone sites. *Ossa*, 7: 75-97.
- Haynes, G.** 1981. *Bone modifications and skeletal disturbances by natural agencies: studies in North America*. Tesi Doctoral. Department of Anthropology, Catholic University of America, Washington, D.C., Estats Units.
- Haynes, G.** 1983. A Guide for Differentiating Mammalian Carnivore Taxa Responsible for Gnaw Damage to Herbivore Limb Bones. *Paleobiology*, 9: 164-172.
- Haynes, G.** 1988. Mass deaths and serial predation: comparative taphonomic studies of modern large mammal death sites. *Journal of Archaeological Science*, 15: 219-235.
- Haynes, G.** 1991. Noncultural modifications to mammalian bones in sites of mass deaths and serial predation. *Anthropologie*, 29: 151-156.

- Heintz, E.** 1970. Les Cervidés villafranchiens de France et d'Espagne. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, XXII.
- Henderson J.** 1987. Factors determining the state of preservation of human remains. Dins Boddington, A.; Garland, A.N.; Janaway, R.C. (Eds.): *Death, decay and reconstruction*. Manchester: Manchester University Press: 43-54.
- Hill, A.** 1979. Butchery and natural disarticulation: an investigatory technique. *American Antiquity*, 44: 739-744.
- Hill, A.** 1980. Early postmortem damage to remains of some contemporary east African mammals. Dins Behrensmeyer, A.K.; Hill, A. (Eds.). *Fossils in the Making*. Chicago, University of Chicago Press: 131-152.
- Hill, A.; Behrensmeyer, A.K.** 1984. Disarticulation, patterns of some modern east african mammals. *Paleobiology*, 10: 366-376.
- Hillson, S.** 2005. *Teeth*. Second Edition. Cambridge Manuals in Archaeology. University Press, New York. 338 pàgines.
- Horwitz, L.K.; Goldberg, P.** 1989. A study of Pleistocene and Holocene hyena coprolites. *Journal of Archaeological Science*, 16: 71-94.
- Horwitz, L.K.; Smith, P.** 1988. The effects of striped hyaena activity on human remains. *Journal of Archaeological Science*, 15: 471-481.
- Huguet, R.** 1997. *Estudi Zooarqueològic de la Unitat GII del Complex Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos)*. Tesi de Llicenciatura. Universitat Rovira i Virgili.
- Huguet, R.** 2007. *Primeras ocupaciones humanas en la península Ibérica: paleoconomía en la Sierra de Atapuerca (Burgos) y la cuenca de Guadix-Baza (Granada) durante el Pleistoceno Inferior*. Tesi Doctoral. Universitat Rovira i Virgili. 601 pàgines.
- Huguet, R.; Díez, C.; Rosell, J.; Cáceres, I.; Moreno, V.; Ibáñez, N.; Saladié, P.** 2001. Le gisement de Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos, Espagne): un modèle archéozoologique de gestion du territoire au Pléistocène. *L'Anthropologie*, 105: 237-257.
- Irving, W.N.; Jopling, A.V.; Kritsch-Armstrong, J.** 1989. Studies of bone Technology and taphonomy, Old Crow Basin, Yugon Territory. Dins Bonnicksen, R.; Sorg, M. (Eds.): *Bone Modification*. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono. Pàg. 347-379.
- Jaubert, J.; Kervazo, B.; Bahain, J.-J.; Brugal, J.-Ph.; Chalard, P.; Falgueres, Ch.; Jarry, M.; Jeannet, M.; Lemorini, C.; Louchart, A.; Maksud, F.; Mourre, V.; Quinif, Y.; Thiebaut, C.** 2006. Coudoulous I (Tour-de-Faure, Lot), site du Pléistocène moyen en Quercy: Bilan pluridisciplinaire. Dins Molines, N.; Monnier, J.-L.; Moncel, M.-H. (Eds.): Données récentes sur les peuplements du Paléolithique inférieur et moyen en Europe. Actes du colloque de Rennes, Univ. de Rennes, 22-25 sept. 2003, *British Archaeological Reports*, 1364: 227-251.
- Jędrzejewska, B.; Jędrzejewski, W.** 1998. Predation in vertebrate communities. The Białowieza Primeval Forest as a case study. Springer Verlag, Berlin, Germany.



- Jędrzejewska, B.; Jędrzejewski, W.** 2004. Wolves' predation on deer. Dins Jędrzejewska, B.; Wolcik, J.M. (Eds.) *Essays on mammals of Białowieża forest*. Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences.
- Johnsingh, A.J.T.** 1992. Prey selection in three large sympatric carnivores in Bandipur. *Mammalia*, 56: 517-526.
- Johnson, E.** 1983. A framework for interpretation in bone technology. Dins LeMoine, G. M.; MacEachern, A. S. (Eds.): *Carnivores, Human Scavengers & Predators: A Question of Bone Technology*, Archaeological Association of the University of Calgary, Calgary, pàg. 55-93.
- Johnson, E.** 1985. Current developments in bone Technology. Dins Schiffer, M. B. (Ed.): *Advances in Archaeological Method and Theory*. New York, Academic Press, 8: 157-235.
- Johnson, E.** 1989. Human-Modified Bones from Early Southern Plains Sites. Dins Bonnicksen, R.; Sorg, M. H. (Eds.): *Bone Modification*. Orono, University of Maine Center for the Study of the First Americans: 431-471.
- Johnson, J.S.** 1998. Soluble salt and deterioration of archaeological materials. *Conserve O Gram*, 6/5:1-4.
- Jouy-Avantin, F.; Debenath, A.; Moigne, A.-M.; Moné, H.** 2003. A standardized method for the description and the study of coprolites. *Journal of Archaeological Science*, 30: 367-372.
- Kahlke, R.-D.; Gaudzinski, S.** 2005. The blessing of a great flood: differentiation of mortality patterns in the large mammal record of the Lower Pleistocene fluvial site of Untermassfeld (Germany) and its relevance for the interpretation of faunal assemblages from archaeological sites. *Journal of Archaeological Science*, 32: 1202-1222.
- Karkanias, P.; Bar-Yosef, O.; Goldberg, P.; Weiner, S.** 2000. Diagenesis in prehistoric caves: the use of minerals that form *in situ* to assess the completeness of the archaeological record. *Journal of Archaeological Science*, 27: 915-929.
- Klein, R.G.** 1978. Stone Age predation of large African bòvids. *Journal of Archaeological Science*, 5: 195-217.
- Klein, R.G.; Cruz-Uribe, K.** 1984. The analysis of animal bones from archeological sites. *University of Chicago Press, Chicago*. 266 pàgines.
- Kos, A.M.** 2003. Characterisation of post-depositional taphonomic processes in the accumulation of mammals in a pitfall cave depòsit from southeastern Australia. *Journal of Archaeological Science*, 30: 781-796.
- Kowalewski, D.** 2009. The anatomy of a wolf den site: a field report. *Electronic Green Journal*, 1. Kruuk, H. 1972. *The Spotted Hyena: A Study of Predation and Social Behavior*. University of Chicago Press, Chicago.
- Krajcarz, M.; Krajcarz, M.T.** 2012. The red fox (*Vulpes vulpes*) as an accumulator of bones in cave-like environments. *International Journal of Osteoarchaeology*. <http://dx.doi.org/10.1002/oa.2233>.

- Kruuk, H.** 1972. *The Spotted Hyena : A Study of Predation and Social Behavior*. Chicago, University of Chicago Press. 335 pàgines.
- Kuhn, B.F.; Berger, L.R.; Skinner, J.D.** 2008. Examining Criteria for Identifying and Differentiating Fossil Faunal Assemblages Accumulated by Hyenas and Hominins using Extant Hyena Accumulations. *International Journal of Osteoarchaeology*, 20: 15-35.
- Kuhn, B.F.; Berger, L.R.; Skinner, J.D.** 2009. Variation in tooth mark frequencies on long bones from the assemblages of all three extant bone-collecting hyaenids. *Journal of Archaeological Science*, 36: 297- 307.
- Kurtén, B.** 1953. On the variation and population dynamics of fossil and recent mammal populations. *Acta Zoologica Fennica*, 76: 1-122.
- Lam, Y.M.** 1992. Variability in the Behaviour of Spotted Hyaenas as Taphonomic Agents. *Journal of Archaeological Science*, 19: 389-406.
- Lansing, S.W.; Cooper, S.M.; Boydston, E.E.; Holekamp, K.E.** 2009. Taphonomic and Zooarchaeological implications of spotted hyena (*Crocuta crocuta*) bone accumulations in Kenya: a modern behavioral ecological approach. *Paleobiology*, 35: 289-309.
- Larkin, N. R.; Alexander, J.; Lewis, M. D.** 2000. Using experimental studies of recent faecal material to examine hyena coprolites from the Wesr Runton Freshwater Bed, Norfolk, U.K. *Journal of Archaeological Science*, 27: 19-31.
- Laudet, F.; Fosse, P.** 2001. Un assemblage d'os grignoté par les rongeurs au Paléogène (Oligocène supérieur, phosphorites du Quercy). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences – Series IIA – Earth and Planetary Science*, 333: 195-200.
- Lavocat, R.** 1966. *Faunes et flores préhistoriques de l'Europe Occidentale*. Boubée, Paris. 486 pàgines.
- Le Grand, Y.** 1994. Approche méthodologique et technologique d'un site d'habitat du Pléistocène moyen : la grotte n° 1 du Mas des caves (Lunel-Viel, Hérault). Tesi Doctoral. Aix-en-Provence : Université de Provence, 269 pàgines.
- Leonardi, G.; Petronio, C.** 1976. The fallow deer of European Pleistocene. *Geologica Romana*, 15: 1-67.
- Lie, R. W.** 1980. Minimum Number of Individuals from Osteological Samples. *Norwegian Archaeological Review* 13:24-30.
- Lindly, J.** 1988. Hominid and carnivore activity at Middle and Upper Paleolithic cave sites in Eastern Spain. *Munibe*, 40: 45-70.
- Linseele, V.; Riemer, H.; Baeten, J.; De Vos, D.; Marinova, E.; Ottoni, C.** 2011. Species identification on archaeological dung remains: A critical review of potential methods. *Environmental Archaeology*, 18, 5-17.
- Lister, A.** 1990. Critical reappraisal of the Middle Pleistocene deer species "Cervus" elaphoides Kahlke. *Quaternaire*, 3-4: 175-192.

- Lister, A.** 1996. The morphological distinction between bones and teeth of Fallow Deer (*Dama dama*) and Red Deer (*Cervus elaphus*). *International Journal of Osteoarchaeology*, 6: 119-143.
- Llopis, N.** 1941. Morfología y hidrología subterrània de la parte oriental del macizo càrstico de Garraf (Barcelona). *Estudios Geogràficos*, 2: 413-466.
- Llopis, N.** 1942. Los terrenos cuaternarios del Llano de Barcelona. *Publicaciones del Instituto Geològico de la Diputaci3n Provincial de Barcelona*, 6. 52 pàgines.
- Llopis, N.** 1943. Estudio tectomorfològico de la terminaci3n meridional de la depresi3n Prelitoral catalán. *Estudios Geogràficos*, 10: 31-111.
- Llopis, N.** 1947. *Contribuci3n al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides*. CSIC. Instituto Lucas Mallada. 372 pàgines.
- Lloveras, Ll.; Moreno-García, M.; Nadal, J.** 2008a. Taphonomic analysis of leporid remains obtained from modern Iberian lynx (*Lynx pardinus*) scats. *Journal of Archaeological Science*, 35: 1-13.
- Lloveras, Ll.; Moreno-García, M.; Nadal, J.** 2008b. Taphonomic study of leporid remains accumulated by the Spanish Imperial Eagle (*Aquila adalberti*). *Geobios*, 41: 91-100.
- Lloveras, Ll.; Moreno-García, M.; Nadal, J.** 2012. Feeding the foxes: an experimental study to assess their taphonomic signature on leporid remains. *International Journal of Osteoarchaeology*, 22: 577-590.
- L3pez-García, J.M.** 2008. *Evoluci3n de la diversidad taxon3mica de los micromamíferos en la Península Ibérica y cambios paleoambientales durante el Pleistoceno Superior*. Tesi Doctoral. Universitat Rovira i Virgili.
- L3pez-García, J.; Blain, H.A.; Cuenca-Besc3s, G.; Arsuaga, J.L.** 2008. Chronological, environmental, and climatic precisions on the Neanderthal site of the Cova del Gegant (Sitges, Barcelona, Spain). *Journal of Human Evolution*, 55: 1151-1155.
- L3pez-García, J.M.; Blain, H.-A.; Sanz, M.; Daura, J.** 2011. A coastal reservoir of terrestrial resources for Neanderthal populations in north-eastern Iberia: palaeoenvironmental data inferred from the small-vertebrate assemblage of Cova del Gegant, Sitges, Barcelona. *Journal of Quaternary Science*, 27: 105-113. ISSN 0267-8179. DOI: 10.1002/jqs.1515.
- L3pez-González, F.; Grandal-d'Anglade, A.; Vidal-Romaní, J.R.** 2006. Deciphering bone depositional sequences in caves through the study of manganese coatings. *Journal of Archaeological Science*, 33: 707-717.
- L3pez-Martínez, N.** 1989. Revisi3n sistemática y bioestratigràfica de los *Lagomorpha* (Mammalia) del Terciario y Cuaternario de España. Zaragoza. Universidad de Zaragoza. *Memorias del Museo Paleontol3gico de la Universidad de Zaragoza*, 3. 343 pàgines.
- Lyman, R. L.** 1987. Hunting for Evidence of Plio-Pleistocene Hominid Scavengers, *American Anthropologist*, 89: 710-715.

- Lyman, R. L.** 1989. Taphonomy of cèrvids killed by the May 18, 1980. Volcanic eruption of Mount St. Helens, Washington, U.S.A. Dins Bonnichsen, R.; Sorg, M. (Eds.): *Bone Modification*. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono: 149-167.
- Lyman, R. L.** 1994. *Vertebrate taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology. University Press, New York. 524 pàgines.
- Lyman, R. L.** 2008. *Quantitative Zooarchaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology. University Press, New York. 348 pàgines.
- Lyman, R. L.; Fox, G.L.** 1989. A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. *Journal of Archaeological Science*, 16: 293-317.
- Lubinski, P.M.** 2001. A comparison of methods for evaluating ungulate mortality distributions. Pike-Tay, A. (Eds.): Innovations in assessing season capture, age and sex of archaeofaunas. *Archaeozoologia*, XI: 120-134.
- Lupo, K.D.; Schmitt, D.N.** 2005. Small prey hunting Technology and zooarchaeological measures of taxonòmic diversity and abundance: ethnoarchaeological evidence from Central African forest foragers. *Journal of Anthropological Archaeology*, 24: 335-353.
- Maguire, J.M.; Pemberton, D.; Collett, M.H.** 1980: The Makapansgat Limeworks Grey Breccia: hominids, hyaenas, hystricids or hillwash? *Paleontologia Africana*, 23, 75-98.
- Mallol, C.; Hernández, C.M.; Cabanes, D.; Machado, J.; Sistiaga, A.; Pérez, L.; Galván, B.** 2013. Human actions performed on simple combustion structures: an experimental approach to the study of Middle Palaeolithic fire. *Quaternary International*, 1-13.
- Mangano, G.** 2011. An exclusively hyena-collected bone assemblage in the Late Pleistocene of Sicily. Taphonomy and stratigraphic context of the large mammal remains from San Teodoro Cave (North-Eastern Sicily, Italy). *Journal of Archaeological Science*, 38: 3584-3595.
- Mangano, G.; Bonfiglio, L.** 2011. First finding of a partially articulated elephant skeleton from a Late Pleistocene hyena den in Sicily (San Teodoro Cave, North Eastern Sicily, Italy). *Quaternary International*, 276-277: 53-60.
- Marcet, J.** 1932. Antiques platges marines fòssilíferes de la costa catalana. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, 8: 1-7.
- Marcos, Ò.** 1995. Canvis recents a la línia de costa del delta del Llobregat. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 39: 45-72.
- Marean, C.W.; Abe, Y.; Nilssen, P.J.; Stone, E.C.** 2001. Estimating the minimum number of skeletal elements (MNE) in zooarchaeology: a review and a new image-analysis GIS approach. *American Antiquity*, 66: 333-348.
- Marean, C.W.; Spencer, L.M.** 1991. Impact of carnivore ravaging on zooarchaeological measures of element abundance. *American Antiquity*, 56: 645-658.

- Mariezkurrena, K.** 1983. Contribución al conocimiento del desarrollo de la dentición y el esqueleto postcranial de *Cervus elaphus*. *Munibe*, 35: 149-202.
- Maroto, J.; Julià, R.; López-García, J.M.; Blain, H.-A.** 2012. Chronological and environmental context of the Middle Pleistocene human tooth from Mollet Cave (Serinyà, NE Iberian Peninsula). *Journal of Human Evolution*, 62: 655-663.
- Maroto, J.; Soler, N.; Mir, A.** 1987. La cueva de Mollet I (Serinyà, Girona). *Quadre cronològic del Plistocè superior a Catalunya. Paleoambients i cultures prehistòriques. Cypsela VI*: 53-67.
- Marquès, M.A.** 1995. Geologia. Dins AAVV: *Atles comarcal de Catalunya: Baix Llobregat*, 11: 85-90.
- Marshall, L.G.** 1989. Bone modification and “the laws of burial”. Dins Bonnichsen, R.; Sorg, M. (Eds.): *Bone Modification*. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono. Pàg. 7-24,
- Martín, P.; Terradas, X.** 2007. Noves excavacions arqueològiques als nivells del Paleolític mitjà antic a la Cova 120. *Quadern de Treball*, 15: 54-66.
- Martín-Penela, A.** 1987. *Paleontología de los grandes mamíferos del yacimiento achelense de la Solana del Zamborino (Fonelas, Granada)*. Tesi Doctoral. Universidad de Granada.
- Martínez, J.; Miret, J.; Mora, R.** 1985. Excavacions a la Cova del Gegant. *Butlletí del Grup d'Estudis Sitgetans*, 32-33: 1-2.
- Martínez, J.; Mora, R., Muro, I.; Miret, J.** 1985. *Memòria de l'excavació d'urgència de la cova del Gegant (Sitges, Garraf) 1985*. Memòria inèdita. Biblioteca de Patrimoni Cultural, Servei d'Arqueologia i Paleontologia, Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació, Generalitat de Catalunya. 99 pàgines.
- Martínez, J.; Mora, R.; Parcerisas, J.; Roca, G.** 1989. *Memòria excavació Cova del Gegant 1989*. Memòria inèdita. Biblioteca de Patrimoni Cultural, Servei d'Arqueologia i Paleontologia, Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació, Generalitat de Catalunya. 81 pàgines.
- Martínez, J.** 1990. *Informe técnico de los restos óseos de la cova del Gegant (Sitges, Garraf)*. Memòria Inèdita. Servei d'Arqueologia i Paleontologia de la Generalitat de Catalunya. 140 pàgines.
- Martínez del Valle, R.** 1996. *Fauna del Pleistoceno superior en el País Valenciano. Aspectos económicos, huellas de manipulación y valoración paleoambiental*. Tesi Doctoral. Universitat de València. 2 vol.
- Martínez del Valle, R.** 2001. Els grans mamífers plisticènics. Una aproximació paleoambiental i biostratigràfica. Dins Villaverde (Ed.): *De Neandertals a Cromanyons. L'inici del poblament humà a les terres valencianes*. Universitat de València, pàg. 45-56.
- Masriera, A.** 1975. Observaciones sedimentológicas sobre el depósito cuaternario de la Cova del Gegant (Sitges, Barcelona) *Speleon. Monografía I. V Symposium de Espeleología*: 35-38.

- Maylle, J.-B.** 2011. Taphonomie et archeozoologie d'un animal fouisseur: methode de caracterisation des accumulations de restes de Blaireau. Dins Laroulandie, V.; Mallye, J.-B., Denys, C. (Eds.): Taphonomie des Petits Vertébrés: référentiels et transferts aux fossiles. Actes de la Table Ronde du RTP Taphonomie, Talence 20-21 octobre 2009. Oxford, *British Archaeological Reports*, International Series, 2269: 43-55.
- Mech, L.D.** 1970. The wolf. Nat. Hist. Press, New York. 389 pàgines.
- Mech, L. D.; Packard, J.M.** 1990. Possible use of (*Canis lupus*) den over several centuries. *Canadian Field Naturalist*, 104: 484-485.
- Miller, G.J.** 1975. A study of cuts, grooves, and other marks on recent fòssil bone: II weathering cracks, fractures, splinters, and other similar natural phenomen. Swanton, E. (Ed.): Lithic Technology: making and using tools. The Hague: Mouton: 211-226.
- Mills, M.G.L.** 1990. *Kalahari Hyenas. The comparative behavioral ecology of two species*. Chapman & Hall, London. 304 pàgines.
- Mir, A.** 1975. La industria lítica de la Cova del Gegant. Sitges (Barcelona). *Speleon. Monografia I. V Symposium de Espeleologia*: 39-48.
- Miret, J.** 1984: Un jaciment Paleolític Mitjà al terme de Ribes (Garraf). *Actes de la XXIX Assamblea Intercomarcal d'Estudiosos* (Sitges, 27 i 28 d'octubre 1984). Sitges, Grup d'Estudis Sitgetans. Pàg. 203-209.
- Molnar, S.** 1971. Human tooth wear, tooth function and cultural variability. *American Journal of Physical Anthropology*, 34: 175-189.
- Moncel, M.-H.; Brugal, J-Ph.; Prucca, A.; Lhomme, G.** 2008. Mixed occupation during the Middle Palaeolithic: Case study of a small-pit-cave-site of Les Pêcheurs (Ardèche, south-eastern France). *Journal of Anthropological Archaeology*, 27: 382-398.
- Mondini, M.** 1995. Artiodactyl prey transport by foxes in Puna rock shelters. *Current Anthropology*, 36: 520-524.
- Mondini, M.** 2002. Carnivore taphonomy and the Early human occupations in the Andes. *Journal of Archaeological Science*, 29: 791-801.
- Montalvo, C.I.; Pessino, M.E.M.; González, V.H.** 2007. Taphonomic analysis of remains of mammals eaten by pumas (*Puma concolor* Carnivora, Felidae) in central Argentina. *Journal of Archaeological Science*, 34: 2151-2160.
- Montoriol, J.** 1950. El campo de dolinas del Plá de Campgrás (macizo del Garraf, Barcelona). *Speleon*, 1: 23-39.
- Montoriol, J.** 1951. Meteorología hipogea. *Urania. Revista de Astronomia y Ciencias Afines*, 36: 225-246. Barcelona.
- Montoriol, J.** 1954. La hidrología kárstica del Plá de les Basses y sus relaciones con la de otras zonas del macizo del Garraf (Barcelona). *Speleon*, 5: 55-104.
- Montoriol, J.** 1964. Estudio de las formas kársticas hipogreas desarrolladas en los bordes del polje de Begues (Macizo del Garraf, Barcelona). *Speleon*, 15: 3-38.

- Montoriol J.** 1966. Las surgencias de las Costas del Garraf (Barcelona). *Dritter internationaler Kongress für Speleologie*. Themenkreis B. Viena. Pàg. 43-49.
- Montoriol, J.; Muntan, L.** 1958. Sobre la evolución del Fondo de les Terradelles (nota complementaria). *Speleon*, 10: 61-74.
- Montoriol, J.; Muntan, L.** 1959. Resultados de nuevas investigaciones en el campo de dolinas del Plá del Campgrás (macizo del Garraf, Barcelona). *Speleon*, 10: 127-152.
- Montoriol, J.; Muntan, L.** 1961. Resultados de las nuevas investigaciones sobre el karst del Pla de les Bases (Macizo del Garraf, Barcelona). *Speleon*, 12: 35-55.
- Mora, R.** 1988. *El paleolítico medio en Catalunya: yacimientos en cueva y al aire libre*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona. 888 pàgines.
- Morales, A.** 1989. Zooarqueología. Dins Aguirre, E. (Ed.): *Paleontología*. Colección Nuevas Tendencias, C.S.I.C., Madrid. Pàg. 381-410.
- Morales, J.V.; Brugal, J.-Ph.; Pérez, M.; Galván, B. Hernández, C.** 2008. La fracturación y fragmentación de huesos largos durante el paleolítico. Una aproximación teòrica y metodològica. Dins Rovira, S.; García-Heras, M.; Gener, M.; Montero, I. (Eds.): *Actas del VII Congreso Ibérico de Arqueometría* (Madrid, 8-10 de octubre 2007): pàg. 64-76.
- Morales, J.V.; Sanchís, A.** 2009. The Quaternary fossil record of the genus *Testudo* in the Iberian Peninsula. Archaeological implications and diachronic distribution in the western Mediterranean. *Journal of Archaeological Science*, 36: 1152-1162.
- Morin, E.** 2008. Evidence for declines in human population densities during the early Upper Paleolithic in western Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105: 48-53.
- Morin, E.** 2010. Taphonomic implications of the use of bone as fuel. *Palethnologie*, 2: 209-217.
- Munson, P.J.** 2000. Age-correlated differential destruction of bones and its effect on archaeological mortality profiles of domestic sheep and goats. *Journal of Archaeological Science*, 27: 391-407.
- Nadal, J.** 1996. Patrones de desmembración en herbívoros consumidos por lobos (*Canis lupus*). Dins Meléndez, G.; Blasco, M.F.; Pérez, I. (Eds.): *II Reunión de Tafonomía y Fosilización*. Institución Fernando el Católico, Zaragoza. Pàg. 259-263.
- Nadal, J.** 1998. *Les faunes del Plistocè final-Holocè a la Catalunya Meridional i de Ponent. Interpretacions tafonòmiques i paleoculturals*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona. 662 pàgines.
- Nadal, J.** 2000. La fauna de mamífers al Garraf i als seus voltants a través del registre arqueològic. III Trobada d'estudiosos del Garraf. Monografia 30. Diputació de Barcelona. 165-170.
- Naves, J.; Palomero, G.** 1993. Distribución del oso pardo en la Cordillera Cantábrica. Dins Naves, J.; Palomero, G. (Eds.): *El oso pardo* (*Ursus arctos*) en

España. ICONA, Madrid: 35-46.

- Nebot, M.; Hernández, T.** 2008. Els felins del Garraf. *V Trobada d'Estudiosos del Garraf*: 213-220.
- Noury, F.** 1997. Analyse et distinction des cervidés du Pléistocène Moyen de la grotte I du Mas des Caves (Lunel-Viel, Hérault, France). Diplôme d'Études Approfondies d'Anthropologie option Préhistoire, Université de Bordeaux I, France. 113 pàgines.
- Okarma, H.** 1998. *Le Loup en Europe*. Grand Espaces, Orleans. 189 pàgines.
- Oliver, J.S.** 1989. Analogues and site context: bones damages from Shield Trap Cave. Carbon County, Montana, USA. Dins Bonnichsen, R.; Sorg, M. (Eds.): *Bone Modification*. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono. Pàg. 73-98.
- Olsen, S.L.; Olsen, J.W.** 1981. A comment on nomenclature in faunal studies. *American Antiquity*, 46: 192-194.
- Olsen, S. L.; Shipman, P.** 1988. Surface Modification on Bone: Trampling versus Butchery. *Journal of Archaeological Science*, 15: 535-53.
- Pales, L.; Lambert, C.; Garcia, M.-A.** 1981. *Atlas osteologique pour servir a l'identification des mammiferes du quaternaire*. C.N.R.S. Paris.
- Pappa, S.; Tsoukalai, E.; Lazaridis, G.; Rabeder, G.** 2005. Paleontological research in Pella cave bears and late pleistocene associated faunal remains from Loutrá Aridéas (Macedonia, Greece) preliminary report. *Hellenic Speleological Society*: 106-113.
- Patou, M.** 1987. Les marmottes: animaux intrusifs ou gibiers des préhistoriques du Paleolithique. *Archaeozoologia*, 1: 93-107.
- Pauné, F.** 1994. Cova de ca n'Aymerich. *Fulls periòdics d'Informació General*, 41: 14.
- Payne, S.** 1972. Partial Recovery and Sample Bias: The Results of Some Sieving Experiments. Dins Higgs, E.S. (Ed.): *Papers in Economic Prehistory*: 49-64.
- Peresani, M.; Fiore, I.; Gala, M.; Romandini, M.; Tagliacozzo, A.** 2011. Late Neandertals and the intentional removal of feathers as evidenced from bird bone taphonomy at Fumane Cave 44 ky B.P., Italy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108: 3888-3893.
- Pérez Ripoll, M.; Morales Pérez, J.V.; Sanchís Serra, A.; Aural Tortosa, J.E.; Sarrión Montañana, I.** 2010. Presence of the genus *Cuon* in upper Pleistocene and initial Holocene sites of the Iberian Peninsula: new remains identified in archaeological contexts of the Mediterranean region. *Journal of Archaeological Science*, 37: 437-450.
- Petit, A., Rovira, J.** (Eds.) 1980. El jaciment arqueològic de la Cova Verda i alguns problemes del Neolític i l'edat de Bronze a Catalunya. *Quaderns de Treball*, 3: 1-81.
- Pettitt, P.B.** 2002. The Neanderthal dead: exploring mortuary variability in Middle Palaeolithic Eurasia. *Before farming*, 1: 1-26.



- Pfeiffer, T.** 1998. Die fossilen Damhrische von Neumark Nord (Sachsen-Anhalt)- *D. dama geiselana* n. ssp. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 48: 72-86.
- Pickering, T.R.** 2001. Carnivore voiding: a taphonomic process with the potential for the deposition of forensic evidence. *Journal of Forensic Sciences*, 46: 406-411.
- Pickering, T.R.** 2002. Reconsideration of Criteria for Differentiating Faunal Assemblages Accumulated by Hyenas and Hominids. *International Journal of Osteoarchaeology*, 12: 127-141.
- Pinto, A.C.; Andrews, P.J.; Etxeberria, F.** 2005. *Tafonomía y paleoecología de úrsidos cuaternarios cantábricos*. Fundación Oso de Asturias. Oviedo.
- Poplin, F.** 1976. *Les grands vertébrés de Gönnersdorf, fouilles 1968*. Gönnersdorf, Vol. 2. Wiesbaden. 212 pàgines.
- Poplin, F.** 1981. Un problème d'ostéologie quantitative: calcul d'effectif initial d'après appariements, généralisation aux autres types de remontages et a d'autres matériaux archéologiques. *Revue d'Archéométrie*, 5: 159-165.
- Prat, F.** 1968. *Recherches sur les Equidés pléistocènes en France*. Tesi Doctoral. Faculté des Sciences de l'Université de Bordeaux, Bordeaux, France. 692 pàgines.
- Prucca, A.** 2003. *Caracterisation de l'impact des loups sur des ossements d'herbivores (cerfs de Virginie, elans, bisons): etude des modifications infligees par des lopus captifs et sauvages nord-americains*. DEA. Université de Provence, France. 134 pàgines.
- Rabal-Garcés, R. ; Cuenca-Bescós, G.; Canudo, J.I. ; Torres, T.** 2012. Was the European cave bear an occasional scavenger? *Lethaia*, 45: 96-108.
- Rabinovich, R.; Bar-Yosef, O.; Vandermeersch, Horwitz, L.K.** 2004. Hominid-Carnivore interactions in the Paleolithic site of Qafzeh cave, Israel. Dins Brugal, J.-Ph.; Fosse, Ph. (Eds.): *Actes du XIVE Congrès UISPP Hommes & Carnivores au Paléolithique, Liège 2001*, *Revue de Paléobiologie*, Gènevè: 23: 627-637.
- Ramis, D.; Bover, P.** 2001. A review of the evidence for domestication of *Myotragus balearicus* Bate 1909 (*Artiodactyla*, *Caprinae*) in the Balearic Islands. *Journal of Archaeological Science*, 28: 265-282.
- Reimer, P.J.; Baillie, M.G.L.; Bard, E.; Bayliss, A.; Beck, J.W.; Blackwell, P.G.; Ramsey, C.B.; Buck, C.E.; Burr, G.S.; Edwards, R.L.; Friedrich, M.; Grootes, P.M.; Guilderson, T.P.; Hajdas, I.; Heaton, T.J.; Hogg, A.G.; Hughen, K.A.; Kaiser, k.f.; Kromer, B.; McCormac, F.G.; Manning, S.W.; Reimer, R.W.; Richards, D.A.; Southon, J.R.; Talamo, S.; Turney, C.S.M.; van der Plicht, J.; Weyhenmeyer, C.E.** 2009. IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50.000 years cal BP. *Radiocarbon*, 51: 1111-1150.
- Reitz, E.J.; Wing, E.S.** 2008. *Zooarchaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology. University Press, New York. 559 pàgines.

- Rivals, Fl.; Schulz, E.; Kaiser, Th.M.** 2009. A new application of dental wear analyses: estimation of duration of homínid occupations in archaeological localities. *Journal of Human Evolution*, 56: 329-339.
- Robert, I.; Reumer, J.W.F.** 2009-. Taphonomic reinterpretation of a bone sample of endemic Pleistocene deer from Crete (Greece): osteoporosis versus regurgitation. *Paleodiversity*, 2: 379-385.
- Robert, I.; Vigne, J.-D.** 2002. Bearded vulturí *Gypaetus barbatus* contributions to the constitution of two different bone assemblages: modern reference data and an archaeological example in Corsica. *Acta zoologica cracoviensia*, 45: 319-329.
- Rodríguez, L.; García-González, R.; Sanz, M.; Daura, J.; Quam, R.; Fullola, J.M., Arsuaga, J.L.** 2011. A neanderthal lower incisor from Cova del Gegant (Sitges, Barcelona, Spain). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural Sección Geológica*, 105: 25-30.
- Rodríguez-Hidalgo, A.; Lloveras, Ll.; Moreno-García, M.; Saladié, P.; Canals, A.; Nadal, J.** 2013. Feeding behaviour and taphonomic characterization of non-ingested rabbit remains produced by the Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *Journal of Archaeological Science*, 40: 3031-3045.
- Rosas, A.; Martínez-Maza, C.; Bastir, M.; García-Taberner, A.; Lalueza-Fox, C.; Huguet, R.; Ortiz, J.E.; Julià, R.; Soler, V.; Torres, T.; Martínez, E.; Cañaveras, J.C.; Sánchez-Moral, S.; Cuezva, S.; Lario, J.; Santamari, D.; de la Rasilla, M.; Fortea, J.** 2006. Paleobiology and comparative morphology of a late Neanderthal simple from El Sidrón, Asturias, Spain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103: 19266-19271.
- Rosell, J.** 2001. *Patrons d'aprofitament de les biomasses animals durant el Pleistocè Inferior i Mig (Sierra de Atapuerca, Burgos) i Superior (Abric Romaní, Barcelona)*. Tesi Doctoral. Universitat Rovira i Virgili. 338 pàgines.
- Rosell, J.; Blasco, R.; Rivals, Fl.; Cebrià, A.; Morales, J.I.; Rodríguez, A.; Serrat, D.; Carbonell, E.** 2010. Las ocupaciones en la Cova de les Teixoneres (Moia, Barcelona): relaciones espaciales y grado de competencia entre hienas, osos y neandertales durante el Pleistoceno superior. Dins Baquedano, E.; Rosell, J. (Eds.): Actas de la 1º Reunión de científicos sobre cubiles de hiena en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 392-402.
- Rouzaud, F.; Soulier, M.; Brugal, J.P.; Jaubert, J.** 1990. L'Igüe des Rameaux (Saint-Antonin-Noble-Val, Tarn-et-Garonne). Un nouveau gisement du pleistocene moyen. Premiers resultats. *Paléo*, 2: 89-106.
- Rubinat, F.** 1981. Catàleg espeleològic del massís del Garraf. Unitat septentrional. Sector 10. *Gours* 8: 45-78.
- Rubinat, F.** 2004. Catàleg espeleològic del massís de l'Ordal. *EspeleoSie* Monogràfic. Centre Excursionista Àliga. Barcelona. 117 pàgines.

- Ruiter, D.J. de; Berger, L.R.** 2000. Leopards as taphonomic agents in dolomitic caves-implications for bone accumulations in the homínid-bearing depòsits of South Africa. *Journal of Archaeological Science*, 27: 665-684.
- Sala, N.; Arsuaga, J.L.** 2013. Taphonomic studies with wild Brown bears (*Ursus arctos*) in the mountains of northern Spain. *Journal of Archaeological Science*, 40: 1389-1396.
- Saladié, P.; Huguet, R.; Díez, C.; Rodríguez-Hidalgo, A.; Carbonell, E.** 2011. Taphonomic modifications produced by modern Brown bears (*Ursus arctos*). *International Journal of Osteoarchaeology*, 23: 13-33.
- Samper, S. C.; Martínez-Moreno, J.** 2012. Mousterian occupations or hyena dens? Cova del Gegant (Sitges, Spain) as a controversial Middle Palaeolithic assemblage. Dins Cyrek, K.; Czyżewski, L.A.; Krajcarz, M.T. (Eds.): Guidebook and book of abstracts. International Conference European Middle Palaeolithic during MIS8-MIS3 cultures-environment-chronology (Wolbrom, Poland september 2012). Pàg. 62-64.
- Sampson, C.G.** 2000. Taphonomy of Tortoises deposited by birds and bushmen. *Journal of Archaeological Science*, 27: 779-788.
- Sánchez, A.** 2005. *Avifaunas cuaternarias de la Península Ibérica: Sistemática, Paleocología, Paleozoografía*. Tesi Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. 505 pàgines.
- Santafé, J. V.; Casanovas, M. L.** 1989. "Dichorhinus hemitoechus" (Falconer, 1868) (Mammalia, Perissodactyla) del yacimiento pleistocénico de la Cueva del Gegant (Garraf, Barcelona). *Empúries*, 48-50: 310-322.
- Sanz, M.** 2006. *Patrons d'acumulació de restes de fauna en el Plistocè mig i superior*. Diploma d'Estudis Avançats. Universitat de Barcelona. 111 pàgines.
- Sanz, M.; Daura, J.** 2010. *Memòria de la intervenció arqueològica a la cova del Gegant (Sitges, Garraf)*. *Campanyes 1/2007; 2/2008 i 3/2009*. Memòria inèdita. Biblioteca de Patrimoni Cultural, Servei d'Arqueologia i Paleontologia, Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació, Generalitat de Catalunya. 211 pàgines.
- Sanz, M.; Daura, J.** 2012. *Informe de la intervenció arqueològica a la Cova del Rinoceront (Castelldefels, Baix Llobregat, prov. de Barcelona)*. *Campanya 15/2012*. Informe inèdit. Biblioteca de Patrimoni Cultural, Servei d'Arqueologia i Paleontologia, Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació, Generalitat de Catalunya. 211 pàgines.
- Sanz, M.; Daura, J.; Brugal, J.-P.** First occurrence of the extinct deer *Haploidoceros* in the Iberian Peninsula in the Upper Pleistocene of the Cova del Rinoceront (Castelldefels, Barcelona). *Comptes Rendus Palevol*, en premsa.
- Sanz, M.; Daura, J.; Terrado, E.; Méndez, M.; Fullola, J.M.** 2011. La geotecnia vertical aplicada a la rehabilitación de yacimientos pleistocenos. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 18: 25-35.
- Schmid, E.** 1972. *Atlas of animal bones (Tierknochenatlas)*. Elsevier, Amsterdam.

- Schmidt, K.** 2004. The large cat in Europe. Dins Jędrzejewska, B.; Wolcik, J.M. (Eds.) *Essays on mammals of Białowieża forest*. Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences.
- Schoeneberger, P.J., Wysocki, D.A., Benham, E.C., Broderson, W.D.** 2002. Field book for describing and sampling soils, version 2.0. USDA-NRCS, US Government Printing Office, Washington, DC.
- Schwartz, J.; Tattersall, I.** 2000. The Human chin revisited: what is it and who has it? *Journal of Human Evolution*, 38: 367-409.
- Selva, N.** 2004a. *The role of scavenging in the predator community of Białowieża Primeval Forest (Poland)*. Tesi Doctoral. Universidad de Sevilla.
- Selva, N.** 2004b. Life after death-scavenging in ungulate carcasses. Dins Jędrzejewska, B.; Wolcik, J.M. (Eds.) *Essays on mammals of Białowieża forest*. Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences. Pàg. 59-68.
- Selvaggio, M.M.; Wilder, J.** 2001. Identifying the Involvement of Multiple Carnivore Taxa with Archaeological Bone Assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 28: 465-470.
- Sergant, J.; Crombé, P.; Perdaen, Y.** 2006. The “invisible” hearts: a contribution to the discernment of Mesolithic non-structured surface hearths. *Journal of Archaeological Science*, 33: 999-1007.
- Shahack-Gross, R.** 1997. Black-coloured bones in Hayonim Cave, Israel: differentiating between burning and oxide staining. *Journal of Archaeological Science*, 24: 439-446.
- Schick, K. D.; Toth, N.; Daeschler, E.** 1989. An Early Paleontological Assemblage as an Archaeological Test Case. Dins Bonnicksen, R.; Sorg, M. (Eds.): *Bone Modification*. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono. Pàg. 121-137.
- Shipman, P.** 1981. *Life History of a Fossil. An Introduction to Taphonomy and Paleocology*. Harvard University Press. Cambridge.
- Shipman, P.** 1983. Early Hominid Lifestyle: Hunting and gathering or Foraging and Scavenging? Dins Clutton-Brock, J.; Grigson, C. (Eds.) *Animals and Archaeology: 1. Hunters and their Prey*, BAR International Series, 163.
- Shipman, P.; Foster, G.; Schoeninger, M.** 1984. Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, Crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science*, 11: 307-325.
- Shipman, P.; Rose, J.** 1983. Early homínid hunting, butchering, and carcass-processing behaviors: approaches to the fossil record. *Journal of Anthropological Archaeology*, 2: 57-98.
- Siddall, M.; Rohling, E.J.; Almogi-Labin, A.; Hemleben, Ch.; Meischner, D.; Schmelzer, I.; Smeed, D.A.** 2003. Sea-level fluctuations during the last glacial cycle. *Nature*, 423: 853-858.

- Slimak, L.; Lewis, J.E.; Crégut-Bonnoure, E.; Metz, L.; Ollivier, V.; André, P.; Chrzavzez, J.; Giraud, Y.; Jeannet, M.; Magnin, F.** 2010. *Journal of Archaeological Science*, 37: 2747-2761.
- Soler, J.; Soler, N.** 2004. Campanyes d'excavacions de 2002 i 2003 a la cova de l'Arbreda (Serinyà, Pla de l'Estany). *VII Jornades d'arqueologia de les comarques Gironines*. Vol I. Pàg. 35-38.
- Soler, J.; Soler, N.; Solés, A.** 2006. Excavacions a la cova d'el'Arbreda. Campanyes de 2004 i 2005. *VIII Jornades d'arqueologia de les comarques Gironines*. Vol I, pàg. 43-50.
- Solés, A.; Ramió, S.; Pujades, R.; Haro, S.; Fiego, J.; Ortega, D.; Maroto, J.** 2000. Intervenció arqueològica a la cova dels Ermitons l'any 1998. *V Jornades d'arqueologia de les comarques de Girona*. Olot. Pàg. 13-17.
- Speth, J.D.; Tchernov, E.** 2002. Middle Paleolithic Tortoise Use at Kebara Cave (Israel). *Journal of Archaeological Science*, 29: 471-483.
- Stein, J.K.** 1983. Worm activity. A source of potential disturbance of archaeological sediments. *American Antiquity*, 48: 277-289.
- Stiner, M.C.** 1990. The use of mortality patterns in archaeological studies of homínid predatory adaptations. *Journal of Anthropological Archaeology*, 9: 305-351.
- Stiner, M.C.** 1994. *Honor Among Thieves. A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology*. Princeton University Press, Princeton.
- Stiner, M.C.** 2004. Comparative ecology and taphonomy of spotted hyenas, humans, and wolves in Pleistocene Italy. Dins Brugal, J.-Ph.; Fosse, Ph. (Eds.): *Actes du XIVe Congrès UISPP Hommes & Carnivores au Paléolithique, Liège 2001, Revue de Paléobiologie, Genève*, 23: 771-785.
- Stiner, M.C.** 2005. *The faunas of Hayonim Cave (Israel): a 200.000-year record of Paleolithic diet, demography & society*. American School of Prehistoric Research, Bulletin 48, Peabody Museum Press, Harvard University Cambridge. 314 pàgines.
- Stiner, M.C.** 2010. A taphonomic study of bone assemblage formation and artifact bear associations in Yarimburgaz Cave. Dins Howell, F.C.; Arsebük, G.; Kuhn, S.L.; Özbaşaran, Stiner, M.C. (Eds.): *Culture and biology at a crossroads. The Middle Pleistocene record of Yarimburgaz Cave (Thrace, Turkey)*. Zero Books/Ege Publications, Istanbul. Pàg. 131-166.
- Stiner, M.C.** 1998. Mortality analysis of Pleistocene bears and its paleoanthropological relevance. *Journal of Human Evolution*, 34: 303-326.
- Stiner, M.C.; Kuhn, S.L.; Weiner, S. Bar-Yosef, O.** 1995. Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bone. *Journal of Archaeological Science*, 22: 223-237.
- Stiner, M.C.; Munro, N.** 2002. Approaches to prehistoric diet breadth, demography, and prey ranking systems in time and space. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 9: 181-214.

- Stiner, M.C.; Munro, N.; Sanz, M.** 2012. Carcass damage and digested bone from mountain lions (*Felis concolor*): implications for carcass persistence on landscapes as a function of prey age. *Journal of Archaeological Science*, 39: 896-907.
- Stoops, G.** 2003. *Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections*. Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Straus, L.G.** 1982. Carnivores and cave sites in Cantabrian Spain. *Journal of Anthropological Research*, 38: 75-96.
- Stringer, C.B.; Finlayson, J.C.; Barton, R.N.; Fernández-Jalvo, Y.; Cáceres, I.; Sabin, R.C.; Rhodes, E.J.; Curren, A.P.; Rodríguez-Vidal, J.; Giles-Pacheco, F.; Riquelme-Cantal, J.A.** 2008. Neanderthal exploitation of marine mammals in Gibraltar, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105: 14319-14324.
- Stuart, A.J.** 2005. The extinction of woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) and straight-tusked elephant (*Palaeoloxodon antiquus*) in Europe. *Quaternary International*, 126-128: 171-177.
- Stuiver, M.; Reimer, P.J.** 1993. CALIB User's Guide Rev. 3.0. University of Washington, Quaternary Isotope Laboratory.
- Sutcliffe, A.J.** 1970. Spotted hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. *Nature*, 227: 1110-1113.
- Tappe, M.** 1994. Bone weathering in the tropical rain forest. *Journal of Archaeological Science*, 21: 667-673.
- Terradas, X.** 2004. Les ocupacions paleolítiques a la cova 120: resultats preliminars de la intervenció de l'any 2003. *VII Jornades d'arqueologia de les comarques de Girona*. Pàg. 53-56.
- Théry-Parisot, I.; Costamagno, S.; Brugal, J.-P.; Fosse, P.; Guilbert, R.** 2002. The use of bone as fuel during the Palaeolithic, experimental study of bone combustible properties. Dins Mulville, J.; Outram, A.K. (Eds.): *The Zooarchaeology of fats, oils, milk and dairying*. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002: 50-59.
- Théry-Parisot, I.; Renault-Miskosky, J.; Girard, M.; Brugal, J.P.; Kervazo, B.** 2008. Etude paléobotanique des dépôts du Pléistocène supérieur de la grotte de Coudoulous II (Tour-de-Faure, Lot, France). *Quaternaire*, 19: 205-216.
- Torres, T.; Cobo, R.; Salazar, A.** 1991. La población de oso de las cavernas (*Ursus spelaeus parvilatipedis* n. Ssp.) de Troskaeta'ko-kobea (Ataun-Gipuzkoa) (Campañas de excavación de 1987 y 1988). *Munibe*, 43: 3-85.
- Torres, T.; Ortiz, J.E.; Cobo, R.; Moreno, L.; Díaz, A.** 2010. Un mundo diferente: las Cuevas de osos. El caso de Amutxate (Aralar, Navarra). Dins Baquedano, E.; Rosell, J. (Eds.): Actas de la 1º Reunión de científicos sobre cubiles de hiena en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 366-374.

- Tournepiche, J.-F.** 1994. Un néandertalien dévoré par des hyènes? La grotte de Rocheolot (Saint-Amand de Bonniere, Charente). *Paléo*, 6: 319-321.
- Trinkaus, E.** 1985. Cannibalism and Burial at Krapina. *Journal of Human Evolution*, 14: 203-216.
- Utrilla, P.; Montes, L.; Blasco, F.; Torres, T.; Ortiz, J.E.** 2010. La cueva de Gabasa revisada 15 años después: un cubil par alas hienas y un cazadero para los Neandertales. Dins Baquedano, E.; Rosell, J. (Eds.): Actas de la 1º Reunión de científicos sobre cubiles de hiena en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 376-389.
- Vacca, E.; Delfino, V.P.** 2004. Three-Dimensional Topographic Survey of the Human Remains in Lamalunga Cave (Altamura, Bari, Southern Italy). *Collegium Antropologicum*, 28: 113-119.
- Valensi, P.; Psathi, E.** 2004. Faunal Exploitation during the Middle Palaeolithic in South-eastern France and North-western Italy. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14: 256-272.
- Vallverdú, J.; Vaquero, M.; Cáceres, I.; Allué, E.; Rosell, J.; Saladié, P.; Chacón, G.; Ollé, A.; Canals, A.; Sala, R.; Courty, M.A.; Carbonell, E.** 2010. Sleeping activity area within the site structure of archaic human groups: evidence from Abric Romaní level N combustion activity areas. *Current Anthropology*, 51: 137-145.
- Van der Made, J.** 2001. Les Ongulés d'Atapuerca. Stratigraphie et biogéographie. *L'Anthropologie*, 105: 95-113.
- Vaquero, M.** 1997. *Tecnología Lítica y Comportamiento Humano: Organización de las Actividades Técnicas y Cambio Diacrónico en el Paleolítico Medio del Abric Romaní (Capellades, Barcelona)*. Tesi Doctoral. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- Vaquero, M.** 2008. The History of stones: behavioural inferences and temporal resolution of an archaeological assemblage from the Middle Palaeolithic. *Journal of Archaeological Science*, 35: 3178-3185.
- Villa, P.; Bartram, L.** 1996. Flaked bones from a hyena den. *Paléo*, Les Eyzies, 8: 143-160
- Villa, P.; Castel, J.-Ch.; Beauval, C.; Boudillat, V.; Goldberg, P.** 2004. Human and carnivore sites in the European Middle and Upper Paleolithic: similarities and differences in bone modification and fragmentation. Dins Brugal, J.-Ph.; Fosse, Ph. (Eds.): *Actes du XIVe Congrès UISPP Hommes & Carnivores au Paléolithique, Liège 2001, Revue de Paléobiologie, Genève*, 23: 705-730.
- Villa, P.; Courtin, J.** 1983. The interpretation of stratified sites: a view from underground. *Journal of Archaeological Science*, 10: 267-281.
- Villa, P.; Mahieu, E.** 1991. Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21: 27-48.
- Villa, P.; Sánchez, M.F.; Cuenca, G.; Grün, R.; Ajas, A.; García, J.C.; Lees, W.** 2010. The archaeology and paleoenvironment of an Upper Pleistocene hyena den: an integrated approach. *Journal of Archaeological Science*, 37: 919-935.

- Villa, P.; Soressi, M.** 2000. Stone Tools in Carnivore Sites: The Cse of Bois Roche. *Journal of Anthropological Research*, 56: 187-215.
- Villa, P.; Soto, E.; Santonja, M.; Pérez-González, A.; Mora, R.; Parcerisas, J.; Sesé, C.** 2005. New data from Ambrona: closing the hunting versus scavenging debate. *Quaternary International*, 126-128: 223-250.
- Villalta, J. F. de** 1964. Datos para un catálogo de las aves fósiles del cuaternario español. *Speleon*, 15: 79-102.
- Villalta, J. F. de; Crusafont, M.** 1950a. Un nuevo yacimiento pleistocénico en Castelldefels. Nota preliminar. *Estudios Geológicos*, 6: 275-285.
- Villalta, J. F. de; Crusafont, M.** 1950b. Sobre algunas aves fósiles de Cataluña. *Notas y comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, 20: 145-156.
- Villaverde, V., Fernández, J.** 2003-2004. El paleolític mitjà al País Valencià: periodització i característiques. *Fonaments* 10/11: 67-95.
- Viñas, R.** 1972. Observaciones sobre los depósitos cuaternarios de la Cova del Gegant. Sitges (Barcelona). *Speleon*, 19: 115-126.
- Viñas, R., Villalta, J. F. de** 1975. El depósito cuaternario de la Cova del Gegant. *Speleon*. Monogràfic del V Symposium de Espeleología: 19-33.
- Virella, A.** 1949. *Vilanova i la Geltrú. Imatges de la ciutat i de la comarca*. Ed. Rius i Vila, Vilanova i la Geltrú, 220 pàg.
- Vitagliano, S.** 1984. Nota sul Pontiniano della Grotta dei Moscerini, Gaeta (Latina). Atti della XXIV Riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria nel Lazio: 155-164.
- Voorhies, M.R.** 1969. Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska. *University of Wyoming Contributions to Geology Special Paper*, 1: 1-69.
- Walker, M.J., Gibert, J., López, M.V., Lombardi, A.V., Pérez-Pérez, D.A., Zapata, J., Ortega, J., Higham, T., Pike, A., Schwenninger, J.-L., Zilhão, J., Trinkaus, E.** 2008. Late Neandertals in Southeastern Iberia: Sima de las Palomas del Cabezo Gordo, Murcia, Spain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105: 20631-20636.
- Walker, P.L.; Long, J.C.** 1977. An experimental study of the morphological characteristics of tool marks. *American Antiquity*, 42: 605-616.
- Wang, X.; Martin, L.** 1993. Natural trap cave. *National Geographic Research & Exploration*, 9: 422-435.
- Weiner, S.; Xu, Q.; Goldberg, P.; Liu, J.; Bar-Yosef, O.** 1998. Evidence for the Use of Fire at Zhoukoudian, China. *Science*, 281(5374): 251-253.
- White, E.M.; Hannus, L.A.** 1983. Chemical weathering of bone in archaeological soils. *American Antiquity*, 48: 316-322.
- White, T.D.** 1992. Prehistòric cannibalism at Mancos 5Mtumr-2346. Princeton University Press, Princeton. 492 pàgines.



- Yravedra, J.** 2001. Zooarqueología de la Península Ibérica. Implicaciones tafonómicas y paleoecológicas en el debate de los homínidos del Pleistoceno Medio-Superior. Oxford. *British Archaeological Reports*, International Series 979. 467 pàgines.
- Yravedra, J.** 2005. Aprovechamiento cárnico de lince (*Lynx pardina*) durante el Pleistoceno Superior en el interior de la Península Ibérica. *Munibe*, 57: 5-13.
- Zilhão, J.; Angelucci, D.E.; Badal-García, E.; d'Errico, F.; Daniel, F.; Dayet, L.; Douka, K.; Higham, T.F.G.; Martínez-Sánchez, M.J.; Montes-Bernárdez, R.; Mrucia-Mascarós, S.; Pérez-Sirvent, C.; Roldán-García, C.; Vanhaeren, M.; Villaverde, V.; Wood, R.; Zapata, J.** 2009. Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107: 1023-1028.
- Zilhão, J.; Trinkaus, E.; Constantin, S.; Milota, Ş.; Gherase, M.; Sarcina, L.; Danciu, A.; Rougier, H.; Quilès, J.; Rodrigo, R.** 2007. The Peştera cu Oase People, Europe's Earliest Modern Humans. *Human Revolution Chapter 21*: 249-262.
- Zilhão, J.; Angelucci, D.E.; Argant, J.; Brugal, J.-Ph.; Carrión, J.S.; Carvalho, R.; Fuentes, N.; Nabais, M.** 2010. Humans and hyenas in the Middle Paleolithic of Gruta da Oliveira (Almonda karstic System, Torres Novas, Portugal). Dins Baquedano, E.; Rosell, J. (Eds.): *Actas de la 1º Reunión de científicos sobre cubiles de hiena en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. Zona Arqueológica*, 13: 298-308.
- Zornoza-Indart, A.** 2012. Técnicas de desalación. Dins Fort, R.; Pérez-Montserrat, E.M. (Eds.). *La conservación de los geomateriales utilizados en el patrimonio*. Curso de postgrado CSIC, Madrid, mayo 2011. Programa Geomateriales (Comunidad de Madrid y Fondo Social Europeo). Pàg. 143-154.

## 11.2. Comunicacions personals

Dra. Sílvia Valenzuela Lamas. Arqueòloga i investigadora del Department of Archaeology, University of Sheffield (Regne Unit).

Mn. Santiago Casanova i Giner. Sacerdot, paleontòleg i arqueòleg afeccionat del Cercle del Museu de Geologia del Seminari de Barcelona. Primer investigador que va intervenir a la Cova del Gegant de Sitges.

Antoni Asensio Vela. Espeleòleg. Membre del SEO del CEV. Ha realitzat nombroses exploracions i topografies a les cavitats del massís del Garraf i Ordal.

Josep M<sup>a</sup> Cervelló Torrella. Geòleg. Treballa el carst del Garraf. Va redescobrir la Cova del Coll Verdaguer.

Dr. Jean-Philip Brugal, investigador i director de recerca del CNRS, de la Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme (Aix-en-Provence, França)

Miquel Nebot Obón. Espeleòleg. Secció Villalta d'Arqueologia i Paleontologia de la Federació Catalana d'Espeleologia.

Ramon Viñas Vallverdú. Prehistoriador i director del Museu Arxiu de Montblanc i comarca, del Centre d'Interpretació d'Art Rupestre de les Muntanyes de Prades i investigador de l'Institut Català de Paleontociologia Humana i Evolució social. Va dur a terme els treballs a la Cova del Gegant a la dècada dels setanta.

Julio Senador Gómez-Alba Ruiz. Va ser conservador de Paleontologia i investigador del Nat-Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Jaume Joan Enjuanes. Va ser president del Centre Excursionista de Vallirana. Va excavar a la Cova del Coll Verdaguer.

## Índex de Figures

- Figura 1. Situació dels jaciments o localitats plistocenes del massís del Garraf-Ordal i zones pròximes (Daura i Sanz, 2009a). ..... 14
- Figura 2. 1. Secció geològica (NE-SW) del massís del Garraf-Ordal a partir de Marquès (1995). 2. Proposta de l'evolució del carst del massís (Daura, 2008). ..... 17
- Figura 3. Oscil·lacions del nivell del mar a partir de sondeigs realitzats al Mar Roig (modificat a partir de Siddall *et al.*, 2003). Mapa litoral del Garraf amb les isòbates del fons marí. Es senyalen els principals jaciments litorals (modificat a partir de Daura, 2008). ..... 20
- Figura 4. Divisions dels principals elements esquelètics. Modificat a partir de Schmid (1972) i Prucca (2003). ..... 38
- Figura 5. Banya amb una gran alteració per part de rosegadors en les que s'observa la forma de ventall (tafoteca M.C. Stiner, University of Arizona). ..... 41
- Figura 6. Marques produïdes per agents biològics, en aquests casos per carnívors (excepte el 2). 1. Solcs a la superfície articular d'un astràgal. 2. Epífisi distal de metàpode de cavall amb marques de rosegadors. 3. Articular de proboscidi amb una depressió marcada en ambdues cares. 4. Marques de rosegadors a la vora de la fractura. 5. Dues depressions en un os pla. 6. Perforació en un calcani. 7. Consum total (buidat) de l'epífisi proximal i parcial de la distal. 8. Consum del gran trocànter del fèmur i consum total de l'epífisi distal. 9. Cilindre diafisial d'húmer de gran bòvid. .... 43
- Figura 7. Alteracions d'índole geològica. 1. Ulna de linx cobert per concreció. 2. Metàpode de carnívor amb òxid de manganès. 3. Cúpula de dissolució i martellejat. 4. Fissures i solcs produïts per arrels en una tibia de cèrvid. .... 47
- Figura 8. Estries produïdes per *trampling* (material del MGB-col·lecció Villalta). Estelles d'ossos llargs d'artiodàctil fracturades pel trepig de grans ungulats. Les fractures són en espiral, pel que poden ser confoses amb fractures produïdes per agents biològics (materials de S.J. Olsen, tafoteca M.C. Stiner, University of Arizona). Escala: 2 cm. .... 48
- Figura 9. Metàpode de *Bos taurus* arrodonit per l'acció del mar en un fons sorrenc. S'aprecia la pèrdua de morfologia de les tròclees dels còndils distals, tan per la part anterior com posterior, així com l'arrodoniment de la fractura proximal. Procedent de la platja del delta del Llobregat (Viladecans). ..... 49
- Figura 10. 1. Copròlit esfèric format per un segment amb les mesures de llargada (L) i amplada (W). 2. Copròlit en forma cònica i un extrem punxegut i còncau. 3. Informe de copròlit. 4. Fragment de copròlit. 5. Copròlit de forma cilíndrica. 6. Copròlit amb dos segments. .... 54
- Figura 11. Copròlits recuperats pel CEV a la Cova del Coll Verdaguer i en els que s'ha realitzat la làmina prima. .... 54
- Figura 12. Seqüència de la caiguda de la dentició decidua i erupció de la definitiva en l'ós bru. Modificat a partir d'Andrews i Turner (1992). ..... 57
- Figura 13. Esquema de les mesures emprades per als fragments de diàfisis i estelles... 64

Figura 14. Quadre resum de l'anàlisi de les fractures (modificat a partir de Bunn, 1983). .....	65
Figura 15. Mètode per mesurar la longitud de les costelles establerta per Castel (1999). .....	65
Figura 16. Situació de la Cova del Rinoceront (Castelldefels, Baix Llobregat). .....	70
Figura 17. Localització del jaciment dins el municipi de Castelldefels. ....	70
Figura 18. Situació de la Cova del Rinoceront i de les altres cavitats dins la pedrera de ca n'Aymerich de Castelldefels. ....	71
Figura 19. Vista del front principal de la pedrera de ca n'Aymerich. La Cova del Rinoceront a l'esquerra. ....	72
Figura 20. Mapa geològic on es situa la Cova del Rinoceront i la falla de la Ginesta. ..	73
Figura 21. Materials del jaciment Altissent. A la part inferior esquerra materials del MGB, que corresponen a rinoceront. La resta del material actualment es troba al ICP, la major part són restes d' <i>Ursus</i> i de <i>Panthera gombaszoegensis</i> . Els materials situats a la part inferior dreta corresponen a les restes de <i>Testudo</i> sp. de procedència incerta sota la sigla "Castelldefels". ....	75
Figura 22. 1. Secció del front de la pedrera de ca n'Aymerich amb la situació de les cavitats i el volum de sediments despresos (en gris fosc). 2 i 3. Planta de la pedrera i localització dels sediments despresos al peu de la Cova del Rinoceront. 4. Vista frontal de la Cova del Rinoceront amb els sediments despresos al peu de la cavitat en el moment de la descoberta (octubre 2002). ....	77
Figura 23. Restauració de la Cova del Rinoceront. 1. Instal·lació de la malla electrosoldada. 2. Protecció de les zones més inestables, amb malla metàl·lica i bolons. 3. Estructura d'accés (anys 2003-2007). 4. Consolidació de la paret interna i sostre de la cavitat. 5. Gunitat de les zones protegides amb malla electrosoldada. 6. Gunitat de l'entorn del jaciment, protegit per una lona. 7. Detall del procés. 8. Bastida definitiva instal·lada el 2007. ....	78
Figura 24. Proposta evolutiva de la Cova del Rinoceront a partir de Daura (2008). Fase de formació de la cavitat: 1. Desenvolupament de la cavitat aprofitant la fractura de la falla. 2 i 3. Reompliment de sal de llop i blocs de les parets. Fase vadosa i de reompliment inicial: 4. Fase vadosa dins OIS-7. 5. Primera fase de sedimentació OIS 7-6. Fase de reompliment, ocupació per part d'agents biològics i estat actual: 6 i 7. Ús de la cavitat com a cau de carnívors dins de l'estadi OIS 5 i tancament de la cavitat. 8. Estat actual resultat de l'activitat extractiva de la pedrera. Les dimensions de la cavitat serien majors, pel que el pendent dels nivells, especialment dels superiors, és desproporcionat. ....	80
Figura 25. Planta general del nivell I. La línia discontinua que delimita la zona ombrejada correspon al tall del rebliment realitzat per la pedrera. ....	81
Figura 26. Estratigrafia de la Cova del Rinoceront amb les principals datacions. Am (aminoàcids), U-Th (Urani-Thori sobre espeleotemes), PMg (paleomagnetisme), OSL ( <i>Optical Stimulated Luminescence</i> ). ....	86

- Figura 27. Indústria lítica del jaciment de la Cova del Rinoceront. 1. Còdol de calcària. 2. Ascla de quars amb accident de Siret. 3. Nucli de sílex. 4. Artefacte configurat de sílex. 5. Nucli de sílex. Escala: 2 cm. Fotos: R. Álvarez (UB)..... 91
- Figura 28. Secció longitudinal (línia entre 8-9) del nivell I. La línia superior ombrejada de gris correspon a la planxa estalagmítica. En els quadres més propers al tall s'aprecia una major concentració de blocs que cap a la part interna disminueixen progressivament..... 93
- Figura 29. Secció transversal (línia entre D i E). La línia superior correspon a la planxa estalagmítica. Els blocs de mides més grans són rellevants a la base del nivell on defineixen, a grans trets, el límit amb el nivell II. .... 95
- Figura 30. 1. Blocs del subnivell Id, sota del bloc més gran es va recuperar el crani de cabra aixafat. 2. Crani de cabra un cop aixecat el gran bloc. 3. Crani de cabra (CR-I-2227), vista lateral, un cop restaurat, s'observa la part dorsal totalment plana, fruit de l'aixafament del bloc. 4. Tíbia d'*Haploidoceros* amb una esquerda a la part medial de la diàfisi resultat de la pressió dels sediments. .... 98
- Figura 31. 1. Arrel documentada en el subnivell Ig (delimitada per la línia blanca). 2. Metàpode complet de cèrvid amb una gran alteració per part de les arrels al tram distal. Apart dels solcs característics hi ha una gran dissolució de la superfície, fins i tot s'aprecia un col·lapse de l'os per sobre del còndil. 3. Fèmur d'un individu juvenil amb tota la superfície afectada per les arrels. 4. Fragment de costella amb els solcs originats per les arrels, reomplerts de concreció. .... 99
- Figura 32. Mandíbula de cérvol (núm. 1392) on s'aprecia el diferent estat d'exposició atmosfèrica en la branca horitzontal: la part mitja inferior presenta menys esquerdes que la superior (escala 2 cm). .... 100
- Figura 33. Successius estats de consum dels húmeres de cèrvids i caprins per part dels carnívors (escala 1 cm). .... 101
- Figura 34. Restes de linx consumides possiblement per un cànid o un felí. 1. Coxal, que conserva el cap del fèmur en connexió anatòmica, a la dreta depressió causada per la pressió de les dents. 2. Calcani de linx amb les marques provocades pel mordisqueig. 3 i 4. Húmer i tíbia de linx consumits per l'epífisi proximal. 5. Ulna consumida per l'olècran. Escala 1 cm. .... 105
- Figura 35. Copròlits del nivell I. Els superiors corresponen a fragments o informes de copròlits amb restes de fauna que es situen esquemàticament. A la part inferior dos copròlits que es conserven força sencers, amb la reconstrucció de la forma que queda emmascarada per la concreció. .... 107
- Figura 36. 1. Dent decidua d'ós bru. 2. Dos fragments del maxil·lar del bòvid infantil. 3 i 4. Maxil·lar i mandíbules de *Lynx pardinus*. 5. Frontals i banyes de cabra. 6. Crani del cérvol, que correspon a una femella senil..... 115
- Figura 37. Parts anatòmiques per espècies representades al nivell I (ombrejades en negre). S'especifica el NISP i el percentatge respecte la pròpia espècie. En el cas de les falanges s'han situat indistintament a l'extremitat anterior i/o posterior. Les restes no identificades, com articulars o metàpodes queden reflectits, però sense ombrejar. Cal considerar el nombre de restes que no s'han pogut adscriure a cap d'aquestes espècies i que, per tant, no s'han representat, com costelles i vèrtebres.

- Dibuixos modificats a partir de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org), l'*Haploidoceros* modificat a partir d'un cèrvid..... 120
- Figura 38. Acumulació de fauna, anomenada  $\Omega$ , on hi ha més de 400 restes òssies d'entre les quals hi ha forces restes cranials. 1. Crani complet de *Haploidoceros* i fragment d'un crani de cabra enganxat al maxil·lar. 2. Crani de *Haploidoceros* amb el neurocrani consumit..... 125
- Figura 39. 1. Falanges en connexió anatòmica d'*Haploidoceros*. 2. Radi desepifisat de cèrvid amb alguns carpians en connexió. 3. Extremitat anterior d'*Haploidoceros* (húmer-radi-ulna). 4. Tíbia articulada amb el calcani, astràgal i escafoide. 5. Individu d'*Haploidoceros* que conserva articulats part de l'esquelet axial, com la columna vertebral amb les sis vèrtebres lumbars i tres toràciques així com quatre costelles, la cintura pelviana i una extremitat posterior, aquesta darrera no està representada a la imatge. .... 127
- Figura 40. Morfologia i trets principals de les banyes de *Cervus elaphus*, *Dama dama* i *Haploidoceros mediterraneus*. Vista antero-lateral. Modificat a partir de Lister (1990, 1996) i Croitor *et al.* (2008). .... 131
- Figura 41. Cranis d'*Haploidoceros mediterraneus* de la Cova del Rinoceront. Dalt, crani del nivell II on s'aprecia la característica forma de falç (CR-II-6189). Sota, frontals i banyes del nivell I (CR-I-3999 i CR-I-4021). Escala 10 cm..... 134
- Figura 42. Crani complet d'*Haploidoceros mediterraneus* (CR-I-2022). Vistes anterior, posterior, dorsal, inferior i laterals. Escala 20 cm. .... 135
- Figura 43. Estimació de l'edat de mort dels cinc individus infantils i juvenils d'*Haploidoceros* del nivell I de la Cova del Rinoceront. .... 137
- Figura 44. Vista lateral esquemàtica de les mandíbules dels tres cèrvids. La daina i el cérvol han estat modificats a partir de Di Stefano (1995) i l'*Haploidoceros* és la silueta d'un espècimen de la Cova del Rinoceront (CR-I-2470). .... 138
- Figura 45. Nomenclatura emprada per la dentició de cèrvid. Modificat a partir de Heintz (1970) i Lister (1996). .... 139
- Figura 46. 1. Mandíbula d'*Haploidoceros mediterraneus* del jaciment de Lunel-Viel (extret de Croitor *et al.*, 2008). 2. Mandíbula d'*Haploidoceros mediterraneus* del nivell I de la Cova del Rinoceront. El tercer lòbul de la molar tercera està fracturat (dibuix d'O. Font). .... 139
- Figura 47. Principals activitats produïdes pels carnívors en les carcasses d'*Haploidoceros*, cérvol, cabra i linx, respectivament. En negre parts escassament representades, en gris àrees amb mordisqueig, solcs i depressions. Dibuixos modificats a partir de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org), l'*Haploidoceros* modificat a partir d'un cèrvid. .... 145
- Figura 48. Situació de la Cova del Gegant (Sitges, Garraf). .... 164
- Figura 49. Situació de la Cova del Gegant (Punta de les Coves) de Sitges..... 165
- Figura 50. Principals cavitats de la Punta de les Coves de Sitges. .... 165
- Figura 51. Fotografies de principis del segle XX en què s'observa la platja de còdols que hi havia davant de la Punta de les Coves (Arxiu Històric de Sitges). 1. Vista de

- les dues entrades de la Cova del Gegant. Els dos personatges amb el gos es situen a l'entrada est que accedeix a la GL1 (col·lecció J. Mates). 2. Imatge presa des de l'interior de la Cova del Gegant on s'observen les dues entrades principals i l'avenc superior (fotografia de L. Roisin). 3. Imatge de l'entrada de la cova del Musclo, fotografia anterior al 1918 (col·lecció J. Mates). 4. Imatge de les boques d'entrada de la Cova del Gegant presa des de l'interior de la cavitat (fotografia de L. Roisin)..... 167
- Figura 52. 1. Punta de les Coves de Sitges, la fletxa marca l'avenc superior d'accés a la cavitat. 2. Galeria principal (GP1) de la Cova del Gegant. 3. Accés a la cavitat a través de l'avenc superior. 4. Planta de la Cova del Gegant i la Cova Llarga amb la nomenclatura utilitzada. Topografia modificada a partir d'Albalate *et al.* (1972, dins Viñas i Villalta, 1975), Mora (1988) i Daura (2008)..... 169
- Figura 53. Mur de protecció construït el 2012 per a protegir els sediments de la GP2 de l'erosió marina..... 170
- Figura 54. Destrucció del jaciment arqueològic per l'acció del mar (Daura i Sanz, 2009b)..... 170
- Figura 55. Planta de la Cova del Gegant amb la situació de les diferents intervencions arqueològiques classificades cronològicament per àrees. En cursiva els treballs centrats només en la descripció estratigràfica. La relació de les abreviacions es recull en la següent taula. .... 173
- Figura 56. Situació dels talls i trams de les seccions realitzades a la Cova del Gegant durant la campanya del 2007. El tall principal és el D-Y que s'estén des del final de la galeria principal fins a la bretxa del punt Y. Alhora subdividit en diferents trams, D-S1, X, i X-W en la part interna de la GP i Bretxes penjades i punt Y a l'entrada de la GP. El segon tall és el Z-S2, realitzat des de la GP fins a la GL2 i el tall Z-S2 realitzat a la GL1. Topografia modificada a partir d'Albalate *et al.* (1972), Martínez *et al.* (1985) i Daura (2008)..... 179
- Figura 57. Vista des del mar de la Cova del Gegant. Les fletxes blanques marquen la situació de diverses bretxes on s'observen restes..... 182
- Figura 58. Seqüència sedimentària per episodis en els diferents trams i talls estudiats. Evolució sedimentària i cronològica del jaciment a partir de la galeria principal. Modificat a partir de Daura *et al.* (2010a)..... 185
- Figura 59. Mandíbula de neandertal (Gegant-1) de la Cova del Gegant procedent de la GL1 (col·lecció Mn. Santiago Casanova, Arxiu Històric de Sitges). Escala 1 cm. .... 191
- Figura 60. Micromamífers de la Cova del Gegant-sector GP2. A: *Microtus (Iberomys) cabreræ* (nivell V); B: *Microtus arvalis* (nivell III); C: *Apodemus sylvaticus*; D: *Eliomys quercinus*; E: *Rhinolophus ferrumequinum*; F: *Myotis* gr. *myotis-oxynathus*; G: *Miniopterus schreibersii* (nivell V)..... 193
- Figura 61. Secció longitudinal de la galeria principal, on es situa l'àrea d'intervenció del GRQ entre els anys 2008-2011..... 195
- Figura 62. Excavacions del GRQ. 1. Secció D-Y longitudinal a la galeria principal (GP), el requadre marca la zona d'intervenció arqueològica (modificat a partir de Daura

- et al.*, 2010a). 2. Planta de la Cova del Gegant amb el traçat de la secció D-Y i l'àrea d'excavació a la GP2 (requadre). Topografia modificada a partir d'Albalade *et al.* (1972), Martínez *et al.* (1985) i Daura (2008). 3. Tall estratigràfic esquemàtic del sector D (est-oest) on es localitzen els nivells estratigràfics que s'estudien en aquest treball. Les línies gruixudes negres corresponen a estructures de combustió (EC). ..... 195
- Figura 63. 1. Estella calcinada. 2. Epífisi proximal d'húmer de linx cremada. 3. Ulna de linx carbonitzada. 4. Húmer de linx complet, amb un lleuger consum del tubercle de l'epífisi proximal. 5. Ulna concrecionada de linx..... 198
- Figura 64. 1. Fragment de copròlit on s'observa una ulna i una dent incisiva de lepòrid. 2. Morfologia cilíndrica. 3. Copròlit amb fragments ossis, probablement de mesofauna..... 200
- Figura 65. Individu 1. 1. Metatars esquerre (2960). 2. Radi esquerre (3025). 3. Extremitat anterior dreta en connexió anatòmica (húmer 3023-radi 2999-ulna 3022). 4. Epífisi distal del metatars (2960) on es concentren les marques fetes per rosegadors. 5. Fèmur (2980), destruït, en part, per una conillera. 6. Fragment de crani seccionat (3017) on s'aprecia tota la dentició i algunes peces del costat esquerra..... 207
- Figura 66. Vista general de l'Individu 1, delimitat per la línia blanca, en discontinua els diferents caus que afecten el nivell. Dalt, detall de l'esquelet apendicular de l'Individu 1. .... 209
- Figura 67. 1. Planta de l'Individu 1. El número 2981 (G25) correspon a un fragment de maxil·lar d'un individu infantil. .... 210
- Figura 68. Restes del nivell IVa. 1. Calcani de linx. 2. Ròtula. 3. Falange tercera de cànid. 4. Falange tercera de linx. 5. Falange i (6) metatars II de cànid. 7. Estella de macrofauna. .... 214
- Figura 69. Fragment de copròlit on s'observen diferents fragments, entre els que s'identifica un fragment de crani (os incisiu) de microfauna. .... 215
- Figura 70. Materials del nivell V. 1. Vèrtebra lumbar cremada de carnívor. 2. Estella amb òxids a la superfície. 3. Tíbia dreta de *Panthera pardus*, que presenta l'epífisi proximal consumida. 4. Epífisi distal d'*Equus caballus*. 5. Fragment de macrofauna de talla mitjana cremat. Fragments de plaques de *Testudo hermanni*: 6. Epiplastró. 7. Costal. 8 i 9. Perifèriques. .... 220
- Figura 71. 1. Fragment d'esquelet axial amb 11 incisions, dues de les quals es troben disposades de manera perpendicular a la resta i ampliacions amb el microscopi electrònic de rastreig. 2. Marques de rosegadors a l'epífisi proximal d'una falange de cavall. 3. Superfície alterada per la dissolució. 4. Carp-metacarp d'avifauna amb dues possibles incisions obliqües a l'eix de l'os. 5. Estella paràsita d'un fragment de diàfisi de macrofauna..... 221
- Figura 72. Copròlits del nivell V. La majoria presenten un volum esfèric, si bé hi ha alguns cilíndrics..... 225



- Figura 73. 1. Fragment de diàfisi d'os llarg de macrofauna de talla gran, on s'observa l'exfoliació, a partir de la separació de petits fragments de cortical al llarg de tota la secció. 2. Fragments d'estelles despreses probablement d'un os llarg..... 233
- Figura 74. Materials de la col·lecció Casanova (AHSI). 1. Frontals amb banyes de cérvol. 2 i 3. Banyes de cérvol amb un fragment de frontal. 4. Fragment de diàfisi d'húmer de bòvid. 5. Estella arrodonida. 6. Fragment de dentició de hiena. 7. Mandíbula dreta de cérvol. 8. Metatars de cavall, on en la cara lateral s'observen marques paral·leles d'origen desconegut. 9. Metacarp esquerre de bòvid amb l'epífisi distal consumida per un carnívor. 10. Cilindre diafisial d'húmer de cavall, a la part proximal s'observen soles..... 237
- Figura 75. 1. Falange humana amb concreció i superfície afectada per dissolució. 2. Astràgal de *Bos/Bison* amb solcs a la tròclea distal. 3. Còndil distal d'un metàpode de cèrvol. 4. Cilindre diafisial d'húmer de *Equus caballus* amb cúpules de dissolució. 5. Metàpode de *Crocota crocuta* amb manganès. 6. Fragment de metàpode de cèrvol amb la superfície força alterada per la dissolució. .... 244
- Figura 76. 1. Imatge al microscopi electrònic de rastreig (SEM) on s'observen les sorres que conformen els sediments concrecionats de la falange humana. 2. Sals localitzades a la superfície de la falange. .... 245
- Figura 77. 1. Fragment de maxil·lar esquerre de *Canis lupus*. 2. Fragment de maxil·lar de *Equus caballus* (M3-P4). 3. Húmer d'un cavall nouat. 4. Còndil distal d'un metàpode de *Bos/Bison*. 5. I3 inferior de *Crocota crocuta*. 6. Astràgal dret de *Bos/Bison*. 7. Astràgal dret de *Crocota crocuta*. 8. Ulna esquerra de *Crocota crocuta*. 9. Calcani dret de *Crocota crocuta*. 10. Metacarp IV dret de *Crocota crocuta*. 11. Fragment de crani i banya de *Cervus elaphus*. Escala 2 cm. .... 250
- Figura 78. Croquis de l'estratigrafia definida a la base de la GL1. Els nivells superiors (sorres actuals i II-III remenat) no es troben en la seva posició estratigràfica original. Correspon al nivell IV definit per Viñas i Villalta (1975), nivell que no conté restes. .... 251
- Figura 79. 1. Os incisiu de cavall amb les dents incisives i la canina dreta. 2. Epífisi i tram distal de metàpode de cavall amb solcs produïts per rosegadors. 3. Làmina dentària de proboscidi. 4. Pedicle amb frontal de cérvol..... 255
- Figura 80. Materials ICP. 1. Fragment de mandíbula. 2. Escàpula amb concreció. 3 i 4. Fèmurs de lepòrid, el segon amb una possible marca de tall (fletxa). 5. Húmer de *Panthera pardus* amb soles produïts per carnívors a l'articulació distal. .... 258
- Figura 81. 1. Planta de la galeria lateral propera al mar (GL1), amb les divisions establertes en la intervenció del 1974-75. 2. Secció estratigràfica de la GL1. Imatges modificades a partir de Viñas i Villalta (1975) i Mora (1988). .... 260
- Figura 82. Materials de la col·lecció Villalta (MGB). 1. Astràgal de bòvid (MGB-V1980), en la vista lateral s'observen solcs produïts per carnívors. 2 i 3. Fragments de plaques de tortuga, la primera de les quals està cremada (MGB sense numerar). 4. Fragment apical de defensa de proboscidi (MGB-V1960). 5. Calcani de carnívor amb una perforació (MGB-V1911). 6. Fragment de maxil·lar infantil de hiena (MGB-V2076). 7. M1 superior de *Panthera pardus* (MGB-V2443). 8. M1 inferior esquerra de hiena (MGB-V2171). 9. M3 superior dreta de *Equus caballus* (MGB).

10. Fragment de dent de llet de cavall calcinada (MGB sense numerar). 11. Astràgal digerit (MGB-V2566). 12. Húmer esquerre de rinoceront (MGB-V1918). 13. Metàpode de cavall amb fractura transversal (MGB-V1921). 14. Metatars esquerre de cavall, a la part distal s'observen les marques actuals de rosegadors. .... 262
- Figura 83. *Glycimeris* sp. Procedents del nivell I de la GL1. Les línies marquen negatiu d'extraccions, en aquest cas resultat de cops produïts naturalment. .... 264
- Figura 84. Situació dels coordenats identificats i localitzats en la col·lecció del MGB. Modificat a partir de Viñas i Villalta (1975) i la topografia dels sectors SG i S a partir de Mora (1988). Les línies discontinúes corresponen amb les set divisions realitzades per la citada intervenció, cada divisió s'anomena quadre (C) amb un número de referència del 1 al 6'. La secció és longitudinal a l'orientació de la GL1 (nord-sud). .... 269
- Figura 85. 1. Situació del quadre on es va recuperar la dent incisiva. 2. Perfil estratigràfic amb la possible situació de la dent en el nivell I. Modificat a partir de Viñas i Villalta (1975) i Mora (1988). 3. Dent incisiva humana MGB V2828 (fotografia R. Álvarez, UB). .... 272
- Figura 86. Parts anatòmiques per espècies representades a la GL1 (ombrejades en negre). S'especifica el NR i el percentatge respecte la pròpia espècie. En el cas de les falanges s'han situat indistintament a la extremitat anterior i/o posterior, excepte pel rinoceront, del qual s'ha recuperat part d'una extremitat anterior. Les restes no identificades, com articulars o metàpodes queden reflectits, però sense ombrer. Dibuxos modificats a partir de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org). . 280
- Figura 87. Proposta cronològica i estratigràfica per a les restes de neandertal de la GL1. Modificat a partir de Daura *et al.* (2010a). .... 286
- Figura 88. GP2 1. Planta de les sitges 1 i 2. El cercle exterior de la sitja 1 correspon al perfil de la base, a la dreta, ombrerat en gris el sondeig 1 de l'excavació del 1985. 2. Perfils de les sitges i tall estratigràfic. 3. Planta de la conillera-3 (núm. 3779), en discontinú, excavada en el nivell Vf, en l'interior del qual s'han documentat intrusions modernes, com ara restes d'ovicaprí i dos fragments de ceràmica. 4. Secció del tall estratigràfic est-oest del G24 on s'aprecien, en discontinú, diverses conilleres. .... 294
- Figura 89. Situació de la Cova del Coll Verdaguer (Cervelló, Baix Llobregat). .... 300
- Figura 90. Localització del jaciment, molt proper al Mas del Lledoner i a la N-340. . 300
- Figura 91. Vista exterior dels accessos a la Cova del Coll Verdaguer. En primer pla les dues obertures realitzades per la mina. En segon pla l'obertura original desobstruïda amb els treballs arqueològics i detall d'aquesta en la segona imatge. .... 302
- Figura 92. Tall estratigràfic on s'observa l'entrada reblerta de sediments, la línia discontinú és el perfil de la cornisa. A la dreta, Boca d'Entrada un cop excavada l'any 2011. .... 303

- Figura 93. Planta i secció de la Cova del Coll Verdaguer amb la nomenclatura emprada. Topografia de Borràs, Olomí, Sanz i Daura (Daura, 2008). A la secció s'observa l'obertura artificial realitzada per la mina de sal de llop. .... 304
- Figura 94. 1. Accés a la cavitat a través de la rampa realitzada per les activitats mineres. 2. Formacions de calcita esparítica o sal de llop. 3. Àrea d'excavació de la Sala de la Sal de Llop on s'observa la boca reblerta de sediments. 4. Accés al Sector Meandre, sota de la Sala de la Sal de Llop. 5. Tall estratigràfic principal de la Sala de la Sal de Llop. Aquest tall ha estat fet per les extraccions de sal de llop de la cavitat. 6. Vista general de la Sala dels *Ursus*. .... 305
- Figura 95. Proposta de l'evolució de la Cova del Coll Verdaguer en les quatre fases diferenciades (Daura, 2008). En petit, planta de la Cova del Coll Verdaguer amb la situació de les dues seccions. Secció *a-b* de la cavitat amb els reompliments de cada una de les fases. Secció *c-d*. .... 307
- Figura 96. Planta de la Cova del Coll Verdaguer amb la quadrícula i nomenclatura utilitzada per l'excavació arqueològica. .... 310
- Figura 97. Zona de major concentració de carbons anomenada EC1 del nivell IVb en el quadre E8. 1. Límit de la EC1 amb la concentració de taques i carbons, al sud tallat pel pou del quadre F8. 2. Detall d'un bloc termoalterat. .... 313
- Figura 98. 1. Nivell IX que conforma la base del jaciment. 2. Detall de la imatge anterior on s'aprecia la gran acumulació de restes de fauna, especialment microfauna, que serien el resultat d'una latrina. .... 315
- Figura 99. Estratigrafia del tall principal de la Sala de la Sal de Llop. Els sediments extrets (Fase 0) de la part superior corresponen o bé a l'extracció pels miners o bé a les excavacions del CEV. Es situen els principals materials recuperats en els corresponents subnivells. .... 316
- Figura 100. Secció longitudinal del dipòsit de la Sala de la Sal de Llop, des de la Boca d'Entrada (FY) fins la paret de la cavitat a nord-est (K), on s'aprecia la distribució del material en les tres unitats. Els materials que es localitzen en els quadres J-K corresponen al nivell VIII. .... 318
- Figura 101. Sala dels *Ursus*. 1. Vista general de la sala. 2. Planxa estalagmítica que cobreix gran part de la cambra. 3. Detall del tall estratigràfic, a la part superior del qual s'observa la colada estalagmítica (Fase 1). 4. Escàpula i costelles en connexió anatòmica d'un ós bru adult documentades en el tall anterior (3). .... 319
- Figura 102. Planta de la dispersió de materials de la Sala dels *Ursus*. Nomenclatura i quadrícula utilitzada en aquest àmbit. .... 321
- Figura 103. Esquema de l'estratigrafia de la Sala de la Sal de Llop i les datacions obtingudes pels diferents mètodes. .... 323
- Figura 104. Indústria lítica en sílex de la Cova del Coll Verdaguer recuperada en diverses unitats. Escala 1 cm. .... 327
- Figura 105. Modificacions d'índole química de la unitat 1. 1. Vista dorsal d'una falange tercera de cérvol afectada per la destrucció del teixit esponjós. 2. Falange primera de cérvol (vista plantar i lateral), probablement semidigerida i posteriorment afectada per dissolució. 3. Fragment de costella que presenta les vermiculacions

- característiques provocades per les arrels. 4. Fragment d'os nasal amb martellejat fruit de la dissolució. .... 330
- Figura 106. Modificacions generades per agents biològics. 1. Húmer de cabra amb l'epífisi proximal consumida. 2. Tíbia de cavall immadur, consumit pel tram proximal. 3. Radi de cérvol consumit per les epífisis distal i proximal. 4. Húmer consumit per l'epífisi distal així com pel tram proximal i part del medial. 5. Estella calcinada amb tonalitats blavoses. 6-7-8. Fragments digerits que presenten un gran arrodoniment i poliment de la superfície així com un perfil de fulla de ganivet.. 331
- Figura 107. Copròlits de la unitat 1. 1-2-3. Copròlits de forma esfèrica i textura grumollosa, el darrer dels quals presenta dos segments. 4. Copròlit de forma cònica i textura grumollosa. 5. Copròlit de forma irregular i textura grumollosa, notablement més gran que la resta. 6 i 7. Copròlits cilíndrics amb textura laminar, en els quals s'observa la secció amb restes òssies..... 334
- Figura 108. 1. Mandíbula d'ós bru amb la dentició decidua en ús (núm. 4708). 2. Mandíbula de cabirol senil. 3. Molar primera inferior esquerra de guineu, *Vulpes vulpes*. 4 i 5. Dents canines de llet d'ós bru (estadi F). 6. Mandíbula de cérvol amb la dentició de llet en ús (dp2-3-4). 7. Mandíbula de linx. Escala 1 cm. .... 338
- Figura 109. 1 i 2. Astràgals de cavall, un dels quals (1) està alterat per nombroses cúpules per tota la superfície resultat de la dissolució. 3. Còndil distal d'un metàpode desepifisat de cavall on s'observa la destrucció del teixit esponjós. ... 345
- Figura 110. 1. Copròlit cilíndric amb extrem punxegut, dins del qual s'observen nombroses restes òssies de lagomorfs. 2. Copròlit de textura grumollosa més densa que, a més, presenta concreció. Escala 1 cm. .... 346
- Figura 111. Restes de fauna procedents de l'acumulació del nivell IVj dins de la unitat 2. 1. Secció N-S 8/9 amb la situació del nivell IVj. 2. Primera acumulació de restes del nivell IVj. 3 i 4. Segona acumulació de restes del nivell IVj amb ampliació de detall (3) de les restes. a: Copròlit. b: Fragment indeterminat. c: Costella. d: Extremitat distal de *Equus caballus* en connexió anatòmica (Individu 5). e: Diversos fragments de costelles. f: Maxil·lar i mandíbules d'una cabra infantil (Individu 6). g: Diverses costelles. h: Fragment indeterminat. i: Copròlit..... 349
- Figura 112. 1. Canina superior de linx. 2. Incisiva d'ós bru. 3 i 4. Canines decidues d'ós bru (estadi F). 5. Metàpode i falanges en connexió anatòmica de l'Individu 5 que correspon a un cavall. 6. Mandíbula infantil de cabra amb la dentició decidua en ús (Individu 6). 7. Maxil·lar de cérvol juvenil amb la dentició de llet desgastada (dp2-3-4) i les dues primeres molars en ús (m1 i 2). Escala 1 cm. .... 350
- Figura 113. 1. Fragment de costella (núm. 5451) molt afectada per la dissolució que ha destruït gran part del teixit ossi. 2. Costella (núm. 4334) que mostra a la superfície nombroses cúpules i martellejat fruit de la dissolució. 3. Epífisi proximal d'húmer de linx (núm. 4470) que presenta les epífisis afectades per la dissolució. .... 358
- Figura 114. 1. Fragment d'escàpula de cavall immadur amb nombroses marques de mossegades (núm. 5478). 2. Os digerit en el que s'observen diverses perforacions fruit de l'acció digestiva (núm. 5211). 3. Fragment de diàfisi d'húmer carbonitzat i lleugerament calcinat a les vores (núm. 4690). 4. Barreta mossegada (núm. 5494).

5. Fragment de pelvis amb dues perforacions, tan a la part medial com lateral (núm. 5347). ..... 360
- Figura 115. 1. Copròlit esfèric. 2. Copròlit cilíndric dins del qual s'observen nombroses restes òssies. La superfície té forma de mosaic, ja que té molts espais buits a l'interior que han provocat el col·lapse de la part externa. .... 362
- Figura 116. Localització de l'Individu 4, que no presenta elements articulats però estan tots localitzats en una mateixa àrea. .... 366
- Figura 117. Diferents restes de cabra possiblement corresponents a un mateix individu. 1. Mandíbula esquerra. 2. Crani. 3. Húmer consumit per la part distal (en negre). 4. Tíbia completa sense marques de consum per part dels agents biològics. 5. Consum del fèmur (vist per tres cares) i esquema de la situació de les modificacions per carnívors, en negre, parts consumides i en gris més fosc solcs i marques de mordisqueig. 6. Parts anatòmiques representades i porcions consumides (dibuix modificat a partir de Coutureau *et al.* ©ArcheoZoo.org). Escala 1 cm. .... 368
- Figura 118. Materials de la unitat 3. 1. Mandíbula de cavall. 2. Mandíbula de cérvol adult. 3. Mandíbula de cabirol. 4. Húmer de cavall. 5. Húmer de cérvol. 6. Astràgal d'ós bru. 7. Mandíbula de guineu. .... 370
- Figura 119. Restes de dentició d'ós bru immadur. 1. Fragment de maxil·lar esquerre amb la dent decidua dp4 (núm. 5332). 2. Germen de la segona molar (núm. 5219). 3. Dent canina decidua superior (núm. 5330). 4. Dent canina decidua inferior (núm. 5358). 5. Dent canina decidua inferior esquerra (núm. 5358). 6-7-8. Canina decidua (5337-5608-4925). .... 371
- Figura 120. Esquema de la secció petrològica d'un copròlit de hiena (modificat a partir de Horwitz i Goldberg, 1989) i d'un de forma cilíndrica de la Cova del Coll Verdaguer. .... 378
- Figura 121. Imatges de la làmina prima del copròlit cilíndric (CV-CEV-204). 1. Crosta. 2. Matriu interna massiva. 3. Os parcialment digerit. 4-5. Fibra de pèl. 6. Vacúols. Imatges preses per Natàlia Égüez. .... 379
- Figura 122. Secció longitudinal de la Sala de la Sal de Llop on es representen les restes lítiques i els ossos cremats recuperats en les tres unitats. .... 383
- Figura 123. Seqüència de la caiguda de les decidues i l'erupció de les dents definitives en l'ós bru (modificat a partir de Andrews i Turner, 1992). En gris període dels dos primers hiverns en què hibernen amb la mare. El dos requadres corresponen a la franja d'edat dels diversos individus d'ós. Els que es situen entre els 14-15 mesos corresponen a dents canines de llet caigudes. .... 387



## Índex de Gràfics

- Gràfic 1. Esquema dels principals patrons de mortalitat (*d'esquerra a dreta*): perfil catastròfic, atricional i amb un domini dels adults primaris..... 58
- Gràfic 2. Morfologia de les fractures a partir dels jaciments de Sarrians (SAR), on hi ha un domini de fracturació per pressió de sediments, Bezouze (BEZ), on la fracturació principalment és per caiguda de blocs i FB (Fontbrégoua) de fracturació antròpica (modificat a partir de Villa i Mahieu, 1991)..... 63
- Gràfic 3. Dimensions dels *pits* en mm documentats a la Cova del Rinoceront sobre diàfisis de macrofauna. Les mides emprades pels diferents carnívors han estat extretes de Delaney *et al.* (2009), excepte les d'*Ursus arctos* en què s'han emprat les de Saladié *et al.* (2010)..... 106
- Gràfic 4. Mides dels copròlits per tipus. Copròlits moderns de *Crocota crocuta* (Larkin *et al.*, 2000). Llops actuals del Parc de Gévaudan (dades Brugal, comunicació personal) i copròlits del jaciment de Furninha (Brugal, 2010)..... 109
- Gràfic 5. Representació per NMI de les diferents espècies d'ungulats (ombrejats en negre) i carnívors (en gris). El més nombrós és el cèrvid *Haploidoceros* amb un 50%, seguit de la cabra (20%) i el linx (18%). La resta, el gran bòvid, el cérvol i l'ós bru, tan sols representen el 4% cadascuna. Siluetes de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org), la d'*Haploidoceros* modificada a partir d'un cèrvid. .... 111
- Gràfic 6. Vèrtebres d'ungulats recuperades en el nivell I de la Cova del Rinoceront, així com el número de vèrtebres esperades per a un NMI de 19..... 116
- Gràfic 7. Representació del NMEE dels ungulats a partir de les dades de la taula anterior..... 117
- Gràfic 8. Representació del NMEE dels carnívors a partir de les dades de la taula anterior..... 118
- Gràfic 9. Representació per porcions esquelètiques en ungulats i carnívors (linxs) del nivell I. Per l'esquelet cranial no s'ha inclòs la dentició isolada..... 119
- Gràfic 10. Fragmentació dels ossos llargs del nivell I, a partir de la conservació de la diàfisi i l'epífisi per NR, en la que també s'inclouen les restes de linx..... 121
- Gràfic 11. Descripció de les fractures: angle, delineació i superfície en %. CR-I (Cova del Rinoceront- nivell I), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouze). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991). .... 122
- Gràfic 12. Mides de les estelles o fragments de diàfisi resultat de l'activitat per part dels carnívors, en mm. .... 122
- Gràfic 13. Longitud estimada en mm dels diferents espècimens recuperats a la Cova del Rinoceront, calculat a partir de la longitud de la placa pigal. La creu correspon a l'individu del nivell I. (Dibuix de la pigal: O. Font). .... 123
- Gràfic 14. Dispersió de materials del nivell I per profunditat (en cm) i separats per subnivells..... 126
- Gràfic 15. Orientació dels ossos llargs del nivell I..... 126

- Gràfic 16. Mesures dels metacarps, GL (llargada màxima) x DT distal (amplada transversal distal). LV: Lunel Viel; CR: Cova del Rinoceront; TC: Terrasses de la Riera dels Canyars; LK: Labeko Koba; MCNB-Cord: Col·lecció de Cordats del Nat-Museu de Ciències Naturals de Barcelona. *D. dama geiselana* està representada per rangs mínims i màxims (a partir de Pfeiffer, 1998). ..... 141
- Gràfic 17. Mesures dels metatars, GL (llargada màxima) x DT distal (amplada transversal distal). LV: Lunel Viel; CR: Cova del Rinoceront; TC: Terrasses de la Riera dels Canyars; LK: Labeko Koba; MCNB-Cord: Col·lecció de Cordats del Nat-Museu de Ciències Naturals de Barcelona. *D. dama geiselana* està representada per rangs mínims i màxims (a partir de Pfeiffer, 1998). ..... 142
- Gràfic 18. Perfils de mortalitat del nivell I de la Cova del Rinoceront, si bé l'únic representatiu estadísticament és l'*Haploidoceros*. ..... 146
- Gràfic 19. Parts esquelètiques conservades de l'esquelet apendicular d'*Haploidoceros* del nivell I. .... 149
- Gràfic 20. Preses del lleopard de Kruger National Park (Ruiter i Berger, 2000) i de la Cova del Rinoceront, en %. L'abundància d'ungulats de talla petita i l'escassetat de la talla gran són molt semblants. Siluetes animals de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org), la d'*Haploidoceros* modificada a partir d'un cèrvid. .... 150
- Gràfic 21. Índexs de supervivència de l'esquelet apendicular de cèrvids en *kill sites* de Polònia i Wood Buffalo National Park (Nord-Amèrica) (a partir de Fosse *et al.*, 2010), i del jaciment de la Cova del Rinoceront (CR), on les restes corresponen a *Haploidoceros*. ..... 154
- Gràfic 22. Principals categories estructurals jeràrquiques del jaciment de la Cova del Gegant a partir de les anàlisis de la indústria realitzats per Mora (1988) i modificat per Daura (2008) en %. Destaca la gran quantitat de retocats per la poca quantitat de restes del jaciment. .... 189
- Gràfic 23. Índexs d'hàbitat de l'avifauna en els nivells I i II de la GL1 (Sánchez, 2005). ..... 192
- Gràfic 24. Reconstrucció paleoambiental dels nivells de la GP2 a partir de la microfauna. Els percentatges estan realitzats a partir del NISP per tàxon i hàbitat (modificat a partir de l'estudi de López-García *et al.*, 2011). ..... 193
- Gràfic 25. Dispersió dels diferents materials del nivell IIIa. Les restes de fauna cremades no estan concentrades en cap punt i es troben disperses pel nivell. Alguns dels espais amb menys densitat de restes correspon a conilleres. L'eix horitzontal són els valors de x (en cm) del jaciment amb una amplada d'uns 2,5 m, que correspon aproximadament a l'amplada de la GP2. El vertical correspon al valor de les y, amb una longitud màxima de 4 m. .... 197
- Gràfic 26. Mides dels copròlits del nivell IIIa. Copròlits moderns de *Crocota crocuta* (Larkin *et al.*, 2000). Llops actuals del Parc de Gévaudan i copròlits del jaciment de Furninha (Brugal, 2010; dades Brugal, comunicació personal). ..... 199
- Gràfic 27. Fragmentació de les restes del nivell IIIa, a partir de les diàfisis i les epífisis. En aquest gràfic no s'han comptabilitzat els lagomorfs. .... 203



- Gràfic 28. Gràfics realitzats a partir d'espectroscòpia atòmica realitzada en els punts marcats per les creus blanques. 1 i 2. En tots dos casos no hi ha òxids, pel que la coloració és probablement resultat de la combustió. En el primer cas, a més, la imatge ampliada correspon a un encrostant de la superfície on el carboni hi està present. En el casos 3 i 4 l'anàlisi s'ha fet en dos llocs del mateix os que presenten coloracions diferents, una de color vermelloso (3) i una de color negra (4). En el cas de la tonalitat vermelloso correspon a un òxid de ferro, mentre que la negra no presenta òxids i es resultat de la combustió. En la darrera anàlisi (5) tampoc s'ha detectat la presència d'òxids. .... 222
- Gràfic 29. Copròlits del nivell V (esfèrics i cilíndrics). Copròlits moderns de *Crocota crocuta* (Larkin *et al.*, 2000). Llops actuals del Parc de Gévaudan i copròlits del jaciment de Furninha (Brugal, 2010; dades Brugal, comunicació personal)..... 226
- Gràfic 30. Fragmentació de les diàfisis i epífisis del nivell V dels vertebrats analitzats. .... 229
- Gràfic 31. Mesures de les estrelles del conjunt V (X: longitud, Y: amplada, Z esfera: gruix). .... 229
- Gràfic 32. Descripció de les fractures: angle, delineació i superfície en %. CG-GL1 (Cova del Gegant, Galeria lateral 1), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouce). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991)..... 230
- Gràfic 33. Mesures de les estrelles recuperades (X: longitud, Y: amplada en mm) en els diferents nivells. .... 231
- Gràfic 34. Granulometria dels fins (GP2). Les línies verticals diferencien la mida de gra de menor a major (d'esquerra a dreta): argiles, llims i sorres. Al gràfic superior, els nivells I i II corresponen cronològicament a l'edat del Bronze, on també es localitzen restes humanes. En aquests nivells els llims són els més abundants. Al gràfic inferior, nivells plistocens i nivell analitzat dels sediments del delta de la riera de Ribes. En aquests nivells domina la presència de sorres..... 246
- Gràfic 35. Perfil de mortalitat (%) de carnívors i ungulats a la GL1. .... 276
- Gràfic 36. Representació per porcions esquelètiques en ungulats i carnívors en %. En l'esquelet cranial no s'han comptabilitzat les dents isolades o els fragments de dents..... 279
- Gràfic 37. Representació per NMI de les diferents espècies d'ungulats (ombrejats en negre) i carnívors (en gris). El més nombrós és el cavall (*Equus caballus*) amb un 25%, seguit del cérvol (15%). La resta de tàxons, per ordre a partir del cavall, corresponen a l'*Equus hydruntinus* (7%), als proboscídis (2%), al rinoceront (2%), al porc senglar (3%), al *Canis lupus* (5%), a la hiena (12%), al gat salvatge (2%), al linx (3%), al teixó (2%), al lleopard (7%), a l'ós (2%), a la guineu (2%), als grans bòvids (10%) i, finalment, a la cabra (3%). Siluetes animals de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org)..... 279
- Gràfic 38. Fragmentació de les diàfisis i de les epífisis de la GL1. .... 281
- Gràfic 39. Angle, delineació i superfície de la fractura en %. CG-GL1 (Cova del Gegant- Galeria lateral 1), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouce). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991). .... 282

Gràfic 40. NME de vèrtebres de tots els ungulats documentats així com NMEE de les vèrtebres que caldria esperar per a tots els individus. ....	339
Gràfic 41. Descripció de les fractures: angle, delineació i superfície en %. CV-1 (Cova del Coll Verdaguer- Unitat 1), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouce). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991).....	340
Gràfic 42. Dimensions de les estelles (longitud/amplada) de la unitat 1. ....	341
Gràfic 43. Parts esquelètiques conservades dels ossos llargs dels herbívors de la unitat 1, a partir de la conservació de la diàfisi i l'epífisi per NR. ....	341
Gràfic 44. Vèrtebres recuperades i vèrtebres que caldria esperar a partir del NMI de tots els ungulats. ....	352
Gràfic 45. Descripció de les fractures: angle, delineació i superfície en %. CV-2 (Cova del Coll Verdaguer- Unitat 2), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouce). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991).....	353
Gràfic 46. Dimensions de les estelles (longitud/amplada) de la unitat 2. ....	354
Gràfic 47. Part conservada de l'epífisi i diàfisi dels ossos llargs de la unitat 2. ....	354
Gràfic 48. Vèrtebres recuperades i les que caldria esperar en tot el conjunt de la unitat 3. ....	372
Gràfic 49. Descripció de les fractures: angle, delineació i superfície en %. CV-3 (Cova del Coll Verdaguer- Unitat 3), SAR (Sarrians), FB (Fontbrégoua) i BEZ (Bezouce). Modificat a partir de Villa i Mahieu (1991).....	373
Gràfic 50. Dimensions de les estelles (longitud/amplada) de la unitat 3. ....	374
Gràfic 51. Fragmentació dels ossos llargs de la unitat 3. ....	374
Gràfic 52. Dimensions dels <i>pits</i> en mm documentats a la unitat 3 (CV) sobre diàfisis de macrofauna. Les mides emprades pels diferents carnívors han estat extretes de Delaney <i>et al.</i> (2009), excepte les d' <i>Ursus arctos</i> en què s'han emprat les de Saladié <i>et al.</i> (2010).....	376
Gràfic 53. Dimensions dels <i>pits</i> en mm documentats a les tres unitats de la Cova del Coll Verdaguer (CV) sobre epífisis així com vèrtebres de macrofauna. Les mides emprades pels diferents carnívors han estat extretes de Delaney <i>et al.</i> (2009), excepte les d' <i>Ursus arctos</i> en què s'han emprat les de Saladié <i>et al.</i> (2010).....	376
Gràfic 54. Representació per NMI de les diferents espècies d'ungulats (ombrejats en negre) i carnívors (en gris) de les tres unitats del jaciment. Siluetes animals de Coutureau <i>et al.</i> (©ArcheoZoo.org). ....	380
Gràfic 55. Fragmentació del conjunt de la Cova del Coll Verdaguer en NR. ....	381
Gràfic 56. Representació de les porcions esquelètiques per ungulats i carnívors de tot el conjunt de la Cova del Coll Verdaguer. ....	382
Gràfic 57. Morfometria dels copròlits del conjunt de la Cova del Coll Verdaguer. Copròlit tipus 1: forma cilíndrica i textura laminar. Copròlit tipus 2: esfèric i composició grumollosa. Copròlit tipus 3: forma no determinada (irregular) amb textura grumollosa més densa. Copròlits moderns de <i>Crocota crocuta</i> (Larkin <i>et al.</i> , 2000).....	384

- Gràfic 58. Diversitat de les espècies documentades als tres jaciments objecte d'estudi, a partir del NMI. En el cas de la Cova del Coll Verdaguer s'han agrupat les tres unitats i a la Cova del Gegant s'han comptat les de la GL1. En mida més gran el tàxon majoritari en cada conjunt (*Haploidoceros mediterraneus*, *Equus caballus* i *Cervus elaphus*, respectivament). En negre els herbívors i en gris els carnívors. Siluetes animals de Coutureau *et al.* (©ArcheoZoo.org), la d'*Haploidoceros* modificada a partir d'un cèrvid. .... 396
- Gràfic 59. Diversitat d'ungulats i carnívors documentats als tres jaciments objecte d'estudi, a partir del NMI. En el cas de la Cova del Coll Verdaguer s'han agrupat les tres unitats i a la Cova del Gegant s'han comptat les de la GL1..... 396
- Gràfic 60. Alteracions d'índole geològica i corresponent importància dins dels jaciments analitzats..... 400
- Gràfic 61. Perfil de mortalitat dels ungulats dels tres jaciments estudiats. En el cas de la Cova del Gegant correspon a les dades de la GL1 i per la Cova del Coll Verdaguer estan les tres unitats combinades. .... 403
- Gràfic 62. Perfil de mortalitat dels carnívors dels tres jaciments estudiats. En el cas de la Cova del Coll Verdaguer es contemplen les tres unitats juntes..... 404
- Gràfic 63. Porcions esquelètiques dels ungulats en els tres conjunts (en %). En el cas de la Cova del Coll Verdaguer es contemplen les tres unitats juntes i en la Cova del Gegant es comptabilitzen les de la GL1. .... 405
- Gràfic 64. Diversitat de morfologies de copròlits en % a partir de la forma en els conjunts estudiats, pel que no s'inclou l'estructura interna (CV: Cova del Coll Verdaguer; CR: Cova del Rinoceront; CG: Cova del Gegant)..... 409
- Gràfic 65. Morfometria dels copròlits (CV: Cova del Coll Verdaguer; CR: Cova del Rinoceront; CG: Cova del Gegant). Copròlits moderns de *Crocuta crocuta* (Larkin *et al.*, 2000). Llops actuals del Parc de Gévaudan i copròlits del jaciment de Furninha (Brugal, 2010; dades Brugal, comunicació personal). .... 410



## Índex de Taules

Taula 1. Densitat de cavitats (coves i avencs) i dolines en l'àrea del massís del Garraf-Ordal, amb una superfície aproximada de 315 km <sup>2</sup> . A partir de Llopis (1941), Borràs (1974), Rubinat (2004) i Daura (2008). Pel que fa a les dolines conegudes aquestes es centren en tres àrees: la part central del massís del Garraf, el Pla d'Ardenya-Sot d'Ossos-Pla del Sotarro i, la darrera, el Coll d'Ordal-Lledoner. ...	13
Taula 2. Característiques tafonòmiques d'acumulacions hipotètiques, produïdes per una sola causa de transport i de mort (Badgley, 1986). .....	28
Taula 3. Grups d'elements esquelètics segons la resistència al transport per corrent hídrica (Voorhies, 1969, Cáceres, 2002). .....	29
Taula 4. Característiques tafonòmiques de quatre contextos sedimentaris fluvials, a partir de les dades de Siwalik (Pakistan) (Badgley, 1986). .....	30
Taula 5. Tipus de jaciments en avencs o conductes verticals (Coumont, 2006). .....	31
Taula 6. Principals criteris que defineixen els dipòsits accidentals en avencs. En negre els caràcters més comuns. UTG: ungulats talla gran (cavalls i bòvids). UTM: ungulats talla mitjana (cérvol, ren i tar) (Coumont, 2006). .....	31
Taula 7. Característiques principals d'una acumulació generada per agents biològics en cova i de manera accidental en formacions verticals com avencs (a partir de Brugal <i>et al.</i> , 2006). .....	32
Taula 8. Diferents possibilitats d'implicacions d'accés a les carcasses (Rosell, 2001). .....	33
Taula 9. Principals modificacions realitzades per carnívors. Les imatges que il·lustren el buidat són de la tafoteca de M. C. Stiner (School of Anthropology, University of Arizona), la vora fisonada és del jaciment de les terrasses de la Riera dels Canyars i les altres tres són de la tafoteca de P. Fosse (Université le Mirail, Toulouse). ....	36
Taula 10. Característiques de les acumulacions generades per diversos carnívors en contextos fòssils europeus (Brugal i Fosse, 2004). .....	37
Taula 11. Fases d'exposició subaèria (a partir de Behrensmeyer, 1978). .....	45
Taula 12. Graus d'arrodoniment i de poliment a partir de Cáceres (1995). .....	50
Taula 13. Taula d'anàlisi dels copròlits modificat a partir del model de Jouy-Avantin <i>et al.</i> (2003). Les mesures es prenen per cada segment diferenciat. ....	53
Taula 14. Classificació dels ungulats per talles. ....	56
Taula 15. Estadis de l'evolució de la canina decidua d'ós proposats per Pappa <i>et al.</i> (2005). .....	57
Taula 16. Longitud total en mm de les costelles de diferents ungulats actuals. ....	66
Taula 17. Llista faunística del jaciment Altissent (Villalta i Crusafont, 1950a, 1950b; Agustí, 1988; López-Martínez, 1989; Esteban y López-Martínez, 1990; Sánchez, 2005; Blain, 2005). .....	74
Taula 18. Breu descripció dels principals nivells definits a la Cova del Rinoceront (Daura <i>et al.</i> , 2010c) (vegeu apartat 5.1.6.). .....	81

Taula 19. Descripció sintètica dels nivells de la seqüència de la Cova del Rinoceront.	84
Taula 20. Llista faunística dels materials despresos en l'esllavissada del jaciment de la Cova del Rinoceront (Daura, 2008; Blain, 2005).	87
Taula 21. Restes analitzades en el nivell I de la Cova del Rinoceront.	92
Taula 22. Alteracions tafonòmiques de les restes estudiades del nivell I de la Cova del Rinoceront, en el que s'inclouen tan els ungulats com els carnívors. L'alteració superficial per concreció no ha estat comptabilitzada ja que afecta a bona part de les restes i, en els materials estudiats, ja ha estat extreta.	96
Taula 23. Porcions representades dels diferents ossos llargs de l'esquelet apendicular per espècies i NISP. S'observa el major grau de fragmentació en les parts proximals, especialment en l'epífisi proximal de l'húmer, en detriment de les distals, com els metàpodes.	103
Taula 24. Elements anatòmics d'ungulats i de carnívors, en aquest cas tan sols de linx. Elements consumits (NR consumides) respecte el número de restes total (NRT), així com el percentatge.	104
Taula 25. Trets morfològics dels copròlits del nivell I.	108
Taula 26. Restes de fauna identificades a l'interior dels copròlits, per talla i per part anatòmica (NR).	110
Taula 27. Llista faunística de la macrofauna i mesofauna, per número de restes (NR), número mínim d'individus (NMI) i individus per edats. Els lepòrids recuperats corresponen a un mínim de $\geq 766$ restes a partir del registre de camp. No s'han inclòs en la present taula ja que no es tracten en l'anàlisi. *Número mínim d'individus calculat a partir del registre de camp.	111
Taula 28. Lateralitat dels diversos elements corresponents a ungulats.	113
Taula 29. Parts anatòmiques (NR) per espècies del nivell I.	114
Taula 30. Tàxons representats al nivell I de la Cova del Rinoceront i càlcul de la longitud total de costelles que caldria esperar per a tots els individus (NMI=19) en el cas que estessin complets (84300 mm). A la suma total s'ha restat la longitud de les costelles mesurades al nivell I de la Cova del Rinoceront (12046,58 mm), pel que manquen 72253,42 mm.	116
Taula 31. Taula del NME (número mínim d'elements) i NMEE (número mínim d'elements esperats) dels ungulats del nivell I.	117
Taula 32. Taula del NME (número mínim d'elements) i NMEE (número mínim d'elements esperats) dels carnívors del nivell I.	118
Taula 33. Elements en connexió anatòmica del nivell I.	128
Taula 34. Mides de les banyes de <i>Haploidoceros</i> del nivell I en mm. DLM: diàmetre latero-medial, DAP: diàmetre antero-posterior, H: alçada.	133
Taula 35. Mesures (en mm) de la sèrie de les premolars i molars inferiors de la Cova del Rinoceront. L: longitud.	136
Taula 36. Mesures en mm del postcranial de <i>Haploidoceros mediterraneus</i> de la Cova del Rinoceront. DT: diàmetre transversal distal, DAP: diàmetre antero-posterior, L:	

longitud màxima, N: número d'espècimens, Mín: valor mínim, Màx: valor màxim, $\delta$ : desviació estàndard (un sigma).....	140
Taula 37. Percentatge de consumició de carnívors, ja sigui en el total del conjunt o en espècies determinades, en diferents contextos (acumulacions accidentals, jaciments antròpics o caus) (a partir de Coumont, 2006). .....	144
Taula 38. Tàxons representats en el cau d'una femella de lleopard de Kruger National Park (Ruiter i Berger, 1999). .....	150
Taula 39. Principals intervencions a la Cova del Gegant. Per manca de dades no s'inclouen les prospeccions realitzades per Bellmunt ni aficionats de Vilanova i la Geltrú, així com tampoc de Josep de la Vega.....	174
Taula 40. Descripció dels principals nivells identificats a la cova del Gegant. A partir de Daura (2008) i Daura <i>et al.</i> (2010a). .....	181
Taula 41. Síntesi de la cronoestratigrafia de la Cova del Gegant (Daura <i>et al.</i> , 2010a). .....	183
Taula 42. Datacions radiomètriques de la Cova del Gegant.....	184
Taula 43. Llista faunística de la Cova del Gegant a partir de Viñas (1972), Viñas i Villalta (1975), Estévez (1979), Mora (1988), Martínez (1990), Cerdeño (1990), Santafé i Casanovas (1993), Daura <i>et al.</i> (2005a), Fèlix <i>et al.</i> (2006), Blain (2005), López-García <i>et al.</i> (2008) i Daura (2008). En aquesta llista respectem la nomenclatura utilitzada per cada autor. En el cas dels micromamífers es fa referència a les revisions més recents de la GL1. No s'inclouen les dades sobre la GP2. ....	187
Taula 44. Llista de l'avifauna documentada a la Cova del Gegant (Sánchez, 2005). ..	188
Taula 45. Taula-resum de les diferents col·leccions estudiades en el present treball. .	194
Taula 46. Principals alteracions tafonòmiques del nivell IIIa expressades en % respecte el total del conjunt. A. Bio.: agents biològics.....	196
Taula 47. Descripció morfològica dels copròlits recuperats en el nivell IIIa.....	199
Taula 48. Inclusions observades en els copròlits, per talles (macrofauna-MAF, mesofauna-MES, microfauna-MIF i macrofauna talla mitjana-MTM) i per parts anatòmiques (EST- estella. D- dent. D-i dent incisiva. V- vèrtebra) en NR. ....	200
Taula 49. Llista faunística, NMI i edats (NMI) del nivell IIIa. En el cas del cérvol i el cavall no s'ha pogut establir l'edat ja que les restes estaven molt fragmentades.	201
Taula 50. Representació anatòmica de les diferents espècies representades en el nivell IIIa. ....	202
Taula 51. Alteracions tafonòmiques del nivell XXIV.....	206
Taula 52. Individu 1. Elements recuperats per costat (el símbol > és el reflex de la dificultat d'identificar i separar certs elements, pel que el número representat és el mínim). En segon lloc, connexió anatòmica dels elements: 0. Sense connexió. 1. Connexió directa. 2. Semiconnexió anatòmica / proximitat dels elements. ....	211
Taula 53. Parts esquelètiques conservades dels ossos llargs i coxal. ....	212

Taula 54. Principals alteracions tafonòmiques del nivell IVa (en %). .....	213
Taula 55. Descripció morfològica dels copròlits del nivell IVa.....	214
Taula 56. Restes de fauna identificades per talla i per part anatòmica (en NR).....	215
Taula 57. Llista faunística, NMI i edats (NMI) del nivell IVa. ....	216
Taula 58. Elements i espècies representades (NR) en el nivell IVa. ....	217
Taula 59. Alteracions tafonòmiques del nivell V. ....	219
Taula 60. Valors presos al llarg del procés de dessalatge de la resta. ....	223
Taula 61. Característiques dels copròlits del nivell V. ....	224
Taula 62. Restes de fauna identificades a l'interior dels copròlits, per talla i per part anatòmica (NR).....	224
Taula 63. Llista faunística (NR, NMI) i individus (NMI). ....	227
Taula 64. Parts anatòmiques per espècies (NR) del nivell V. ....	228
Taula 65. Relació de col·leccions de la GL1 que s'analitzen en aquest apartat.....	235
Taula 66. Principals alteracions tafonòmiques de la col·lecció Mn. Casanova. ....	236
Taula 67. Llista faunística (NR, NMI) i edats. ....	239
Taula 68. Elements anatòmics per espècies (s'exclouen els lepòrids, la malacofauna, l'avifauna, la microfauna i la ictiofauna, NRT=148). ....	241
Taula 69. Número de restes per tàxons i nivells de la col·lecció Asensio. El nivell indet correspondria als nivells holocens. ....	242
Taula 70. Alteracions tafonòmiques per NR dels materials de la col·lecció Asensio..	243
Taula 71. NR i NMI per edats de les espècies recuperades al nivell XV. ....	247
Taula 72. NR recuperades del nivell XV per espècies i parts anatòmiques. ....	248
Taula 73. Resum de les característiques tafonòmiques del conjunt. En el percentatge total no s'han comptabilitzat les dents isolades, ja que distorsionaven la mostra.	252
Taula 74. NR i NMI per tàxons de la GL1. ....	254
Taula 75. NR recuperades de la GL1 per espècies i parts anatòmiques.....	257
Taula 76. Restes identificades en la col·lecció del ICP.....	259
Taula 77. Principals alteracions tafonòmiques del conjunt. ....	261
Taula 78. NMI, NR i edats de les diferents espècies. ....	267
Taula 79. Parts anatòmiques representades per espècies d'herbívors (NR). ....	270
Taula 80. Parts anatòmiques representades per espècies de carnívors i altres (NR)...	271
Taula 81. Alteracions tafonòmiques dels materials procedents de la GL1. En aquests no s'inclouen dades de les excavacions dels '80, tampoc les dents isolades. ....	273
Taula 82. Espècies representades, a partir del número de restes (NISP), del número mínim d'individus (NMI), així com de les edats/NMI (NOU nounat, IN infantil, JV juvenil, AD adult, SEN senil). Les dades s'agrupen per col·leccions. Finalment	



s'han comptabilitzats els fragments de restes no identificades ni taxonòmicament ni anatòmicament en el camp <i>altres restes</i> . En el cas dels lepòrids no s'inclouen les dades d'algunes col·leccions per la dificultat de diferenciar-ne el seu origen. NC= no comptabilitzats. Les cel·les ombrejades en gris corresponen a canvis realitzats a partir d'aquest treball i que detallem en el text. No s'inclouen les restes de microfauna ni de l' <i>Hystrix</i> . No s'afegeixen el NR de <i>Testudo hermanni</i> (Fèlix <i>et al.</i> , 2006) procedents de la col·lecció de la UAB. *restes comptabilitzades a partir de l'inventari corresponent. ....	274
Taula 83. NMI per edats i tàxons, a partir de les dades de la taula anterior.....	275
Taula 84. Identificació anatòmica per espècies (NISP), Número Mínim d'Elements (NME) i Número Mínim d'Elements Esperables (NMEE) del total de materials de la GL1. Les fonts utilitzades són les mateixes que per la Taula 81. Els metàpodes III de cavall s'han inclòs dins la categoria de metacarp o metatars. ....	277
Taula 85. Porcions conservades d'ossos llargs en els principals herbívors del conjunt (NR).....	284
Taula 86. Síntesi dels nivells estratigràfics de la Cova del Coll Verdaguer.....	315
Taula 87. Unitats establertes a la Sala de la Sal de Llop i els corresponents subnivells i nivells que en formen part. ....	317
Taula 88. Datacions realitzades a la Cova del Coll Verdaguer per carboni 14, per Urani-Thori i per OSL. ....	322
Taula 89. Llista faunística general de la cova del Coll Verdaguer, tan dels materials de la Sala de la Sal de Llop com de la Sala dels <i>Ursus</i> (Daura, 2008; Daura <i>et al.</i> , 2010).....	324
Taula 90. Material de la col·lecció del CEV procedents de la Cova del Coll Verdaguer. ....	325
Taula 91. Restes recuperades en el conjunt superficial de la Cova del Coll Verdaguer. RG: remenat general, SIII: Sala dels <i>Ursus</i> , SLL: Sala de la Sal de Llop, SM: Sector Meandre. Modificat a partir de Daura (2008). ....	326
Taula 92. Indústria lítica recuperada per subnivells i quadres (Sala Sal de Llop i Boca d'Entrada). ....	327
Taula 93. Materials estudiats en el present treball, a partir de les restes òssies (NR) i els copròlits de les diferents unitats. ....	328
Taula 94. Percentatge d'herbívors i carnívors en les tres unitats analitzades de la Sala de la Sal de Llop.....	328
Taula 95. Alteracions tafonòmiques en les restes de grans vertebrats de la unitat 1....	329
Taula 96. Descripció (estat de conservació, volum, número de segments i formes dels extrems) dels copròlits analitzats per la unitat 1.....	332
Taula 97. Parts anatòmiques per talla de les restes òssies localitzades a l'interior dels copròlits. ....	333
Taula 98. Mides dels copròlits sencers i classificats per la forma i textura. ....	333

Taula 99. Espècies identificades en la unitat superior així com el número mínim d'individus per edats.....	336
Taula 100. Representació anatòmica de les diferents espècies documentades a la unitat superior de la Cova del Coll Verdaguer. ....	337
Taula 101. Longitud de les costelles (en mm) per espècies, en el cas del cabirol aquestes són aproximades ja que no es tenen dades, i càlcul per tot els NMI dels diferents tàxons de la longitud que caldria esperar si estiguessin complets. La longitud de les costelles per a la unitat 1 és de 3057,76 mm, pel que en el conjunt mancarien uns 74.542,24 mm.....	339
Taula 102. Lateralitat dels ungulats de la unitat 1 (NISP).....	340
Taula 103. Modificacions tafonòmiques de tots els grans vertebrats de la unitat 2 de la Cova del Coll Verdaguer. ....	344
Taula 104. Descripció de la morfologia dels copròlits de la unitat 2 (estat de conservació, volum, número de segments i formes dels extrems). ....	345
Taula 105. Restes de fauna localitzades a l'interior dels copròlits de la unitat 2.....	346
Taula 106. Mides dels copròlits de la unitat 2, classificats per forma i textura. ....	346
Taula 107. Espècies identificades en la unitat 2, per NR i per NMI. ....	347
Taula 108. Parts anatòmiques identificades per espècies i NR. ....	351
Taula 109. Longitud en mm de les costelles que caldria esperar per a tots els individus (NMI=11) és de 76400 mm, mentre que la longitud dels espècimens recuperats a la unitat 2 és de 2337,24 mm.....	352
Taula 110. Lateralitat dels ungulats de la unitat 2. ....	353
Taula 111. Alteracions tafonòmiques produïdes per agents biològics o per accions geològiques als grans vertebrats de la tercera unitat. ....	357
Taula 112. Descripció (estat de conservació, volum, número de segments i formes dels extrems) dels copròlits analitzats per la unitat 3.....	361
Taula 113. Inclusions de restes faunístiques en els copròlits, per part anatòmica i talla. ....	361
Taula 114. Mides dels copròlits de la unitat 3, classificats per la forma i textura.....	362
Taula 115. Llista faunística de la macrofauna, per número de restes (NR), número mínim d'individus (NMI) i individus per edats.....	363
Taula 116. Parts anatòmiques (NR) per espècies de la unitat 3. ....	365
Taula 117. Longitud en mm de les costelles recuperades a la unitat 3 així com de les que caldria esperar si tots els individus estiguessin complets.....	372
Taula 118. Lateralitat dels ungulats de la unitat 3.....	373
Taula 119. Modificacions per processos geològics en tant per cent per cada jaciment. ....	399
Taula 120. Esquelet cranial (C) i postcranial (P) en NISP dels diferents ungulats per talles i jaciments. ....	405

- Taula 121. Resum de les activitats dels carnívors en les restes òssies en els tres jaciments estudiats. Les diferències entre la CG i la CV corresponen a la diferent talla de les preses, ja que el carnívor modificador és el mateix. N.d.: no determinat. CR: Cova del Rinoceront, CG-GL1: Cova del Gegant- galeria lateral 1 i CV: Cova del Coll Verdaguer..... 406
- Taula 122. Carnívors representats NISP (NMI: juvenils-adults) en els jaciments estudiats. .... 408
- Taula 123. Esquema dels criteris per a discernir el rol dels agents biològics (carnívors i humans) en els tres jaciments analitzats. Modificat a partir de Stiner (1994). N.d.: no determinat. CR: Cova del Rinoceront, CG-GL1: Cova del Gegant- galeria lateral 1 i CV: Cova del Coll Verdaguer. .... 413



## Abstract

This PhD thesis examines Pleistocene deposits and the co-occurrence of a small number of lithic artifacts and numerous large mammal bones that present frequent carnivore damage. Some researchers propose hominid scavenging as an explanation for the accumulation of carcasses, while others rule out such a foraging strategy. Within this framework, the main objective of this study is to analyse the Upper Pleistocene deposits in the north-east of the Iberian Peninsula to determine the role of carnivore and human agency in the faunal assemblages. The analyses are conducted in the Cova del Rinoceront (Castelldefels), the Cova del Gegant (Sitges) and the Cova del Coll Verdaguer (Cervelló) in the Garraf-Ordal Massif (Barcelona). This massif forms part of the Catalan Coastal Range, a low-relief mountain chain (<600 m high) and represents one of the most important karst systems in the NE Iberian Peninsula.

To establish the role of the biological agents in these deposits, taphonomic and zooarchaeological analyses of bones, together with the description of coprolites, are reported at these sites. In the Cova del Coll Verdaguer and the Cova del Gegant, the large number of skeletal remains are documented as having been accumulated primarily by hyenas, although the presence of other carnivores in the caves is also documented. In the Cova del Rinoceront, by contrast, other carnivores, including felids and canids, are primarily responsible for the bone assemblages. In addition, there is evidence that all three caves were used by bears for hibernation.

Thus, no evidence of hominid scavenging activities can be observed at these sites and accordingly the lithic assemblages are not related to the marginal scavenging of ungulates from carnivore dens. The scarce presence of lithics and the few anthropic marks suggest very sporadic human visits to the caves, and there is no evidence of carnivore competition. Finally, the Cova del Gegant has yielded Neanderthal fossils belonging to different individuals.



## Conclusions (English)

This thesis has examined Pleistocene deposits and the co-occurrence of a small number of lithic artifacts and numerous large mammal bones, accumulated principally by carnivores. Within this framework, taphonomic and zooarchaeological analyses of bones together with the description of coprolites have been reported in the Cova del Rinoceront (Castelldefels), the Cova del Gegant (Sitges) and the Cova del Coll Verdaguer (Cervelló) in the Garraf-Ordal Massif (Barcelona), one of the most important karst systems in the NE Iberian Peninsula.

Carnivores are plausibly the main agents responsible for carcass accumulation at the sites studied. The Cova del Gegant and the Cova del Coll Verdaguer were primarily hyena dens, where the bone damage inflicted is in keeping with the patterns described in modern and fossil hyena assemblages. Long bones have been turned into cylinders as a result of ravaging, with the shafts of these bones, of obviously high nutritional values, being more prominent than both extremities. Moreover, the greater robustness of large-mammal bones resulted in a low degree of breakage, as in the Cova del Gegant, while the small- to medium-sized ungulate bones resulted in a higher degree of breakage, as in the Cova del Coll Verdaguer. Hyena bones, partly digested bones and coprolites are documented in the Cova del Gegant; however, in the Cova del Coll Verdaguer the hyena is documented only by coprolites, the gnawing pattern on the bones and partly digested bones. In addition, the presence of other carnivores and other scat morphologies suggest a variety of carnivore activity in the assemblages. Indeed, at these sites two types of coprolite are identified, the most abundant presenting a hyena morphology and the other presenting a cylindrical shape characteristic of most carnivores. The identification and morphometric analysis of coprolites could therefore be a reliable method of carnivore identification in pleistocene accumulations. Likewise, future prospects are centred on micromorphological analyses of the various morphologies, on morphometric analyses, and on the identification of partially digested bones and the features of digestion for defining the biological agent.

In the Cova del Rinoceront other carnivores form part of the ungulate accumulations. Their taphonomic features, including the presence of articulated elements, the low level of reduction of long bones, the presence of non-hyena coprolites, the absence of partly digested bones and the dominance of small deer suggest two tentative biological agents: (a) canid or (b) felid – the second option being consistent with a secondary access of canids, which would have disguised the felid signature.

At the three sites analysed, bear remains are documented, the caves having been used for winter hibernation. At the Cova del Coll Verdaguer, the abundance of deciduous teeth reflects a denning behaviour with female and cubs having occupied the chamber known as Sala de la Sal de Llop.

The presence of lynx in the fossil record of this area is relevant, together with occasional recordings of gnawing damage, for example, to the humerus. Today, the lynx inhabiting the Iberian Peninsula feeds mainly on rabbit, but in other ecosystems it is known to feed on medium-sized ungulates. Ungulate accumulation attributable to the lynx is difficult to identify because of a relatively mild pattern of damage which might, furthermore, be disguised by other secondary modifications. This could explain why

lynx assemblages are unknown or pass unnoticed in the fossil record. This small felid could be an accumulator agent modifying ungulate remains.

The Cova del Rinoceront is the first site in the Iberian Peninsula at which the genus *Haploidoceros* has been identified. This finding of several individuals is also the first recorded occurrence in Europe during the Upper Pleistocene. The key element permitting the diagnosis of the genus is the shape of the deer's antlers, which present a simple, primitive morphology comprising two branches: a sickle-shaped antler beam that curves backwards and sideways; and, a long frontal tine, indicative of a degree of specialization that differs from that of all other known genera of deer. This deer had only previously been documented at two Late Middle Pleistocene sites in the south of France, Lunel-Viel (Hérault) and Igue des Rameaux (Tarn-et-Garonne). The new fossil record from Cova del Rinoceront strengthens claims that this genus was widely distributed during the Pleistocene, occupying a longer time span at least until MIS 5. This identification highlights the problems of deer systematics given the high degree of fragmentation of the genus, their relatively homogeneous morphology, a virtual absence of reliable characters and the overlap of measurements between species.

Future research needs to centre on the study of this genus, more information being required to define it palaeontologically. However, more criteria are now available to define and discriminate it from other Pleistocene deer as a result of this new material from the Cova del Rinoceront. In addition, more detailed anatomical and taxonomic studies could lead to the identification of new taxa within the genus *Haploidoceros*. The Cova del Rinoceront should enable us to reconstruct the environmental conditions of this poorly known genus. The high number of *Haploidoceros* individuals combined with the ecofactual evidence (fauna, pollen, charcoal and phytoliths) and the results of other analyses (i.e. microwear and isotopes) warrant a better understanding of their ecology, ethology and palaeoenvironmental conditions.

In this study another kind of assemblage has been documented (one that rarely occurs in the fossil record): the natural death of an herbivore within a horizontal cave. Here, the non-predatory death of a horse is documented in the Cova del Gegant (GP2 level XXIV). Animals in poor health will tend to look for shelter, in caves and the like, where they might die a natural death or be killed by carnivores. Subsequent actions, such as scavenging by carnivores, can modify the taphonomic signatures of the actual origin.

As for the geological processes, the three sites present the typical alterations of a karst environment, in particular chemical cementation. However, equally relevant are the diagenetic and post-depositional processes that are documented in the Cova del Gegant, resulting in the splitting of bones and the presence of isolated and fragmented teeth, and which could be major agents of assemblage destruction that disguise the biological agents' signature patterns.

To characterize the chemical processes in the Cova del Gegant objectively, insights gained from analysing the authigenic minerals can be useful for reconstructing past environments at this site and for evaluating the diagenetic process.

It can, therefore, be concluded that at these three sites no hominid scavenging activities are observed and, accordingly, the lithic assemblages are not related to the marginal scavenging of ungulates from carnivore dens. The human occupancy would



have been brief and there would have been no temporal coexistence with carnivore agents.

In the Cova del Rinoceront the physical association of the few artifacts with the gnawed ungulate remains and coprolites indicates an unconnected relation perhaps attributable to slope wash from the entrance. The patina coating the stone tools is not enough to support subaerial weathering before burial and, as such, does not suggest displacement through slope wash or other natural processes. In fact it could be a geological process inherent to karstic features. The undertaking of knapping activities in the excavated area can be discarded and can be assumed as having been produced either in another area of the cave or outside the cave in the context of very sporadic human visits to the site. However, as the tools are made of local material (flint and quartz), it can be assumed the knapping occurred in the neighbouring. Moreover, the cores and the blanks recovered, including those that are retouched, suggest that the production of small flakes was dominant and as such is clear evidence of a human presence at the site. The stone tool assemblage and the charcoal fragments could reflect human activities outside or at the entrance of the cave, which is today heavily destroyed by the quarry.

In the case of the Cova del Coll Verdaguer, human occupancy could have been limited to areas outside the cave, while the stone tools could have fallen into the cave. However, what can be assumed to be fireplaces, found together with the remains of burnt bones, inside the chamber of the Sala de la Sal de Llop, might also point to an occasional activity within the cave. In this case, the fireplaces may have been simple combustion structures, built during short visits to the cave.

In the Cova del Gegant, tool making was non-existent, the tool kit being configured and transported to the cave. It is plausible that the main human activity would have been limited to the entrance, which today has been heavily modified by encroachment and sea wave action. Yet, there is also evidence of anthropogenic activity inside the cave (GP2), as documented by the fireplaces. These points to the use of several spaces in the cave by both carnivores and hominids, although it does not imply temporal coexistence.

Few economic inferences can be drawn from the Cova del Gegant assemblage. Exploitation of large terrestrial herbivores is documented in the Cova del Gegant, as is that of small game (c. 10 kg), preliminarily recorded as tortoises and quite plausibly lagomorphs and birds. No evidence of a marine food supply has been documented at the Cova del Gegant, this absence may be due to the fact that (a) no marine remains have as yet been recovered at the site; or (b) no transportation or exploitation of this resource was feasible because the coastline lay several kilometres away.

Human fossils belonging to several individuals have been recovered in different areas of the cave and attributed to Neanderthals, *Homo neanderthalensis*. The hypotheses concerning the origin of these human remains can be reduced essentially to just two: (a) accumulation by carnivores as prey or scavenged corpses; or (2) intentional depositions with subsequent carnivore disturbance and post-depositional processes. Here, the dominance of subadults may reflect the profile of the living community rather than any special treatment for corpses in this age range. Fieldwork at this site is on going, and so new finds should shed more light on the origin of these human remains.

Human presence at these sites during the Middle Palaeolithic was short-lived and sporadic, as is evidenced by the small number of stone tools and the low level of

activity documented in the faunal remains. However, in the Cova del Gegant the evidence points to a somewhat more continued human presence (or, perhaps, several short periods of occupancy) than at the other sites. The landscape of the area surrounding the Cova del Gegant, characterised by a large littoral and interior plain with a rich biomass, as evidenced by the ungulates documented in the assemblage, may have given human groups a reason for seeking refuge or visiting the cave on their seasonal displacements. The location of this site would have provided an optimal point from which to travel across the interior plains and in a south-westerly direction until the area meets the Depressió del Penedès or even the Camp de Tarragona. However, to the north-east, the abrupt central relief of the Garraf cliffs and the unknown underwater relief prevent us from determining the possible route north.

A lowering of the sea level and the emergence of a coastal platform in MIS 3 and 4, at least at both extremes of the massif, could account for the archaeological sites in Sitges and Castelldefels, and a noticeable number of potential sites that are now underwater. Unfortunately, many of the caves located near the shore have been destroyed by wave action, as is the case of the Cova del Congre, sealed by stalagmite layers or concretioned sediments, the case of the Cova Fumada, or filled with Holocene sediments, as has happened to the Cova del Centenari.

In temperate periods, such as MIS 5, this marine shoreline would have been underwater, so that the land surrounding the Cova del Rinoceront would have been characterised by an area of low relief and temperate closed forests with a poor biomass. This could account for the sporadic human activity documented in this area. Despite the proximity to the coastline, no marine evidence has been recovered at this site. In cold periods in this platform, the sites of Riera de Sant Llorenç and Terrasses de la Riera dels Canyars present a rich biomass with open environments and a dominance of steppic landscapes in their lowland areas.

In the interior of the Garraf Massif, evidence at the Cova del Coll Verdaguer site indicates occasional hominid migrations along the Llobregat valley, across the Vallirana and Rafamans streams. These displacements could reflect the exploitation of the resources available in the Begues *polje*, subject perhaps to seasonal flooding. The Dolina de l'Esquerda de les Alzines site, on the adjacent slopes of Begues, may be an example of such a habitat in the interior of the massif.