

Trabajo de Fin de Máster
Máster en Paleontología Aplicada

COMPOSICIÓN TAXONÓMICA Y ANÁLISIS
TAFONÓMICO DEL CONJUNTO ÓSEO
RECUPERADO EN EL YACIMIENTO PLEISTOCENO
DE LA SALEMA (FACHECA, ALICANTE).



Universitat d'Alacant



Mauro Ponsoda Carreres

Tutorizado por:

Dr. Francisco Javier Ruiz Sánchez

Dr. Alfred Sanchis Serra

En València, noviembre de 2016

Li dedique aquest treball a la meua àvia, i juntament amb ella, a totes les dones d'una generació. Dones treballadores i sofridores que van dedicar les seues vides a la seua família sense esperar res a canvi.

In memoriam

María Miralles Sanchis (1925-2016)

ÍNDICE

1. CONTEXTUALIZACIÓN TEÓRICA	1
1.1. Paleontología de grandes mamíferos del Pleistoceno	1
1.2. Yacimientos del Pleistoceno del Prebético alicantino.....	11
2. ESTADO DE LA CUESTIÓN	16
2.1. Faunas de vertebrados en el Pleistoceno medio y superior	16
3. OBJETIVOS	28
4. METODOLOGÍA.....	29
4.1. Conjunto recuperado en el yacimiento de La Salema	29
4.2. Limpieza y tratamiento de los restos.....	30
4.3. Registro de la base de datos	32
4.4. Identificación anatómica y clasificación taxonómica.....	33
4.5. Cuantificación de los restos.....	37
4.6. Edad de muerte.....	38
4.7. Marcas de mordeduras, regurgitación y digestión.....	40
4.8. Marcas postdeposicionales. <i>Trampling</i>	42
4.9. Modelización 3D mediante fotogrametría.....	43
5. CONTEXTUALIZACIÓN GEOGRÁFICA	44
5.1. El yacimiento de La Salema.....	44
6. SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA	46
6.1. Artiodactyla.....	46
6.2. Perissodactyla.....	65
6.3. Carnivora.....	69
6.4. Lagomorpha	86
6.5. Testudines	87
7. OSTEOPATOLOGÍAS.....	89
7.1. Callosidad ósea.....	89
8. TAFONOMÍA	90
8.1. Agentes químicos	90
8.2. Agentes físicos y biológicos.....	91
9. ORIGEN DE LAS ACUMULACIONES	92
10. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	93
11. BIBLIOGRAFÍA	94
12. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS.....	98

RESUMEN

Palabras clave: Pleistoceno, Artiodáctilos, Perisodáctilos, Carnívoros, Paleontología, Arqueozoología, Taxonomía, Tafonomía, La Salema.

En el año 2007 se recuperaron 330 elementos fósiles pertenecientes, en su mayoría, a grandes mamíferos del Pleistoceno en el yacimiento paleontológico de La Salema situado en el norte de la provincia de Alicante. Estos restos han sido clasificados taxonómicamente, identificándose catorce grupos diferentes, de los cuales seis pertenecen a grandes mamíferos herbívoros del orden Perissodactyla y Artiodactyla, otros seis pertenecen a mamíferos carnívoros, además de haberse encontrado algunos restos óseos de lagomorfos y quelonios. También se ha realizado el análisis tafonómico de algunos de los elementos fósiles para poder determinar el origen de las acumulaciones óseas en el yacimiento, centrándose los análisis en las marcas de mordeduras aparecidas en algunos huesos.

ABSTRACT

Keywords: Pleistocene, Artiodactyla, Perissodactyla, Carnivores, Palaeontology, Archaeozoology, Taxonomy, Taphonomy, La Salema.

In the year 2007 there recovered 330 fossil elements belonging, in the main, to big mammals of the Pleistocene in the paleontological deposit of The Salema placed in the north of the province of Alicante. These remains have been classified taxonomically, there being identified fourteen different groups, of which six belong to large herbivorous mammals of the order Perissodactyla and Artiodactyla, other six belong to carnivorous mammals, besides having been some bony remains of lagomorphs and a tortoise. Also the analysis has been realized taphonomy of some of the fossil elements to be able to determine the origin of the bony accumulations in the deposit, centring on the analyses on the brands of bites appeared in some bones.

INTRODUCCIÓN

El yacimiento de La Salema se encuentra a unos 800 metros al noroeste del municipio alicantino de Facheca (*Fageca* en valenciano), al este de la comarca del Comtat, al norte de la provincia de Alicante. Este yacimiento paleontológico se localiza en las estribaciones del sistema Prebético alicantino y se caracteriza por ser una cavidad cárstica de tipo horizontal de materiales calizos del Cretácico superior. En el año 2007 se llevó a cabo una excavación de urgencia dirigida por el Departamento de Geología de la Universitat de València y el Museo Paleontológico de Elche, donde se recuperaron 330 restos óseos en superficie pertenecientes en su mayoría a grandes mamíferos, aunque también habían numerosos fragmentos óseos indeterminables.

Junto con los restos fósiles de macrovertebrados, también se extrajeron 105 kg de sedimento en los cuales se recuperaron 75 restos de microvertebrados para realizar la datación y el análisis paleoambiental. Los resultados preliminares de estos estudios determinaron que el yacimiento podría tener una datación entre 450.000 y 250.000 años BP, correspondiendo al Pleistoceno medio, pero una revisión reciente basada en el análisis taxonómico de los restos de microvertebrados habría aportado nuevos datos que determinarían la datación del yacimiento entre 130.000 y 117.000 años BP, correspondiendo con el inicio del Pleistoceno superior.

Cabe resaltar la importancia que pueden tener los yacimientos paleontológicos del Pleistoceno medio y superior en un área como el sistema Prebético alicantino, donde abundan los yacimientos paleolíticos como El Salt, les Coves de Santa Maira, la Cova Beneito, Molí de Mató y el Abric del Pastor. Los yacimientos paleolíticos suelen presentar un sesgo importante en cuanto a la diversidad taxonómica de los restos de animales debido a las características cinegéticas de los *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens*. Sin embargo, un yacimiento de tipo cubil, especialmente si se trata de un cubil de hienas, nos puede aportar una información muy relevante sobre la biodiversidad faunística de un territorio en una cronología determinada.

Para el presente trabajo, hemos realizado la clasificación taxonómica de los 330 elementos de macrovertebrados utilizando diferentes metodologías diagnósticas como la osteometría o la comparación anatómica con el material de referencia del Gabinete de Fauna Cuaternaria del Museu de Prehistòria de València. Además de la composición taxonómica del conjunto óseo, también hemos analizado algunos elementos tafonómicos para determinar el agente productor de las acumulaciones.

1. CONTEXTUALIZACIÓN TEÓRICA

1.1. Paleontología de grandes mamíferos del Pleistoceno

En este apartado describiremos las generalidades en la investigación paleontológica de los tres órdenes de grandes mamíferos más relevantes representados en gran parte de los yacimientos pleistocenos de la península ibérica, los perisodáctilos, los artiodáctilos y los carnívoros.

1.1.1. Perissodactyla Owen, 1848

Comenzando por el orden Perissodactyla Owen, 1848, teniendo este orden una infrarrepresentación en el yacimiento de La Salema, tanto en número de elementos como de taxones, podemos destacar como principal característica la posesión de un número impar de dedos, teniendo el dedo central un mayor desarrollo que el resto. Este dedo central discurre por el eje central de la extremidad, a diferencia de los artiodáctilos.

La mayoría de los perisodáctilos (a excepción de los équidos modernos) conservan tres dedos funcionales en cada extremidad, presentando terceras falanges con una forma triangular aplanada y redondeada en su epífisis distal, apareciendo recubiertas por una pezuña.

Los perisodáctilos carecen de clavícula y su fémur posee un tercer trocánter muy desarrollado. La ulna y la fíbula se encuentran reducidos, careciendo de movimiento. El astrágalo muestra una superficie proximal en forma de polea, mientras que la superficie articular distal se encuentra aplanada. El calcáneo de los perisodáctilos no articula con la fíbula (Garrido, 2008b: 518-520).

En cuanto a la dentición de los perisodáctilos, su disposición dentaria presenta la siguiente fórmula: 0-3/0-3 I, 0-1/0-1C, 2-4/2-4 P, 3-3 M. La mayoría de los perisodáctilos presentan incisivos, tanto superiores como inferiores. Algunos perisodáctilos presentan caninos, localizándose en medio del diastema existente entre los incisivos y los premolares. Los premolares de los perisodáctilos se encuentran molarizados, a excepción del primero de ellos, el cual se encuentra ausente en algunos ejemplares. Toda la serie dentaria forma una gran superficie continua que resulta útil para triturar plantas coriáceas (Garrido, 2008b: 518-520). La hipsodoncia de los elementos yugales es muy heterogénea, encontrándonos con formas primitivas de coronas bajas o grupos muy hipsodontos como el caballo moderno.

Los perisodáctilos aparecieron en el Paleoceno (65-55 Ma) a partir de un grupo de condilartros primitivos. El centro de origen del grupo se encontraría en África o en el suroeste asiático, expandiéndose por Europa y Norteamérica durante el Eoceno (Prothero y Scotch, 1989). El rango actual de distribución de los perisodáctilos ocupa Asia, África y Norteamérica, habiéndose extinguido en Europa con la desaparición, por caza y domesticación, del caballo salvaje (*Equus ferus*) en tiempos históricos, sobreviviendo en la actualidad pequeñas comunidades de caballos salvajes en Mongolia pertenecientes a la subespecie *Equus ferus przewalskii*.

Tradicionalmente los perisodáctilos se han dividido en tres subórdenes: Hippomorpha, con la familia Equidae; Ceratomorpha, con las familias Rhinocerotidae y Tapiridae; y Ancylopoda con la familia extinta Chalicotheriidae.

En el yacimiento de La Salema solo hemos recuperado quince restos pertenecientes a la familia Equidae (cf. Equidae). La familia Equidae constituye un grupo de perisodáctilos de talla mediana a grande originada en Norteamérica a principios del Eoceno, cuando aparecieron équidos como el *Hyracotherium* cuyas extremidades anteriores todavía conservaban cuatro dedos. Este pequeño équido de 60 cm de largo y un peso no superior a 35 kg, tenía una dentición braquiodonta de cúspides cónicas y sus premolares no se encontraban todavía molarizados (Garrido, 2008b: 518-520).

En las especies del Oligoceno, como el *Meshippus*, las extremidades anteriores ya poseen únicamente tres dedos y la superficie moledora de su dentición ha aumentado, asemejándose los premolares cada vez más a los molares. La mayor radiación experimentada por los équidos se produce durante el Mioceno, cuando el tamaño corporal de sus representantes se diversifica considerablemente. Algunos de los taxones conservan una dentición braquiodonta adaptada a una dieta ramoneadora, como el *Anchitherium*, mientras que otras formas desarrollarán yugales hipsodontos como el *Parahippus* (Garrido, 2008b: 518-520).

Las dos últimas migraciones que conciernen al continente europeo son las de los dos géneros de équidos anatómicamente modernos, el *Hipparion* a finales del Mioceno, y el *Equus* en el Rusciniense (Plioceno). Estos équidos presentan unas características comunes como una fórmula dentaria 3/3 I, 0-1/0-1 C, 3-4/3-4 P, 3/3 M, molarización de los premolares con la reducción o desaparición del primer premolar y una dentición yugal compleja de tipo lofoselenodonta y muy hipsodonta. En cuanto al esqueleto postcraneal, muestran una simplificación de las extremidades anteriores con la fusión de la ulna al radio, apareciendo únicamente el olécranon independiente. El *Hipparion* retiene tres

dedos en cada extremidad, mientras que el género *Equus* se produce una fuerte reducción de los dedos laterales, alcanzando la monodactilia, aunque persisten unos metápodos vestigiales unidos a la región proximal del metápodo central (Garrido, 2008b: 518-520).

1.1.2. Artiodactyla Owen, 1848

El siguiente orden de herbívoros, y el de mejor representación en el yacimiento de La Salema, es el de los artiodáctilos (Artiodactyla Owen, 1848). Este orden engloba a los mamíferos con un número par de dedos, además de ser ungulígrados, caminando sobre el extremo de las terceras falanges recubiertas por pezuñas, y paraxónicos, pasando el eje de simetría de cada extremidad entre los dedos III y IV. Los dedos centrales de los artiodáctilos están notablemente más desarrollados que el resto y sus metápodos correspondientes tienden a alargarse y fusionarse para formar el hueso canon (Garrido, 2008a: 279-306).

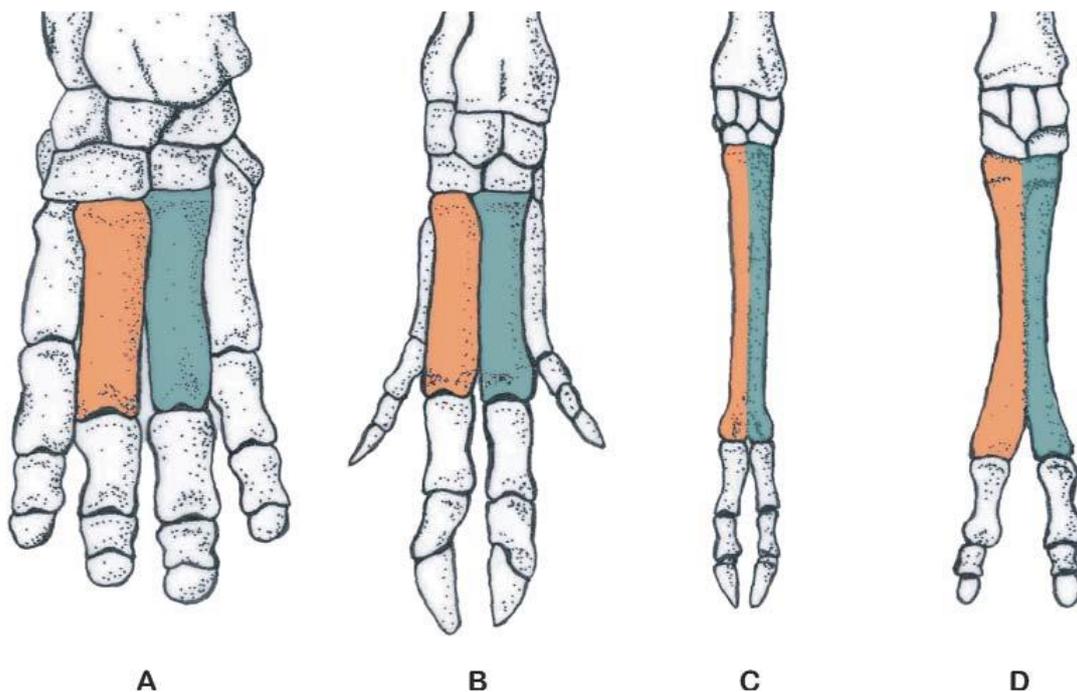


Figura 1: Extremidad anterior derecha de *Hippopotamus* (A), *Sus* (B), *Cervus* (C) y *Camelus* (D), donde aparecen coloreados el metacarpiano III (en verde) y el metacarpiano IV (en naranja). Imagen extraída de Garrido (2008a).

Entre los suidos, los hipopótamos y algunas formas basales de artiodáctilos, los dedos laterales II y V se encuentran presentes aunque reducidos en relación con los dedos III y IV, habiendo desaparecido completamente en los grupos más evolucionados, como en el caso de los cérvidos (Figura 1). El estilópodo es normalmente más corto que el zeugópodo, el cual ha perdido la capacidad de rotación entre sus elementos. El fémur carece de tercer trocánter y el astrágalo presenta una doble polea con una tróclea que articula distalmente con el cuboides y el navicular, encontrándose fusionados en los grupos más evolucionados y formando el cubonavicular (Garrido, 2008a: 279-306).

El cráneo de los artiodáctilos carece de canal aliesfenoides y los nasales no están proyectados hacia la región posterior. Algunas especies de artiodáctilos poseen un par de apéndices frontales sobre el cráneo, formando astas, cuernos u osiconos. La dentición de los artiodáctilos varía mucho entre los grupos más basales y los grupos más evolucionados, teniendo los primeros una dentición completa con una fórmula dentaria $3/3 I, 1/1 C, 4/4 P, 3/3 M$. En las formas actuales los incisivos superiores han desaparecido en la mayoría de las familias o se han reducido hasta quedar como elementos vestigiales, al igual que los caninos superiores, a excepción de los suidos y algunas especies de cérvidos. La dentición yugal es muy variable, observándose dientes muy braquiodontos de patrón tribosfénico en las formas basales, bunodontos en los suidos y selenodontos e hipsodontos en Tylopoda y Ruminantia (Garrido, 2008a: 279-306).

El registro fósil más antiguo del orden Artiodactyla procede del Eoceno inferior en las regiones de Norteamérica y Eurasia. Estos primeros artiodáctilos, originados a partir de un condilartro, eran de pequeño tamaño y dentición tribosfénica, pudiendo tener una dieta omnívora como los actuales suidos. Durante el Oligoceno inferior, o incluso durante finales del Eoceno, aparecen las primeras formas estrictamente herbívoras con la aparición de los primeros grupos de rumiantes. La mayor radiación de los artiodáctilos se produce durante el Mioceno, ocupando todas las áreas continentales del planeta, a excepción de Oceanía y la Antártida (Garrido, 2008a: 279-306).

En el yacimiento de La Salema, los artiodáctilos aparecen representados por tres familias: La familia Suidae, Cervidae y Bovidae.

Los suidos son artiodáctilos de talla media, cráneo alargado y cuerpo robusto, siendo la principal característica del grupo la elevación e inclinación de la cresta occipital y el alargamiento progresivo del esplacnocráneo. El exoccipital también se alarga hasta unirse con el escamoso cubriendo la apófisis mastoides. La fórmula dental es variable en cuanto al número de incisivos y premolares, siendo la fórmula generalizada $1-3/3 I, 1/1 C, 2-4/2-$

4 P, 3/3 M. Los suidos muestran un gran desarrollo de los caninos superiores, a diferencia de otros grupos de artiodáctilos donde éstos han desaparecido o se conservan reducidos como elementos vestigiales. Los elementos yugales son bunodontos pudiendo desarrollar múltiples cúspides secundarias. Los premolares son sencillos, además los segundos y terceros molares suelen aumentar de tamaño longitudinalmente (Garrido, 2008a: 279-306).

Los zeugópodos tienen todos sus elementos libres sin encontrarse ninguna fusión entre radio-ulna o tibia-fíbula. En los autópodos tampoco se observa ninguna fusión en sus elementos. Los suidos son tetradáctilos, presentando un gran desarrollo de los dedos III y IV mientras que los dedos II y V son considerablemente más cortos, careciendo del dedo I. Todos los dedos presentan pezuñas, estando más desarrolladas en los dedos III y IV. El hocico se encuentra formado por un cartílago en forma de disco fortalecido por un hueso prenasal. Los orificios nasales se localizan frontalmente lo que le permite rastrear la superficie del suelo en busca de alimento (Garrido, 2008a: 279-306).

El origen de la familia se remontaría al Oligoceno en Eurasia, alcanzando el continente africano durante el Mioceno inferior, no encontrándose ninguna forma conocida en el continente americano hasta la introducción en época histórica por los colonos europeos (Simpson, 1984).

La familia Cervidae son un grupo de artiodáctilos formados por rumiantes provistos de apéndices craneales caducos de renovación periódica anual. El cráneo presenta un parietal desarrollado, una caja craneal reducida en comparación con la región facial y unas fosas nasales espaciosas. El lacrimal se extiende hacia la región facial donde se abren en dos fosetas separadas por un puente óseo, estas fosetas albergan las glándulas preorbitales que son utilizadas para marcar el territorio. Las bullas timpánicas se encuentran unidas al cráneo y poseen un reducido tamaño. Los apéndices craneales (astas) se encuentran presentes en los machos de la mayoría de las especies de cérvidos, a excepción del género *Hydropotes* Swinhoe, 1870. En algunas especies, como el reno (*Rangifer* Smith 1827), las hembras también poseen astas. Las astas están formadas por una región basal corta y cilíndrica, y el pedículo, el cual forma parte del hueso frontal, se encuentra recubierto de piel de forma permanente. La región distal está formada por ramificaciones que se bifurcan en dos o más ramas secundarias denominadas candiles, pudiendo estar unidos entre sí por una estructura palmeada. Entre el pedículo y la rama principal aparece una estructura engrosada denominada roseta (Garrido, 2008a: 279-306).

La dentición de los cérvidos es braquiodonta con tendencia al aislamiento de los elementos principales y la presencia de estrías verticales en el esmalte. La fórmula dentaria es $0/3$ I, $0-1/1$ C, $3/3$ P, $3/3$ M. Algunas especies actuales presentan grandes caninos superiores como en el caso de *Hydropotes*. El esqueleto postcranial de los cérvidos plesiometacarpales se caracteriza por tener los metacarpianos II y V vestigiales encontrándose fusionados a la región proximal de los metacarpianos III y IV, en cambio los cérvidos telemetacarpales, como la subfamilia Capreolinae, los metacarpianos II y V se encuentran unidos a la región distal de los metacarpianos III y IV, pudiendo observar como las falanges de los dedos laterales II y V conservan su posición aunque con reducida funcionalidad. El grado de reducción de los metacarpianos laterales es considerado como un criterio diagnóstico para la clasificación taxonómica, aunque es difícil de reconocer en el registro fósil. Los metatarsianos se encuentran provistos de un surco dorsal que se cierra antes de alcanzar la epífisis distal disponiendo un canal cerrado que se abre distalmente entre las dos poleas articulares en un punto medio entre las caras plantar y dorsal (Garrido, 2008a: 279-306).

El origen de los cérvidos se encontraría en Eurasia durante el Oligoceno, aunque los primeros grupos englobados dentro de las características diagnósticas de los cérvidos aparecerían en el Mioceno inferior, alcanzando su mayor radiación durante el Pleistoceno (Azaña y Menéndez, 1989: 75-82).

El último grupo de artiodáctilos presentes en el yacimiento de La Salema, además de ser la familia mejor representada en el registro fósil del yacimiento, es la familia Bovidae. Estos artiodáctilos rumiantes están provistos de un par de protuberancias frontales formadas por un núcleo óseo cubierto por una vaina córnea permanente que no fosiliza al estar constituida por queratina. En la mayoría de los géneros de bóvidos, las clavijas córneas se encuentran presentes tanto en los machos como en las hembras, sin embargo, en algunos grupos basales únicamente los machos las poseen. Los bóvidos carecen de caninos e incisivos superiores y del primer premolar tanto superior como inferior. Los incisivos inferiores se proyectan hacia la región anterior de la mandíbula. Los molares son selenodontos y en menor medida hipsodontos. La fórmula dentaria es $0/3$ I, $0/1$ C, $3/2-3$ P, $3/3$ M. En cuanto al esqueleto postcranial, la ulna y la fíbula se encuentran reducidos y sus metápodos III y IV están fusionados formando el hueso canon. Los dedos II y V quedan reducidos a elementos vestigiales o no se conservan (Garrido, 2008a: 279-306).

La familia Bovidae se originó probablemente en Asia durante el Oligoceno, con representantes como el género *Hanhaicerus*. A finales del Oligoceno se extendieron por el continente africano, apareciendo géneros de esta familia en África durante el Mioceno inferior, como el *Namibiomeryx* (Morales y Soria, 1995: 27-90). El representante europeo más antiguo conocido sería el *Eotragus*, un pequeño bóvido del Mioceno medio, con cuernos sencillos y dentición braquiodonta, habiéndose recuperado únicamente en la península ibérica (Badiola *et al.*, 2001: 71-88). Durante el Mioceno superior, los bóvidos sufren su mayor radiación, relacionado con la aparición de las grandes sabanas africanas.

La clasificación taxonómica de los bóvidos se realiza a partir de la morfología y disposición de los núcleos óseos y los dientes yugales, aunque los dientes muestran una gran diversidad intraespecífica, por lo que no sería un elemento diagnóstico relevante (Garrido, 2008a: 179-306).

1.1.3. Carnívora Bowdich 1821

Los carnívoros son mamíferos euterios que presentan adaptaciones anatómicas orientadas hacia una dieta estrictamente carnívora, aunque existen grupos de dieta omnívora como el género *Ursus*.

La dentición de los carnívoros se caracterizan por un cuarto premolar superior y un primer molar inferior especializados para el desgarrar de carne o la rotura de huesos, denominados comúnmente como carniceras. Esta especialización consiste en que la cara lingual del metastilo del cuarto premolar y la región mesial de la cara labial del trigónido del primer molar realizan conjuntamente una función cortante en los grupos hipercarnívoros o una función trituradora en los grupos hipocarnívoros. El protocono del cuarto premolar aparece alejado del paracono (Garrido y Arribas, 2008: 85-146).

Los carnívoros podrían haber evolucionado de insectívoros basales los cuales también podrían haber dado lugar a los órdenes de Primates y Chiroptera, siendo los primeros representantes del grupo las familias Viverravidae y Miacidae, apareciendo durante el Paleoceno. En estos carnívoros basales las bullas timpánicas no se encuentran osificadas y los huesos del carpo están individualizados. A finales del Eoceno aparecen grupos más evolucionados de carnívoros, con bullas timpánicas osificadas y fusión de los carpos escafoides, central y lunar, formando el escafolunar. Durante el Mioceno los carnívoros experimentan una fuerte radiación, dispersándose por todos los continentes a excepción de Oceanía y la Antártida (Garrido y Arriba, 2008: 85-146).

En el yacimiento de La Salema hemos recuperado representantes de cuatro familias de carnívoros, las familias Ursidae, Hyaenidae, Felidae y Canidae, siendo los úrsidos y los hiénidos los carnívoros mejor representados en el registro fósil por número de elementos.

Comenzando por los hiénidos, estos carnívoros se caracterizan por presentar un cráneo de perfil convexo, con crestas sagital y occipital muy desarrolladas. La región maxilofacial es notablemente ancha y con unas apófisis zigomáticas del frontal bien desarrolladas, parietales abombados, apófisis yugular puntiaguda que sobrepasa la base de los cóndilos occipitales, apófisis pterigoidea alargada y bullas timpánicas unicameradas. La mandíbula de los hiénidos se caracteriza por presentar una apófisis angular fuertemente desarrollada, una fosa masetérica profunda y una apófisis coronoides curvada hacia la región posterior, todos estos caracteres morfológicos denotarían una fuerte mordedura (Garrido y Arribas, 2008: 85-146).

La dentición de los hiénidos varía mucho en función al género, los *Proteles* presentan una dentición simple y vestigial debido a sus hábitos insectívoros, en cambio los géneros *Hyaena* y *Crocota* presentan una dentición más adaptada a la trituración de huesos, con una fórmula dentaria $3/3$ I, $1/1$ C, $4/3$ P, $0-1/1$ M (Garrido y Arribas, 2008: 85-146).

En cuanto al esqueleto postcraneal, el húmero presenta una diáfisis robusta, una tuberosidad deltoidea marcada y un gran foramen supratroclear, aunque no posee fosa supracondilar. El fémur se caracteriza por un trocánter mayor redondeado que no sobrepasa el plano proximal de la cabeza femoral. Las tibias presentan una cresta que se prolonga sobre la diáfisis hacia la región distal y la epífisis distal muestra unos maléolos medial y lateral que alcanzan el mismo nivel distal.

El siguiente grupo de carnívoros sería la familia Felidae Fischer 1817, estando representados en el yacimiento de La Salema por dos especies, el leopardo (*Panthera pardus* Linnaeus, 1758) y el gato montés (*Felis silvestris* Linnaeus, 1758).

Entre las adaptaciones craneodentales de los félidos podemos destacar un cráneo redondeado con una región maxilofacial corta y órbitas frontalizadas, además de unas bullas timpánicas tabicadas, series dentarias yugales reducidas con carniceras de cúspides afiladas y comprimidas lateralmente y caninos alargados. La fórmula dentaria general de los félidos es $3/3$ I, $1/1$ C, $2-3/2$ P, $1/1$ M. La reducción de los elementos dentarios provocada por un acortamiento de la mandíbula se relaciona con el hipercarnivorismo (ingestión de carne) (Garrido y Arribas, 2008: 85-146).

El esqueleto postcranial se caracteriza por tener una gran flexibilidad debido a la elasticidad de la columna vertebral y al alargamiento del zeugópodo y el autópedo, posibilitando una gran velocidad de carrera y una emboscada potente. La locomoción de los félidos es digitígrada, poseyendo cinco dedos en las extremidades anteriores y cuatro dedos en las extremidades posteriores. Las garras son retractiles y se encuentran protegidas por fundas dérmicas que evitan el desgaste, a excepción del género *Acinonyx* (Garrido y Arribas, 2008: 85-146).

Los félidos aparecieron en Eurasia durante el Oligoceno, con formas de pequeño tamaño como el género *Proailurus* Filhol, 1879. Los félidos alcanzarían el continente americano durante el Mioceno inferior, con representantes como el género *Pseudaelurus* Gervais, 1850. Durante el Mioceno medio los félidos sufren una radiación exponencial, apareciendo los macairodontinos, los panterinos y los felinos, dispersándose por Eurasia, África y Norteamérica (Garrido y Arribas, 2008: 85-146).

En el yacimiento hemos recuperado cuatro fósiles pertenecientes a dos especies de cánidos, el lobo (*Canis lupus* Linnaeus 1758) y el zorro (*Vulpes vulpes* Linnaeus 1758). Los cánidos aparecieron durante el Eoceno, estando su distribución restringida al continente norteamericano. Durante el Mioceno superior se extendieron por Eurasia a través del estrecho de Bering, experimentando su máxima radiación durante el Plioceno y ocupando todas las regiones de Eurasia y África. Los cánidos se caracterizan por tener una serie de patrones anatómicos muy homogéneos para todo el grupo, como cráneos alargados con una cresta sagital muy desarrollada, una región maxilofacial alargada con una suave constricción postorbital, arcos zigomáticos proyectados hacia los laterales y parietales globosos que superan en anchura a los procesos zigomáticos del frontal. La fórmula dentaria general es 3/3 I, 1/1 C, 4/4 P y 2/3 M. En cuanto a la dentición superior, los incisivos aumentan de tamaño hacia los laterales con la siguiente fórmula $I^3 > I^2 > I^1$. Los incisivos I^1 e I^2 poseen dos dentículos, uno medial próximo a la cara oclusal y otro lateral de mayor tamaño y alejado de la cara oclusal, además el I^3 es caniniforme y no presenta dentículo lateral. Los caninos se encuentran muy desarrollados, presentando una corona muy puntiaguda de contorno oclusal ovalado. Los premolares están comprimidos labio-lingualmente, con P^1 , P^2 y P^3 provistos de un protocono desplazado hacia el margen mesial. La carnífera superior presenta un paracono y un metacono muy desarrollados y un protocono que forma una cúspide mesio-lingual pequeña. Los molares superiores muestran un contorno subtriangular encontrándose curvados hacia la región distal y presentando una distribución de cúspides similar al patrón tribosfénico. Los incisivos

inferiores son similares a los superiores exceptuando el tercer incisivo que no tiene características caniniformes, sino que sigue el mismo patrón morfológico que el primer y el segundo incisivo. Los caninos inferiores también presentan un contorno oclusal elevado, siguiendo una curvatura ligeramente más profunda que los caninos superiores. El primer premolar inferior es un diente de pequeñas dimensiones y unicuspidado, el resto de premolares inferiores presentan un protocónido alto y un engrosamiento del cóngulo distal. La carnícera inferior presenta un trigónido provisto de un protocónido alto muy desarrollado precedido por un paracónido y un metacónido lingual bajo y poco individualizado del protocónido. En el talónido del primer molar inferior podemos observar dos pequeñas cúspides, un hipocónido labial y un entocónido lingual, excepto en algunos géneros, como el *Cuon*, donde el talónido del m1 solo tiene una cúspide en posición central, m2 reducido y ausencia de m3 (Pérez Ripoll *et al.*, 2010). El segundo molar inferior presenta un contorno oclusal ovalado mesio-distalmente y se encuentra provisto de un trigónido bicuspiado y un talónido con una única cúspide. Por último, el tercer molar inferior es de morfología sencilla, botoniforme, unicuspidado y uniradiculado (Garrido y Arribas, 2008: 85-146).

Por último, y para concluir este apartado, describiremos al carnívoro mejor representado en el yacimiento de La Salema, con un total de 23 elementos óseos asignado a la especie *Ursus arctos* y únicamente superado por los cérvidos (n=24) y los caprinos (n=42).

Los úrsidos se caracterizan por tener un gran tamaño, siendo el oso polar (*Ursus maritimus* Phipps, 1774) el carnívoro terrestre más grande en la actualidad, provistos de una cabeza masiva y extremidades cortas y robustas. Los úrsidos son plantígrados y están provistos de cinco dedos en todas sus extremidades, con unas terceras falanges provistas de prominentes garras, especialmente en las extremidades anteriores.

La fórmula dentaria general de los úrsidos consiste es $3/3$ I, $1/1$ C, $3/3$ P y $2-3/3$ M, aunque puede sufrir variaciones intraespecíficas, especialmente en el número de premolares. Las características sinapomórficas de los úrsidos consisten en la presencia de un canal alisfenoide, un proceso paroccipital grande que no se encuentra fusionado con la bula timpánica, un hueso lacrimal vestigial y carnasiales aplanados.

Además, los úrsidos presentan una postprotocrista del segundo molar superior orientada posteriormente, junto con unos segundos molares inferiores alargados y una reducción de los premolares que indicaría una dieta omnívora y no estrictamente carnívora como las otras familias de carnívoros antes descritas (Villaluenga, 2013).

1.2. Yacimientos del Pleistoceno del Prebético alicantino

Se define como sistema Prebético a las estribaciones más orientales de la cordillera Bética, siendo un área caracterizada por un importante espesor de materiales calizos y dolomíticos en medios marinos someros pertenecientes al Cretácico superior. El zócalo premesozoico no aflora en este sistema, no existiendo afloraciones de vulcanismo postorogénico. La estructura tectónica es sencilla, con la cobertera sedimentaria despegada del zócalo debido a un empuje alpino de poca intensidad. El empuje alpino provocó la formación de fallas y cabalgamientos debido a que los materiales calizos muestran un gran espesor y cierta rigidez. En el sistema Prebético encontramos pliegues de tipo Jurásico que han sufrido una fuerte erosión posterior convirtiéndolo en un relieve invertido, pudiéndonos encontrar con sinclinales elevados y anticlinales hundidos (Vera-Torres, 2004).

En el sistema Prebético alicantino podemos encontrar hasta siete yacimientos paleontológicos-arqueológicos datados en el Pleistoceno medio y superior (780.000-12.000 BP) cuyas características, especialmente en lo referente al registro faunístico, recuerda al yacimiento de La Salema. Estos yacimientos son:

- Abric del Pastor, situado en Alcoi y datado en el Pleistoceno superior, donde se han recuperado restos de *Ursus arctos* y *Panthera pardus*.
- El Salt, situado también en el término municipal de Alcoi y datado en el Pleistoceno superior, donde se han recuperado restos fósiles de leopardo (*Panthera pardus*).
- La Cova del Parat, situado en Tollos y datado en el Pleistoceno superior, donde también se han recuperado restos fósiles de leopardo.
- El Tossal de la Roca, en el término municipal de la Vall d'Alcalà, datado en el Pleistoceno superior y con presencia de lobo (*Canis lupus*).
- Les Coves de Santa Maira, en Castell de Castells, datado en el Pleistoceno superior y con presencia de cuón (*Cuon alpinus*).
- El Molí de Mató, situado en Agres y datado en el Pleistoceno medio, es uno de los yacimientos más interesantes desde un punto de vista paleontológico, debido a que en este yacimiento se han recuperado restos de oso pardo (*Ursus arctos*), lobo (*Canis lupus*), hiena de las cavernas (*Crocota crocuta spelaea*), rinoceronte estepario (*Stephanorhinus hemitoechus*) y león de las cavernas (*Panthera leo spelaea*).

- Por último, nos encontramos con la Cova Beneito, localizada en el término municipal de Muro d'Alcoi y datada en el Pleistoceno superior. En este yacimiento se han recuperado restos fósiles de hiena (*Crocota crocuta*) y lobo (*Canis lupus*).

Debido a la presencia de hiénidos en el Molí de Mató y en Cova Beneito, y de encontrarse en la misma comarca que La Salema, estos yacimientos pueden ayudarnos a comprender mejor el yacimiento de La Salema hasta que se realicen nuevas excavaciones que aporten nueva información sobre las características del yacimiento. El hecho de que Molí de Mató sea un yacimiento del Pleistoceno medio y que la Cova Beneito tenga una datación correspondiente al Pleistoceno superior, nos puede aportar una visión más amplia para comprender La Salema, debido a que el yacimiento caso de estudio se encuentra en proceso de datación, dando los últimos resultados preliminares del análisis de la microfauna una cronología comprendida entre el Pleistoceno medio y superior.

El yacimiento de Molí de Mató (Agres, Comtat) es una cavidad kárstica encajada en calizas del Cretácico aptiense, aflorando en la vertiente norte de la Sierra de Mariola. El yacimiento se encuentra a 760 msnm, cuya abertura, de menos de un metro de diámetro, se encuentra orientada hacia el noreste, la cual conduce a una galería con un fuerte buzamiento que acaba en una sala de pequeñas dimensiones de la que parten estrechas prolongaciones que comunican con conductos de niveles inferiores. El depósito donde se encuentran los niveles fosilíferos de grandes mamíferos pleistocenos tiene una geometría que responde a un cono de derrubios cuyo ápice parte de la entrada de la cavidad extendiéndose hacia los niveles interiores. Los sedimentos de origen coluvial muestran una recarbonatación por la intervención de flujos laminares. La intensificación de la circulación hídrica provocaría posteriormente un proceso erosivo, desmantelando gran parte de la antigua colmatación y evacuándola hacia conductos inferiores. En fases posteriores, caracterizadas por una mayor estabilidad, la sedimentación prosigue dando forma a un estrato litoquímico sobre el nivel detrítico basal (Sarrión-Montañana, 2010; Martínez Valle y Guillem Calatayud, 2015).

En cuanto a la fauna recuperada, encontramos algunos taxones coincidentes con el yacimiento de La Salema, como el oso pardo (*Ursus arctos*), el corzo (*Capreolus capreolus*), el ciervo rojo (*Cervus elaphus*), el caballo (*Equus ferus*), caprinos de especie indeterminada (*Capra* sp.), el lobo (*Canis lupus*), la hiena (*Crocota crocuta*), el zorro (*Vulpes vulpes*), jabalí (*Sus scrofa*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y tortuga mediterránea (*Testudo hermanni*).

En la siguiente tabla se muestran los diferentes taxones identificados en el yacimiento de Molí de Mató en relación al número de restos recuperados y su porcentaje respecto al total:

	NR	%		NR	%
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	17	4,32	<i>Crocota crocuta spelaea</i>	16	4,07
<i>Ursus prearctos</i>	12	3,05	<i>Panthera leo spelaea</i>	1	0,25
<i>Ursus arctos</i>	16	4,07	<i>Canis lupus</i>	3	0,75
<i>Dama cf. clactoniana</i>	9	2,29	<i>Vulpes vulpes</i>	5	1,27
<i>Capreolus capreolus</i>	18	4,58	<i>Sus scrofa</i>	4	1,01
<i>Cervus elaphus</i>	48	12,21	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	41	10,43
<i>Capra sp.</i>	143	56,38	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	1	0,25
<i>Bos primigenius</i>	24	6,10	<i>Timon lepidus</i>	1	0,25
<i>Equus ferus</i>	26	6,61	<i>Testudo hermanni</i>	3	0,75
<i>Equus hydruntinus</i>	5	1,27	Total	393	

Tabla 1: Composición taxonómica del yacimiento de Molí de Mató (modificada de Sarrión-Montañana, 2010).

El yacimiento de la Cova Beneito se encuentra en el término municipal de Muro d'Alcoi (Comtat). La cavidad se localiza en la vertiente sur de la Sierra de Benicadell, a una altitud de 650 msnm. La Sierra de Benicadell pertenece al conjunto estructural del Prebético externo, de dirección noreste-sur, y delimita las cuencas del río Albaida al norte y el río Serpis al sur. El entorno inmediato de la Cova Beneito está constituido por el Alto de Volcadors al norte, y el valle del río Agres, afluente del Serpis, siendo este valle el que se observa desde la entrada de la cueva, orientada en dirección oeste-suroeste. La Cova Beneito es una pequeña cavidad semicircular de 8x6 metros, que seguramente formaba parte de un abrigo de mayores dimensiones desmantelado por procesos erosivos (Martínez-Valle, 1996: 102).

La secuencia estratigráfica del yacimiento se estableció a partir de las investigaciones realizadas en el Corte A, individualizando hasta tres unidades divididas a su vez en doce niveles estratigráficos (Fumanal, 1993: 23-88):

- Primera Unidad (Niveles XII-XI): Esta unidad se caracteriza por estar afectada por fenómenos de meteorización física y por la movilización de carbonatos en dirección horizontal y vertical provocada por unas condiciones climáticas templadas propias de una etapa interstadial.
- Segunda Unidad (Niveles X-V): Esta unidad también está caracterizada por una fuerte meteorización física, pero a diferencia del anterior nivel, aquí podemos observar la presencia de gelifractos que indicarían un empeoramiento del clima. También observamos la caída de bloques en toda la unidad, a excepción de los niveles VIIa y VI, donde existe una ralentización de los procesos acumulativos y una activación de procesos de alteración seguidos por precipitaciones de carbonatos, resultado de una mejoría climática. El nivel V presenta una importante acumulación de clastos y un retroceso de los fenómenos de alteración propio de un enfriamiento climático.
- Tercera Unidad (Niveles IV-I): Entre los niveles IV-II podemos observar una disminución significativa de los porcentajes de fracción gruesa, desapareciendo los clastos angulosos. El nivel II se caracteriza por una pulsación energética con un aumento en la proporción de cantos y bloques poliédricos. Por último, el nivel I está caracterizado por un descenso de la fracción gruesa y un aumento de materiales como limos y arcillas, junto con la presencia de movilización de carbonatos.

Los restos faunísticos estudiados proceden de un sondeo estratigráfico realizado en el fondo de la cueva, en los cuadrantes 3D y 5D. Por debajo de los niveles auriñacienses, se tuvo que ampliar la muestra a los cuadrantes 3E y 5E, ya que los trabajos realizados en la pared de la cueva habían reducido la superficie excavada de los cuadrantes 3D y 5D, provocando una reducción considerable de los restos recuperados (Martínez-Valle, 1996: 106).

La muestra ósea está compuesta por 28.515 restos (excluyendo los restos de roedores, quirópteros e insectívoros), pudiendo ser clasificados taxonómicamente un total de 11.842 restos, correspondiendo al 41,42% del total de la muestra. En los niveles musterienses, los restos presentan una alta fracturación, existiendo un porcentaje muy elevado de fragmentos indeterminados. Entre los restos identificados en los niveles musterienses, observamos que la mayoría de los restos pertenecen a caprinos, seguido por cérvidos y équidos. También se encontraron restos de uro (*Bos primigenius*), menos en el nivel D4, además de los restos de un rinoceronte en el nivel D4, junto con presencia de jabalí (*Sus scrofa*) en los niveles D4 y D2 (Martínez-Valle, 1996: 129).

La valoración paleoambiental en base a los restos de macromamíferos se realizó a partir del análisis de aquellos taxones relacionados con condiciones ambientales precisas, como el rebeco (*Rupicapra rupicapra*) y el jabalí (*Sus scrofa*). La presencia de rebeco y jabalí en el nivel D4 implicaría la presencia de cobertura forestal, manteniéndose este tipo de ambiente hasta el nivel D2. La presencia de uro (*Bos primigenius*) a partir del nivel D3 indicaría un aumento de las temperaturas, hasta el nivel D1, donde los restos de este bóvido disminuyen, indicando un empeoramiento climático. Durante el nivel D1 desaparecen las especies relacionadas con el entorno forestal, debido a la aparición de un ambiente más seco, favoreciendo la aparición de especies como el caballo (*Equus ferus*), que en este nivel alcanzará la frecuencia más alta de toda la secuencia (Martínez-Valle, 1996: 129-130).

En la siguiente figura se muestra un mapa con los yacimientos previamente descritos junto con la localización aproximada del yacimiento de La Salema en el área del sistema Prebético exterior alicantino (Figura 2):

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1. La Salema | 5. Abric del Pastor |
| 2. Molí de Mató | 6. El Tossal de la Roca |
| 3. Cova Beneito | 7. Cova del Parat |
| 4. El Salt | 8. Coves de Santa Maira |

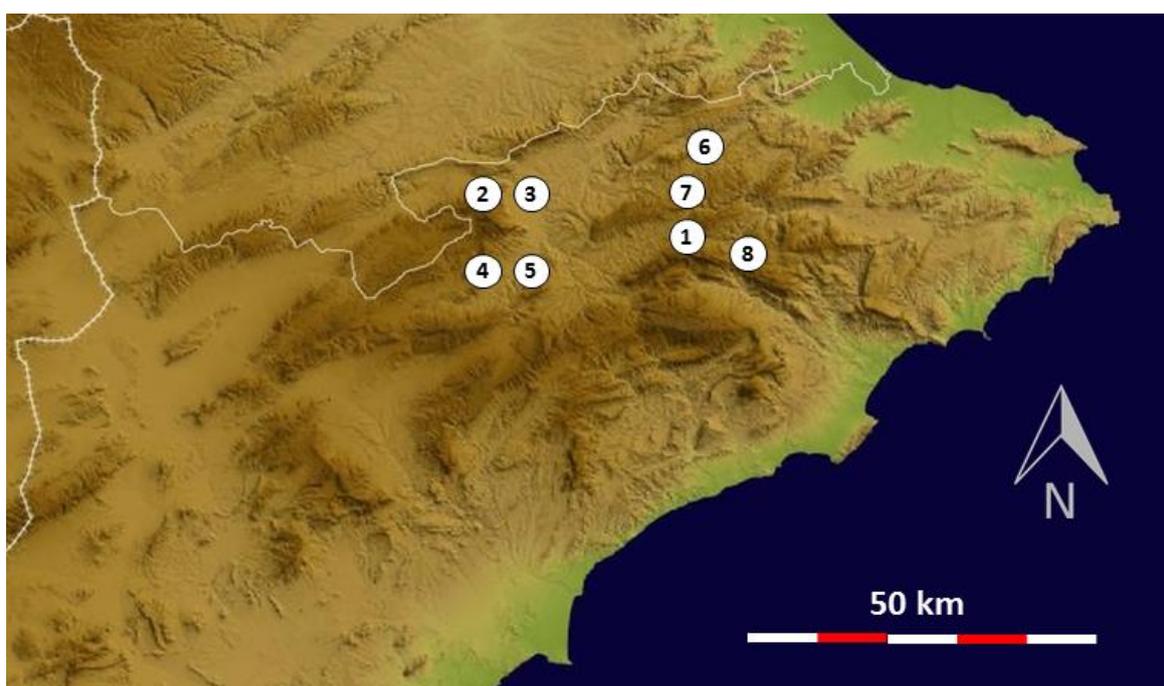


Figura 2: Localización de los yacimientos en el Prebético alicantino (elaboración propia).

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

2.1. Faunas de vertebrados en el Pleistoceno medio y superior

En este apartado describiremos brevemente las especies de mamíferos identificados en los yacimientos paleontológicos y arqueológicos del Pleistoceno medio y superior del País Valenciano. El objetivo principal del presente trabajo es realizar la clasificación taxonómica de los 330 restos recuperados durante la excavación de urgencia realizada en el año 2007 en el yacimiento de La Salema, y por este motivo creemos que es importante conocer previamente las faunas que se han recuperado en yacimientos con características y cronología similar.

A continuación describiremos 18 especies de mamíferos de los cuales 11 han sido identificados entre los restos fósiles recuperados en La Salema, además de otros taxones que por sus características merecen una mención especial en el presente trabajo.

Palaeoloxodon antiquus Falconer & Cautley, 1847

Esta especie de elefante, extinto en la actualidad, estaba emparentada con los actuales elefantes asiáticos y era común en el Pleistoceno medio europeo, perdurando en la península ibérica hasta el Pleistoceno superior. Estos proboscídeos habitaban en medios boscosos, prefiriendo unas condiciones climáticas templadas. Algunos ejemplares podían superar los cuatro metros de altura y pesar más de cinco toneladas. Las defensas de los machos son curvas y se proyectaban ligeramente hacia arriba, alcanzando los tres metros y medio en algunos ejemplares, mientras que las defensas de las hembras son rectas, mucho más delgadas y pocas veces superaban los dos metros de longitud.

Esta especie se ha encontrado en los niveles inferiores de la Cova Negra, representada por cuatro restos, dos dientes superiores deciduales, un molar inferior y un fragmento de colmillo. El diámetro máximo de la defensa es de 49 mm, perteneciendo a un individuo joven. Cronológicamente, el fragmento de colmillo se situaría en el Riss-Würm o Würm I, mientras que los dientes corresponderían al nivel Würm II (Pérez Ripoll 1977: 26).

También se han recuperado restos de esta especie en la Cova del Bolomor, siempre en un porcentaje muy bajo y poco representativo en comparación al conjunto de los restos óseos faunísticos.

Dihoplus kirchbergensis Jäger, 1839

El rinoceronte de Merck era un perisodáctilo, de la familia de los rinoceróntidos, actualmente extinto, que habitaba las zonas boscosas de climas templados y húmedos del Pleistoceno europeo, especialmente las áreas meridionales del continente. Solía compartir su hábitat con otra especie de rinocerontes, como el rinoceronte lanudo (*Coelodonta antiquitatis*) y el rinoceronte de estepa (*Stephanorhinus hemitoechus*), aunque estas dos especies preferían climas más fríos y entornos dominados por la estepa. El rinoceronte de Merck desapareció hace unos 30.000 años, encontrando en la península ibérica su último refugio, donde pudo ser presa ocasional del *Homo neanderthalensis*.

En los yacimientos valencianos se han encontrado restos de este rinoceróntido en Cova Beneito, Cova Negra y Cova del Bolomor, entre otros, aunque la clasificación taxonómica de piezas aisladas puede resultar una labor muy complicada debido a su parecido con la especie *Stephanorhinus hemitoechus*, clasificándose generalmente como restos de rinoceronte sin determinar su especie.

Algunas de las diferencias que podemos usar para separar ambas especies es el tamaño, siendo el rinoceronte de Merck de mayor tamaño que el rinoceronte de estepa, además podemos encontrar una mayor hipsodoncia y un esmalte más rugoso en los dientes pertenecientes al rinoceronte de estepa (*Stephanorhinus hemitoechus*) debido a que esta especie se alimentaba de las duras gramíneas de la estepa, a diferencia del rinoceronte de Merck, que se alimentaba de los jugosos brotes de los arbustos (Pérez Ripoll 1977: 33).

Stephanorhinus hemitoechus Falconer y Cautley, 1847

El rinoceronte de estepa (*Stephanorhinus hemitoechus*) era un rinoceróntido, actualmente extinto, que habitaba en climas templados y secos de las estepas del Pleistoceno europeo. Era de menor tamaño que el rinoceronte de Merck (*Dihoplus kirchbergensis*), alcanzando un metro y medio de altura y dos metros y medio de longitud, con un peso promedio de 1.500 kg.

Esta especie comienza a ser frecuente a partir del interglacial Mindel-Riss, siendo el último representante de la línea *Dicerorhinus etruscus*. Su dentición hipsodonta indicaría una fuerte adaptación a los pastos secos esteparios, como ocurría con el rinoceronte lanudo (*Coelodonta antiquitatis*). Los restos de rinoceronte de estepa son frecuentes en muchos yacimientos peninsulares, aunque siempre en proporción muy baja en comparación con los restos de otros grandes herbívoros. En Cova Negra se encontró un

húmero perteneciente a un individuo joven en muy buenas condiciones de conservación, mostrando restos de mordeduras de pequeños carnívoros en el trocánter superior y en la epífisis distal (Martínez Valle, 1996: 235).

Equus ferus Linnaeus, 1758

A diferencia de las especies antes descritas, el caballo es bastante común en los yacimientos valencianos, habiendo identificado hasta quince restos pertenecientes a esta especie en el yacimiento de La Salema, aunque siempre por detrás de los caprinos y los cérvidos. Estos perisodáctilos son propios de ambientes esteparios, aunque a diferencia de otros herbívoros esteparios, los équidos poseen una gran adaptabilidad a diferentes climas, además de tener unas exigencias menores en la selección del alimento.

Las especies pleistocenas de *Equus* han generado gran controversia taxonómica, describiéndose numerosas especies y subespecies. Los criterios usados para la clasificación han sido la morfología dental, la osteometría y algunos rasgos morfológicos postcraneales (Martínez Valle, 1996: 237).

Bos primigenius Bojanus, 1827

El uro era un bóvido de gran tamaño con un marcado dimorfismo sexual, tanto en la altura, siendo los machos de mayor tamaño que las hembras. Su amplia distribución durante el Pleistoceno en toda Eurasia y el norte de África es un indicativo de su adaptabilidad a diferentes entornos y climas, aunque probablemente prefería entornos dominados por praderas con abundante hierba y climas templados relativamente húmedos. Los uros vivían en grupos reducidos, reuniéndose en invierno en grupos más numerosos. Estos bóvidos eran abundantes durante los interglaciares, refugiándose en tierras meridionales en épocas glaciales (Martínez Valle, 1996: 232).

La zona de origen del uro fue probablemente la India, donde evolucionó hace unos dos millones de años a partir del *Bos planifrons*, expandiéndose por toda Eurasia y el norte de África. En Europa se le considera una especie rara con anterioridad al Riss I. En la península ibérica es relativamente frecuente en los yacimientos pleistocenos, especialmente en los yacimientos de ámbito mediterráneo, donde ocupaba el nicho ecológico del bisonte estepario (*Bison priscus* Bojanus, 1827). En los yacimientos de la región cantábrica sus restos son muy escasos, debido probablemente a la presencia del bisonte estepario, animal de características ecológicas similares pero mejor adaptado al clima frío de las regiones más septentrionales (Van Vuure 2002: 3-18).

Cervus elaphus Linnaeus, 1758

Los restos de ciervo europeo (*Cervus elaphus*) son abundantes en los yacimientos paleontológicos y arqueológicos del Pleistoceno valenciano. El ciervo puede habitar en una gran diversidad de ambientes, como bosques caducifolios, bosques de coníferas, sotobosque y matorral mediterráneo y brezales, aunque el biotopo más adecuado para este cérvido es el límite entre los bosques y la pradera. Los bosques no son el entorno más apropiado, especialmente si no existen claros con densas comunidades de herbáceas que conformarían su alimento principal. Los ciervos son animales nocturnos, siendo más activos al amanecer y durante el atardecer (Castells y Mayo 1993). El estudio de la morfología de las astas de los restos paleontológicos ha permitido la definición y clasificación específica de los taxones del género *Cervus* presentes en Europa durante el Pleistoceno medio y superior, pero la alta variabilidad morfológica de las astas ocasionó una gran proliferación de especies y subespecies durante las investigaciones del pasado siglo, que en revisiones recientes se ha tendido a eliminar, simplificando considerablemente la cuestión (Martínez Valle, 1996: 213).

Capra pyrenaica Schinz, 1838

En la actualidad, existen dos especies de cabra montesa en Europa, la cabra montesa ibérica (*Capra pyrenaica*) y la cabra montesa alpina (*Capra ibex*). Este caprino habita en los entornos de alta montaña, prefiriendo lugares escarpados y abruptos donde se puede defender de sus depredadores naturales, principalmente el lobo. Las cabras montesas se organizan en cuatro tipos de grupos sociales: grupos de hembras, grupos de machos adultos, grupos mixtos con algún macho mayor de cuatro años y grupos mixtos con machos menores de cuatro años. Los grupos más numerosos se observan en mayo, durante la época de postpartos, y en diciembre, durante el celo. Las cabras montesas no se distribuyen de forma homogénea ni estable en su territorio, ocupando las zonas más bajas de las montañas, por debajo de los 1.400 metros, durante la primavera y ascendiendo a zonas más elevadas y escarpadas durante el comienzo del otoño, en los meses de septiembre y octubre. Durante el resto del año presentan una distribución uniforme, donde los grupos de machos siempre están a más altura que los grupos de hembras, debido a necesidades metabólicas distintas. Estas diferencias en la explotación del territorio también se observa en los ritmos horarios, ya que los machos están más activos durante

el atardecer, mientras que las hembras están más activas durante las horas centrales del día (Martínez Valle, 1996: 227-230).

La distinción osteológica entre la *Capra pyrenaica* y la *Capra ibex* se centra en rasgos craneales y en la forma de la cornamenta, siendo en la *Capra ibex* más simple y con doble torsión en la *Capra pyrenaica*. El tamaño de las denticiones también presenta diferencias entre ambas especies, siendo mayor en la *Capra pyrenaica*. La escasez de restos fósiles en buen estado de conservación dificulta considerablemente la diferenciación entre ambas especies, atribuyéndose como *Capra pyrenaica* a todos los restos encontrados en la península ibérica y como *Capra ibex* a los restos encontrados en el resto de Europa (Martínez Valle, 1996: 227-230).

El primer registro en la península ibérica del género *Capra* corresponde a la especie *Capra alba*, recuperado en el yacimiento granadino de Venta Micena. En los yacimientos de Huéscar I y Cúllar de Baza I han sido identificados dos restos pertenecientes al género *Capra* con rasgos próximos a la *Capra alba*, indicando la presencia de estos caprinos en la península ibérica desde principios del Pleistoceno medio. En cuanto a la *Capra pyrenaica*, el primer registro encontrado de esta especie en la península ibérica corresponde a los restos encontrados en el yacimiento valenciano de la Bassa de Sant Llorens, atribuido al interglaciar Mindel-Riss (Martínez Valle, 1996).

Rupicapra rupicapra Linnaeus, 1768

El rebeco es un caprino gregario de talla inferior a la cabra montesa, con una longitud aproximada de 110 a 130 centímetros y una altura a la cruz de 70-80 centímetros. El peso medio de los adultos oscila entre los 20 y los 30 kilos, siendo los machos ligeramente más grandes que las hembras. Estos herbívoros habitan las laderas montañosas formando grupos poco numerosos en verano, aunque en invierno los grupos se vuelven más numerosos en sus desplazamientos migratorios en busca de alimento. Los rebecos son animales adaptados al entorno de montaña, encontrándose entre los 800 y los 2300 metros, aunque son más abundantes por debajo de los 1500 metros. Esta especie está muy ligada al bosque, tanto caducifolio como de coníferas, mostrando una especial predilección por los entornos fronterizos entre el bosque y la pradera (Martínez Valle, 1996).

Los hallazgos más antiguos de restos de rebeco corresponden al Riss II del yacimiento de Pech de l'Azé II, al noreste de Aquitania (Francia). En nuestro territorio encontramos restos de rebeco en la Cova Negra (nivel IIIb) y en la Cova Beneito (nivel D4), siendo

siempre una especie asociada a fases climáticas húmedas, coincidiendo con la disminución de la cabra montesa, que por sus semejanzas ecológicas, es su principal competidor.

Capreolus capreolus Linnaeus, 1758

El corzo es un pequeño cérvido que no suele superar los 75 centímetros a la cruz, con un peso aproximado de 20 a 30 kilos. Habita las montañas cubiertas de densa vegetación, especialmente los pinares con sotobosque de jaras, convirtiéndole en un perfecto indicador de su entorno natural, más incluso que otras especies forestales como el ciervo, el gamo o el jabalí.

Las formas más antiguas de corzo europeo se caracterizan por tener una talla superior a los corzos actuales, además de una morfología diferente de las astas. Restos de esta especie de corzo pleistoceno (*Capreolus süssenbornensis*), similares en tamaño a los actuales corzos asiáticos (*Capreolus capreolus pygargus*), han sido recuperados en el yacimiento francés de Pech de l'Azé II, en niveles correspondientes a los primeros estadios del Riss. El corzo es frecuente desde principios del Würm III hasta finales del Würm IV en los yacimientos europeos (Martínez Valle, 1996: 226-227).

La presencia de corzo durante los primeros estadios del Würm está mejor representada en los yacimientos del norte de la península ibérica, como en el yacimiento guipuzcoano de Lezetxiki, mientras que en la vertiente mediterránea peninsular su presencia es considerablemente escasa (Pérez Ripoll 1977: 68).

Sus scrofa Linnaeus, 1758

El jabalí es un animal predominantemente forestal con preferencia hacía entornos pantanosos con abundante vegetación. Tiene un tamaño de 65 centímetros de altura a la cruz, con un peso comprendido entre los 70-90 kg para los machos y los 40-65 kg para las hembras. Estos suidos tienen hábitos nocturnos y una alimentación omnívora. Viven en grupos familiares formados por un macho, una hembra y las crías, aunque en ocasiones las hembras jóvenes (de 2 a 5 años) se asocian en pequeñas colonias o piaras. El celo tiene lugar en los meses de noviembre y diciembre, produciéndose los partos en marzo (Castells y Mayo 1993).

La aparición de la especie se remonta al interglaciar Günz-Mindel, desplazando en Europa a los suidos villafranquienses del grupo verrugoso (*Sus strozzi* Forsyth, 1881). El jabalí es especialmente abundante durante los interglaciares, formando comunidades

faunísticas con otros herbívoros como el ciervo, especialmente durante el Würm I, la primera mitad del Würm III y los estadios finales del Würm IV, o con el corzo, con el que aparece asociado durante la primera mitad del Würm III y el Würm IV final (Martínez Valle, 1996: 246-247).

En la península ibérica lo podemos encontrar en numerosos yacimientos del Pleistoceno, aunque siempre de forma poco representativa. Esta situación es especialmente llamativa en los yacimientos del País Valenciano, donde los restos de *Sus scrofa* son considerablemente escasos.

Macaca sylvanus Linnaeus, 1758

Los restos de primates son considerablemente escasos en los yacimientos pleistocenos peninsulares. Los únicos restos recuperados corresponden al género *Macaca*, siendo estos cercopitecos los únicos representantes de los primates en la península ibérica durante el Pleistoceno medio y superior, sin contar al género *Homo*.

El género *Macaca* está representado en los yacimientos pleistocenos de la península ibérica por el macaco de Berbería (*Macaca sylvanus*), siendo un primate ampliamente distribuido en Europa hasta su extinción hace 30.000 años, reduciéndose su distribución actual al norte de África, junto con una pequeña comunidad reintroducida en época histórica en Gibraltar.

En yacimientos italianos se han recuperado restos de dos subespecies del *Macaca sylvanus*, las subespecies *Macaca sylvanus florentina* y *Macaca sylvanus majori*, aunque algunos investigadores clasifican al *Macaca majori* como una especie diferente al *Macaca sylvanus* Fleagle, 1999.

El macaco de Berbería (*Macaca sylvanus*) no suele superar los 72 cm de largo, con una altura de 45 cm a la cruz y unos 15 kg de peso, aunque las hembras no suelen superar los 10 kg de peso debido al dimorfismo sexual presente en la mayoría de los mamíferos.

Como todos los primates, el macaco es un animal extremadamente social que forma grupos de hasta cuarenta individuos, liderados por un macho alfa. Los macacos suelen preferir zonas rocosas y con ligera vegetación. Su dieta es omnívora, aunque los vegetales ocupan el principal aporte nutricional de estos cercopitecos. El aporte proteínico proviene de la caza ocasional de pequeñas presas como insectos, reptiles, aves de pequeño tamaño y micromamíferos.

En los yacimientos valencianos podemos destacar la presencia de restos de macaco en Cova Negra, correspondientes a dos molares (M2 y M3 derechos), recuperados en los

niveles 9 y 11 del Sector B (Pérez Ripoll, 1977: 70). También se han recuperado restos de macaco en la Cova del Bolomor, en los niveles correspondientes a la Fase Bolomor IV, durante el interestadial templado Riss-Würm.

Crocuta crocuta crocuta Erxleben, 1777

La hiena manchada (*Crocuta crocuta crocuta*) es una subespecie frecuente en las sabanas subsaharianas actuales, aunque estuvo presente en Eurasia durante el Pleistoceno hasta su extinción a finales del Würm IV (Martínez Valle, 1996: 264-265).

Los hiénidos son depredadores de tamaño medio, con unos 65-90 cm de altura a la cruz y unos 60-85 kg de peso. De comportamiento gregario, la hiena manchada forma grupos de hasta quince individuos, que por su alimentación, su hábitat, su comportamiento social y su tamaño, ocuparía un nicho ecológico similar al de los humanos primitivos, siendo éste su principal competidor. Al igual que el género *Homo* (Stiner, 2012: 129-145), los hiénidos son depredadores oportunistas que compaginan la caza con el acopio de carroña, habitando ocasionalmente en cuevas y abrigos donde dan a luz a las crías y se protegen de otros depredadores de mayor tamaño o de otros grupos rivales de hienas.

Durante el Pleistoceno existieron distintas especies y subespecies de hienas junto con la hiena manchada (*Crocuta crocuta crocuta*), como la hiena rayada (*Hyaena hyaena*) o la hiena de las cavernas (*Crocuta crocuta spelaea*), siendo esta última una subespecie de mayor tamaño y robustez que las hienas manchadas actuales (Varela, 2011).

Canis lupus Linnaeus, 1758

El lobo aparece en Europa en los inicios del Pleistoceno, representado por la especie *Canis etruscus*, un cánido de dimensiones inferiores a los lobos europeos actuales que se caracterizaba por tener un hocico alargado y unas denticiones más machacadoras reflejando una alimentación omnívora.

La primera aparición de *Canis lupus* en el Pleistoceno europeo tiene lugar en el yacimiento de Lunel-Viel (Languedoc-Rosellón, Francia), con cronología del interglaciar Mindel-Riss. Los lobos de este yacimiento presentan unas dimensiones ligeramente mayores que el *Canis etruscus* y una dentición cortante similar a la de los lobos actuales, aunque de menores dimensiones. Esta subespecie de transición evolutiva entre *Canis etruscus* y *Canis lupus* se ha denominado *Canis lupus lunellensis* (Bonifay, 1971).

Esta subespecie será la forma característica durante el Riss, dando lugar en el Würm al lobo morfológicamente moderno (*Canis lupus*) aunque de mayores dimensiones que los especímenes actuales.

En los yacimientos de la península ibérica, el lobo es frecuente aunque siempre en un número suficientemente reducido como para impedir la definición clara de su evolución regional. Cabe señalar la desproporción corporal de los lobos del Pleistoceno en comparación con los lobos actuales, presentando denticiones grandes y un esqueleto de talla más reducida (Martínez Valle, 1996: 247-250).

Cuon alpinus Pallas, 1811

El cuón es un cánido de talla media, con una altura a la cruz de 43-55 cm, una longitud de 135 cm, de los cuales 45 cm corresponden a la cola, y un peso de 18-21 kg en los machos y 15-17 kg en las hembras (Davidar, 1975). En la actualidad, el cuón se distribuye por las regiones montañosas del este del continente asiático, distinguiéndose hasta nueve subespecies.

El cuón habitó en Europa durante el Pleistoceno, apareciendo el primer registro de este cánido en el Pleistoceno medio, representado por la especie *Cuon priscus*, caracterizado por tener un tamaño superior a los actuales cuones y con una morfología dentaria distintiva caracterizada por la ausencia de dentículo anterior en el P₄ y la existencia en las carniceras inferiores de un endocónido poco desarrollado pero presente (Martínez Valle y Sarrión Montañana, 2001: 111-112).

Durante el Pleistoceno superior aparece el *Cuon alpinus*, de tamaño inferior al *Cuon priscus*, y con una morfología dentaria con características diferentes a la especie anterior, como la aparición en el P₄ de un dentículo anterior y en la carnicera inferior el talónido solo tiene una cúspide, el hipocónido (Pérez Ripoll *et al.*, 2010).

Ursus arctos Linnaeus, 1758

El oso pardo es un animal predominantemente forestal, aunque también ocupa ocasionalmente áreas dominadas por la tundra. Este úrsido está ampliamente distribuido por todo el hemisferio norte, ocupando el continente americano antes del Würm. Las subespecies europeas actuales son más pequeñas en comparación con las otras subespecies asiáticas y americanas, aunque el tamaño de los osos pardos varía entre individuos de una misma comunidad, pudiéndose observar hembras jóvenes que no alcanzan los 200 kg de peso y machos que pueden superar los 600 kg, llegando incluso a

los 700 kg en individuos pertenecientes a la subespecie americana *Ursus arctos middendorffi* (Martínez Valle, 1996)

El oso pardo es una evolución del úrsido villafranquiense *Ursus etruscus*, esta especie estaba ampliamente distribuida y se caracterizaba por la presencia de premolares anteriores y una composición ósea más robusta que el *Ursus arctos*. En el Pleistoceno medio encontramos la forma intermedia (*Ursus prearctos*) que se trataría de una especie de transición evolutiva entre *Ursus etruscus* y el oso pardo anatómicamente moderno.

La especie *Ursus prearctos* se caracterizaba por ser de tamaño similar al *Ursus etruscus* pero con dentición más carnívora y con los M1 más pequeños que los M2, al contrario que el *Ursus etruscus*, donde los M2 son más pequeños (Martínez Valle, 1996).

La especie *Ursus prearctos* se extinguió a finales del Riss, encontrándose los individuos más recientes de la península ibérica en el yacimiento madrileño de Pinilla del Valle. Los primeros *Ursus arctos* plenos aparecieron en el Pleistoceno medio (Villaluenga, 2013).

El género *Ursus* está escasamente representado en el registro fósil del territorio valenciano, por eso cabe destacar la importancia de haber recuperado 23 restos en el yacimiento de La Salema, algunos de ellos en un excelente estado de conservación, como un húmero derecho de un úrsido juvenil que solo presenta la metáfisis distal osificada, un axis o segunda vértebra cervical, una primera falange del primer dedo de la extremidad anterior izquierda, una tercera falange derecha, una escápula derecha, dos discos intervertebrales y un báculo.

Las primeras citas documentadas de presencia del género *Ursus* en el territorio valenciano corresponden al Pleistoceno medio en el yacimiento de Molí de Mató en Agres (Alicante), donde se ha identificado la forma arcaica *Ursus prearctos*. El oso pardo anatómicamente moderno mantiene su presencia en el Pleistoceno superior (entre 130.000 y 10.000 años) en diversos yacimientos como la Cueva de San Antón en Villanueva de Viver y en el yacimiento de Corral Sec en Vistabella, ambos en la provincia de Castellón, en la Cova del Bolomor, en la Cova Negra y en la Mola de Segart, en la provincia de Valencia, y en el Abric del Pastor, la Cova de les Calaveres, la Cova de Bolumini y en Elda, en la provincia de Alicante, al que habría que añadir el yacimiento de La Salema, siendo este yacimiento el número once con presencia de úrsido en territorio valenciano hasta la actualidad (Sanchis, 2015).

Panthera leo spelaea Goldfuss, 1810

El león de las cavernas (*Panthera leo spelaea*) era una subespecie del actual león, caracterizado por tener unas grandes dimensiones, con una altura a la cruz de 120 cm y un peso de 200 a 300 kg.

En el País Valenciano, se han recuperado restos de león de las cavernas en el yacimiento de Cova Negra, concretamente cinco metapodios y dos falanges, en la Cova del Bolomor, en el yacimiento de San Luis de Buñol y en los yacimientos alicantinos de Molí de Mató y Cova del Corb (Sanchis, 2015). En el resto de la península ibérica, el león de las cavernas se encuentra bien representado en los yacimientos septentrionales, como Lezetxiki, Arrikruz y Aitzbitarte (Pérez Ripoll, 1977: 76-77).

Panthera pardus Linnaeus, 1758

El leopardo es un félido de talla media, con una altura a la cruz de 50-80 cm y un peso de 40 kg en las hembras y 70 kg en los machos, llegando algunos ejemplares hasta los 90 kg. Durante el Pleistoceno, el leopardo estaba distribuido ampliamente por toda Eurasia, aunque debido a la presión humana, en la actualidad su distribución se reduce a algunas regiones de Asia y África. Este félido habita diversos ambientes, aunque prefiere las áreas con grandes árboles, los cuales utiliza para observar a sus posibles presas.

El origen del leopardo europeo sigue siendo una incógnita, en décadas anteriores, los investigadores defendían que el leopardo europeo descendía de una especie de félido villafranquiense que se extendió por Europa durante el interglaciar Günz-Mindel, la pantera de Owen (*Puma pardoides*), aunque en la actualidad esta especie se incluye dentro del género *Puma*, desvinculándola del género *Panthera* al cual pertenece el leopardo (Hemmer *et al.* 2004: 197-233).

En el territorio valenciano, únicamente se conocía la presencia de este félido en 14 yacimientos arqueológicos y paleontológicos, tres de ellos del Pleistoceno medio: La Cova del Bolomor (Valencia), la Cova del Corb (Alicante) y el Cau d'en Borràs en Oropesa (Castellón). Siendo más abundantes en los yacimientos del Pleistoceno superior, habiéndose identificado en 11 yacimientos valencianos: La Cueva Horadada en Assuévar, la Cova de les Meravelles en Alzira, la Cova del Racó del Duc en Vilallonga, la Cueva Merino en Dos Aguas, la Cova de les Malladetes en Barx, la Cova Negra de Xàtiva, Abric del Pastor y el Salt en Alcoi, la Cova del Parat en Tollos, Cova Foradada en Xàbia y la Cova de les Calaveres en Benidoleig (Sanchis, 2015), al que habría que sumarle el esqueleto casi completo encontrado recientemente en la sima de l'Avenc de Joan Guitón

en Fontanars dels Alforins (Valencia) y el yacimiento objeto de estudio en el presente trabajo, La Salema en Facheca.

Lynx pardinus Temminck, 1827

El lince ibérico es un endemismo de menor tamaño que el lince boreal (*Lynx lynx*), con una altura a la cruz de 40-50 cm y un peso de 10 a 20 kg. Podemos encontrar diferencias osteológicas entre las dos especies en la morfología craneal, siendo una de las características más notables del lince ibérico la forma convexa del perfil craneal, debido a la elevación de la región interorbital. Otra diferencia entre las dos especies se encuentra en la morfología dentaria, donde las carníceras inferiores del lince ibérico presentan un denticulo posterior muy poco desarrollado (Martínez Valle 1996: 255-259).

Durante el Pleistoceno superior existieron en Europa dos especies de lince, el lince ibérico (*Lynx pardinus*) y el lince boreal (*Lynx lynx*), además de una tercera especie actualmente extinta, el lince de las cavernas (*Lynx pardina spelaea*), aunque no existe unanimidad sobre la catalogación de estos restos como especie independiente o subespecie del lince ibérico. En el País Valenciano se han recuperado restos de lince ibérico en los yacimientos de Cova Negra (niveles IX, IIIb y II), Cova del Bolomor, Cova Beneito (niveles D4, D2, B9, B8, B7b, B6, B3/5 y B1/2) y Cova de les Cendres (Martínez Valle 1996: 255-259).

En el yacimiento de La Salema (Facheca, Alacant) hemos identificado otros taxones que no han sido descritos en este apartado, como el gato montés (*Felis silvestris*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la tortuga mediterránea (*Testudo hermanni*), ya que se tratan de faunas de menor tamaño (mesomamíferos y quelonios), además de que no resultan relevantes para la interpretación de la acumulación de los restos.

3. OBJETIVOS

Estudio sistemático y análisis tafonómico para determinar el origen de las acumulaciones

Los objetivos del presente trabajo se centran en la identificación taxonómica de los restos fósiles de macrovertebrados recuperados en una excavación de urgencia realizada en el 2007 en el yacimiento pleistoceno de La Salema, para el cual hemos comparado los caracteres diagnósticos de los restos óseos con huesos del material de referencia del Gabinete de Fauna Cuaternaria del Museu de Prehistòria de València, además de utilizar como apoyo diversos manuales osteológicos como el manual de Hillson (1999) “*Mammal bones and teeth: An introductory guide to methods of identification*” o el manual de Pales *et al.* (1971a, 1971b, 1981) “*Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire*”, junto con recursos virtuales como el archivo fotográfico de la arqueozooteca virtual [www.archeozoo.org].

Previamente al comienzo de las labores de análisis e identificación taxonómica de los restos, procedimos a identificar aquellos restos fósiles de más de tres centímetros de longitud que pudieran ser susceptibles a su identificación tanto por elemento óseo como por taxón. En total se eligieron 330 elementos óseos para su posterior lavado y siglado, los cuales se han podido identificar por taxón un total de 165 restos fósiles, representando el 50% del total.

Para el lavado de las piezas, se utilizó en un primer momento agua desmineralizada, aunque debido a las características de la concreción (como describiremos con más detalle en el apartado de metodología), se ha optado por dejar los restos con la concreción para poder prepararlos y restaurarlos con posterioridad utilizando herramientas más potentes y menos abrasivas, como el *scaler* ultrasónico o el láser Nd:YAG.

Debido a que el material se encuentra depositado en el Museu Paleontològic i de les Ciències Isurus d'Alcoi, hemos utilizado para el siglado de los fósiles los códigos facilitados por el director del museo Ángel Carbonell Zamora, estos son CVAI00164 como primer registro, y CVAI00493 como último registro.

El segundo objetivo consiste en determinar el origen de las acumulaciones de los restos, para el cual hemos realizado un análisis tafonómico de los mismos (Capítulo 4, apartados 7, 8 y 9; Capítulo 8).

4. METODOLOGÍA

4.1. Conjunto recuperado en el yacimiento de La Salema

El conjunto recuperado en el yacimiento de La Salema consta de un total de 330 fósiles correspondientes a fragmentos óseos de grandes mamíferos, tanto herbívoros como carnívoros, y pequeños vertebrados como lagomorfos y quelonios.

La metodología de excavación consistió en una excavación de urgencia dirigida por el Departamento de Geología de la Universitat de València y el Museo Paleontológico de Elche (MUPE), llevada a cabo durante el año 2007. Durante la excavación se recuperaron todos los restos óseos que se encontraban en la superficie de la cavidad cárstica, además se llevaron a cabo trabajos de prospección y recogida de sedimentos por parte del estudiante del Máster en Biodiversidad de la Universitat de València Efrén Colomina Alemany y los paleontólogos del Departamento de Geología Francisco Javier Ruiz-Sánchez y Plini Montoya Belló. En total se extrajeron 105 kg de sedimento repartidos en siete sacos, los cuales sirvieron para realizar el estudio de la microfauna, el cual se encuentra en proceso de estudio en la actualidad.

Los restos fósiles se encuentran depositados en el Museu Paleontològic i de les Ciències Isurus d'Alcoi (Alicante), aunque durante el periodo comprendido entre los meses de septiembre de 2015 y abril de 2016, los restos estuvieron depositados para su estudio en el Gabinete de Fauna Cuaternaria del Museu de Prehistòria de València, para luego ser depositados en el Departamento de Geología de la Universitat de València desde el mes de mayo de 2016 hasta el mes de noviembre del mismo año, para realizar el análisis osteométrico de los restos, además de utilizar diferentes técnicas de representación digital fotogramétrica y la realización de las fotografías en el laboratorio fotográfico del departamento.

El conjunto está formado en su mayoría por fragmentos de huesos largos, aunque también se han recuperado huesos completos como el húmero derecho de un úrsido y el fémur izquierdo de un hiénido, ambos en perfecto estado de conservación. Entre los 330 fósiles recuperados, hemos podido identificar por elemento anatómico un total de 228 huesos (69,09% del total), de los cuales 165 fósiles han podido ser clasificados taxonómicamente (50,00% del total del conjunto recuperado y el 72,37% de los fósiles identificados por elemento óseo).

4.2. Limpieza y tratamiento de los restos

El conjunto óseo recuperado en La Salema se encuentra altamente concrecionado, siendo pocos los elementos óseos libres de concreción. La concreción consta de agregados minerales producidos por la precipitación sobre la superficie ósea del carbonato cálcico de las aguas duras, además de la recristalización del carbonato cálcico proveniente del substrato de la cavidad cárstica. Debido a la dureza de la concreción, no hemos podido limpiar los huesos sin tener que usar métodos abrasivos, por este motivo hemos decidido preparar mínimamente los huesos utilizando únicamente agua desmineralizada y palos de naranjo, hasta poder realizar la limpieza en profundidad con métodos experimentales, pero mucho menos abrasivos, como el *scaler* ultrasónico o el láser Nd:YAG.

Además muchos de los huesos muestran óxidos de manganeso propios de ambientes de elevada humedad. Los huesos con óxidos de manganeso muestran una pigmentación oscura en determinadas áreas aisladas de la superficie ósea, siendo las condiciones óptimas para el desarrollo de estos óxidos los ambientes húmedos y aeróbicos con un pH próximo al neutro, aunque también se pueden producir en ambientes donde existe ciclos alternantes de oxidación-reducción (Fernández-Jalvo & Andrews, 2000: 171-182).

Los elementos óseos recuperados en La Salema se caracterizan también por poseer cierto grado de fragmentación, aunque sin ser comparable a los restos que pueden ser recuperados en un yacimiento arqueológico paleolítico. La fragmentación de los huesos (como detallaremos en el capítulo 8 sobre Tafonomía) puede estar producida por diferentes agentes, tanto biológicos como aquellos producidos por procesos fosildiagnéticos. Los huesos no reaccionan de la misma manera ante la fragmentación si se encuentran en estado seco o fresco. Los huesos en estado seco son aquellos que han perdido gran parte o la totalidad de su humedad natural, provocando cambios en las propiedades físicas óseas, como una mayor rigidez y la consecuente pérdida de elasticidad, ofreciendo una menor resistencia a los agentes externos y produciendo fracturas abruptas y escalonadas. Sin embargo, los huesos en estado fresco mantienen unas características morfológicas como una mayor elasticidad que favorecen la deformación y aumentan su flexibilidad, ofreciendo una mayor resistencia a los agentes externos y produciendo fracturas que siguen las líneas propias de la estructura ósea (Villa & Mahieu, 1991: 27-48).

Para poder distinguir entre las fracturas realizadas en fresco de las realizadas en seco, Villa y Mahieu (1991) establecieron una serie de categorías donde se analizaba la

fracturación y la fragmentación de restos óseos humanos recuperados en yacimientos arqueológicos franceses. Para determinar los huesos frescos, observaron que éstos poseen fracturas curvadas con ángulos oblicuos y superficies suaves, sin embargo, los huesos en estado seco formaban roturas transversales con ángulos rectos y bordes irregulares y suaves, conservando las diáfisis hasta un 85,00% de la circunferencia ósea.

La delineación se mide en función al eje longitudinal del hueso, pudiendo ser transversales, curvadas o longitudinales. El ángulo (Figura 3) se determina en relación a la cortical del hueso, pudiendo ser oblicuo, recto o mixto, siendo este último la combinación de los dos anteriores. La superficie de la fractura se analiza en función a su textura, pudiendo ser irregular o suave.

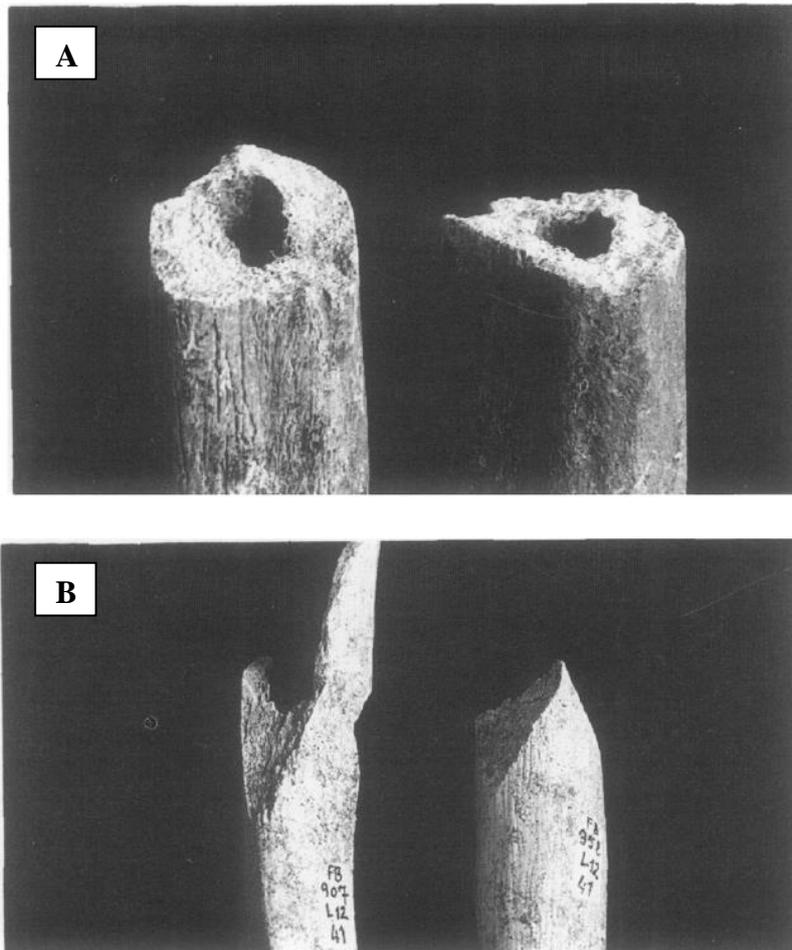


Figura 3: Fracturas en ángulo recto (A) y en ángulo oblicuo (B). Imágenes extraídas de Villa & Mahieu (1991).

4.3. Registro de la base de datos

Durante las labores de identificación y clasificación ósea por elemento anatómico y taxón, junto con la determinación de los agentes tafonómicos, hemos realizado una tabla mediante el software de hojas de cálculo Microsoft Office Excel 2013, creando los siguientes campos (Tabla 2):

Sigla	En este campo aparecen las siglas desde CVAI00164 hasta CVAI00493 para identificar los 330 elementos fósiles.
Elemento anatómico	En este campo aparece el elemento anatómico identificado en aquellos fósiles donde se ha podido determinar.
Parte ósea	Descripción de la parte ósea en el caso de que se encuentre fragmentada.
Taxón	El taxón (por familia, género o especie) de aquellos elementos donde se ha podido identificar.
Edad	Edad de los ejemplares en aquellos donde se ha podido determinar, en función a la osificación de las epífisis con las diáfisis o mediante la dentición (véase el apartado 6 de este capítulo).
Lateralidad	Lateralidad (derecha o izquierda) de aquellos elementos óseos que conservan suficientes caracteres diagnósticos.
Tafonomía	Descripción de la historia tafonómica del resto de los elementos óseos, tales como fracturas, marcas de mordeduras, concreción u óxidos de manganeso.
Descripción	Descripción genérica del fósil englobando los datos más relevantes de los campos anteriores.
Medidas	Si se han tomado medidas osteométricas para la clasificación taxonómica (véase el capítulo 6 sobre la Sistemática Paleontológica).
Fotografía	Si se han realizado fotografías del fósil, los cuales solo se han hecho si se ha identificado el taxón o si hay datos tafonómicos relevantes.

Tabla 2: Campos utilizados para la base de datos del conjunto de La Salema.

4.4. Identificación anatómica y clasificación taxonómica

Para la identificación anatómica y taxonómica de los restos que conservan suficientes caracteres diagnósticos que permiten su correcto análisis, hemos utilizado tres recursos diferentes.

El primero, y el más relevante, ha sido la comparación anatómica con el material de referencia del Gabinete de Fauna Cuaternaria del Museu de Prehistòria de València (Figuras 4 y 5). El Gabinete de Fauna Cuaternaria cuenta con una importante osteoteca, con esqueletos de animales actuales y restos paleontológicos procedentes de yacimientos valencianos del Cuaternario. Cabe destacar la gran colección de huesos de mamíferos herbívoros, compuesto tanto por elementos craneales como postcraneales, sin menospreciar el gran número de huesos de mamíferos carnívoros, primates (incluyendo restos óseos humanos), avifauna, reptiles, micromamíferos y malacofauna.

El segundo recurso ha sido la consulta de diferentes manuales osteológicos, entre los que cabría destacar los manuales de Simon Hillson (1986; 1999) “*Teeth*” y “*Mammal bones and teeth: An introductory guide to methods of identification*”, el manual de Pales *et al.* (1971) “*Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire*” y el manual de April M. Beisaw (2012) “*Identifying and Interpreting Animal Bones*”, junto con recursos virtuales como el archivo fotográfico de la arqueozooteca virtual [www.archeozoo.org].

El tercer recurso para la identificación taxonómica ha sido la osteometría, especialmente para aquellos restos fósiles a los cuales hemos llegado a clasificar a nivel de género o incluso especie, para la cual hemos seguido el patrón siguiente para los diferentes elementos óseos:

Mandíbulas

1.Longitud máxima; 2.Longitud del diastema; 3.Altura P4; 4.Altura M3; 5.Diámetro transversal del cóndilo; 6.Diámetro vertical del cóndilo.

Vértebras (atlas)

1.Anchura máxima; 2.Longitud anteroposterior; 3.Longitud del arco dorsal; 4.Diámetro dorso-ventral del cuerpo.

Vértebras (axis)

1. Anchura máxima; 2. Distancia entre la apófisis odontoidea y la superficie articular caudal; 3. Anchura sobre los cóndilos articulares; 4. Diámetro transversal de la superficie articular posterior.

Vértebras (sacro)

1. Anchura máxima; 2. Distancia lateral anterior; 3. Distancia lateral posterior; 4. Distancia anteroposterior ventral; 5. Distancia anteroposterior dorsal.

Vértebras (resto)

1. Anchura dorso-ventral; 2. Anchura lateral del cuerpo; 3. Anchura foramen; 4. Anchura apófisis espinosa; 5. Anchura vertical de la apófisis transversal; 6. Anchura anteroposterior del cuerpo; 7. Longitud de la apófisis espinosa; 8. Anchura lateral apófisis transversal.

Escápula

1. Longitud máxima; 2. Longitud de la espina; 3. Anchura máxima; 4. Anchura de la fosa supraespinosa; 5. Diámetro anteroposterior del cuello; 6. Diámetro anteroposterior de la cavidad glenoidea; 7. Diámetro anteroposterior de la epífisis articular; 8. Anchura máxima del acromion.

Húmero

1. Longitud absoluta; 2. Diámetro anteroposterior máximo de la cabeza; 3. Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal; 4. Diámetro transversal de la cabeza; 5. Diámetro transversal de la epífisis proximal; 6. Diámetro transversal del cuerpo; 7. Diámetro transversal de la epífisis distal; 8. Longitud del gran trocánter.

Ulna

1. Longitud máxima; 2. Diámetro anteroposterior del olocráneo; 3. Diámetro transversal del olocráneo; 4. Diámetro anteroposterior del cuerpo; 5. Diámetro transversal de la cavidad sigmoidea; 6. Diámetro anteroposterior de la apófisis estiloidea.

Radio

1. Longitud máxima; 2. Diámetro anteroposterior de la cabeza; 3. Diámetro anteroposterior del cuello; 4. Diámetro transversal de la cabeza; 5. Diámetro anteroposterior del cuerpo; 6. Diámetro anteroposterior de la epífisis distal; 7. Diámetro transversal de la epífisis distal.

Metacarpianos y metatarsianos

1. Longitud máxima; 2. Diámetro transversal de la epífisis proximal; 3. Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal; 4. Diámetro transversal de la diáfisis; 5. Diámetro anteroposterior de la diáfisis; 6. Diámetro transversal de la epífisis distal.

Primeras y segundas falanges

1.Longitud máxima; 2.Diámetro transversal de la epífisis proximal; 3.Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal; 4.Diámetro de la epífisis distal; 5.Diámetro transversal de la diáfisis.

Terceras falanges

1.Longitud máxima; 2.Diámetro vertical de la epífisis proximal.

Pelvis

1.Longitud máxima; 2.Distance entre la cresta iliaca y el borde de la cavidad cotiloidea; 3.Longitud de la sínfisis pubiana; 4.Diámetro de la rama descendente del pubis; 5.Diámetro anteroposterior del agujero obturador; 6.Diámetro anteroposterior de la cavidad cotiloidea; 7.Diámetro transversal de la cavidad cotiloidea; 8.Diámetro transversal del ilion; 9.Diámetro transversal de la rama horizontal del pubis.

Fémur

1.Longitud máxima; 2.Longitud intertrocanteriana; 3.Longitud del cuello; 4.Diámetro transversal de la epífisis proximal; 5.Diámetro transversal de la cabeza; 6.Diámetro transversal de la epífisis distal; 7.Diámetro transversal de la diáfisis; 8.Diámetro transversal de los cóndilos.

Tibia

1.Longitud máxima; 2.Distance entre los tubérculos de la espina; 3.Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal; 4.Diámetro transversal de la diáfisis; 5.Diámetro anteroposterior de la epífisis distal; 6.Diámetro transversal de la diáfisis.

Fíbula

1.Longitud máxima; 2.Diámetro transversal de la cabeza; 3.Diámetro transversal del maléolo; 4.Diámetro transversal de la diáfisis.

Calcáneo

1.Altura; 2.Diámetro transversal de la tuberosidad; 3.Diámetro transversal máximo; 4.Diámetro anteroposterior máximo.



Figura 4: Material de referencia del Gabinete de Fauna Cuaternaria del Museu de Prehistòria de València (fotografía del autor).



Figura 5: Material de referencia del Gabinete de Fauna Cuaternaria del Museu de Prehistòria de València (fotografía del autor).

4.5. Cuantificación de los restos

Una vez realizada la identificación anatómica y la clasificación taxonómica del conjunto de La Salema, hemos procedido a realizar la cuantificación de los restos siguiendo la metodología utilizada en los estudios arqueozoológicos basada en el Número de Restos (NR), el Número Mínimo de Elementos (NME), en el número mínimo de Individuos (NMI) y en el Índice de Supervivencia Esquelética (ISu).

4.5.1. Número de Restos (NR)

La primera fase de la cuantificación se basa en contabilizar todos los fragmentos óseos y dentales recuperados. Hay que tener en cuenta que los huesos pueden tener fracturas modernas pudiendo elevar el número de restos totales, siendo importante realizar una preparación previa de los restos óseos mediante remontajes.

4.5.2. Número Mínimo de Elementos (NME)

El Número Mínimo de Elementos contabiliza el número mínimo de partes anatómicas que pueden individualizarse dentro del conjunto óseo. Este valor nos ayuda a interpretar la representación esquelética en un yacimiento, facilitando la contabilización por Número Mínimo de Individuos (NMI).

4.5.3. Número Mínimo de Individuos (NMI)

Este índice nos permite calcular la cantidad mínima de individuos aproximada que existe en el conjunto óseo recuperado del yacimiento. Este índice no puede ser considerado como un valor real, ya que nos muestra una representación inferior a la realidad, siempre desde una perspectiva aproximada. Para calcular este índice hay que tener en cuenta la lateralidad de los elementos óseos (el lado que ocupa el hueso en el esqueleto) y la edad de los individuos, separando entre juveniles y adultos.

4.5.4. Número Mínimo de Elementos Esperados o Índice de Supervivencia Esquelética (ISu)

El Número Mínimo de Elementos Esperados o Índice de Supervivencia Esquelética calcula la proporción entre los elementos recuperados y los que cabría esperar según la contabilización del Número Mínimo de Individuos (NMI) y el número de elementos anatómicos que podemos encontrar en un esqueleto (Ft). Este indicador nos ayuda a conocer los elementos mejor preservados dentro del conjunto recuperado y así poder observar si existe cualquier tipo de sesgo en la representatividad de los elementos óseos.

Para calcular el Número Mínimo de Elementos Esperados se utiliza la siguiente fórmula (Sanchis, 2010).

$$\left(\text{Número Mínimo de Elementos} \times 100 / \text{Número Mínimo de Individuos} \times \text{Ft} \right)$$

Los datos de cuantificación obtenidos en el presente trabajo se encuentran en el capítulo 6 de Sistemática Paleontológica, habiéndose realizado en seis taxones, siendo éstos los de mayor representatividad ósea del conjunto.

4.6. Edad de muerte

Conocer la edad de muerte de los animales que conforman el conjunto óseo nos resulta de gran utilidad para conocer el agente productor de las acumulaciones óseas, además de ayudarnos a conocer el Número Mínimo de Individuos (NMI) y el Índice de Supervivencia Esquelética (ISu), como hemos indicado en el apartado anterior.

Existen varios métodos para conocer la edad de muerte de un animal, a partir del grado de osificación o epifisación y a partir de la erupción y desgaste dental.

El primer método está basado en el complejo desarrollo ontogenético del esqueleto de los mamíferos, denominado osificación y epifisación. Entendemos por osificación al proceso de creación de nuevo material óseo mediante unas células denominadas osteoblastos. La epifisación es el proceso en el que las epífisis, que son los extremos de los huesos largos, se fusionan con la diáfisis, que es la zona central del hueso. En los individuos jóvenes la epífisis no se encuentra fusionada con la diáfisis, mientras que en los individuos adultos la epífisis y la diáfisis se encuentran completamente fusionadas (Barone, 1976).

En función al grado de osificación y epifisación de los diferentes elementos y partes anatómicas podemos establecer la edad de muerte del animal (Tabla 3).

Elemento y parte anatómica	Zona	<i>Equus</i> sp.	<i>Capra</i> sp.
Vértebra	Epífisis	4,5-5 años	4-5 años
Escápula	Coracoides	10-12 meses	5-7 meses
Húmero	Proximal	42 meses	25-36 meses
	Distal	15-18 meses	3-4 meses
Radio	Proximal	15-18 meses	3-6 meses
	Distal	42 meses	23-30 meses
Ulna	Olécranon	42 meses	25-35 meses
	Distal	2-3 meses al radio	26-32 meses
Metacarpo	Proximal	Antes del nacimiento	
	Distal	15 meses	16-18 meses
1ª Falange	Proximal	12-15 meses	7-10 meses
	Distal	Antes del nacim.	13-16 meses
2ª Falange	Proximal	10-12 meses	6-8 meses
	Distal	Antes del nacim.	13-16 meses
Fémur	Proximal	36 meses	20-26 meses
	Distal	42 meses	18-26 meses
Tibia	Proximal	42 meses	20-26 meses
	Distal	24 meses	12-18 meses
Calcáneo	<i>Tuber calcis</i>	36 meses	36 meses
Metatarso	Proximal	Antes del nacimiento	
	Distal	15 meses	16-18 meses

Tabla 3: Edades de muerte según la epifisación ósea (modificado de Barone, 1976).

El segundo método consiste en el estudio de la dentición, ya que en los mamíferos existe una dentición temporal (decidua) que con el crecimiento es sustituida por una dentición permanente (definitiva). La aparición de dientes deciduales y su reemplazamiento por la dentición definitiva proporciona información sobre la edad aproximada de muerte (Azorit *et al.*, 2002: 107-114).

En el conjunto recuperado en el yacimiento de La Salema podemos encontrar mandíbulas y maxilares pertenecientes al género *Cervus* y *Capra*, de los cuales podemos identificar la edad de muerte basándonos en las siguientes tablas (Tabla 4 y 5):

<i>Cervus elaphus</i>		
Piezas dentarias	Dientes deciduos	Dientes permanentes
I1	Presente al nacer	14-15 meses
I2	Presente al nacer	16-17 meses
I3	Presente al nacer	19-20 meses
C	Presente al nacer	18-19 meses
D1/P1	Ausente	Ausente
D2/P2	3-5 meses	25-26 meses
D3/P3	3-5 meses	25-26 meses
D4/P4	3-5 meses	25-26 meses
M1	Ausente	5-12 meses
M2	Ausente	14-15 meses
M3	Ausente	27-30 meses

Tabla 4: Edades de muerte en función a la erupción dental en *Cervus elaphus* (Modificado de Azorit *et al.*, 2002).

<i>Capra ibex</i>		
Piezas dentarias	Dientes deciduos	Dientes permanentes
I1	Presente al nacer	15 meses
I2	Presente al nacer	21-27 meses
I3	Presente al nacer	27-36 meses
C	1-3 semanas	36-40 meses
D1/P1	Ausente	Ausente
D2/P2	3 meses	17-30 meses
D3/P3	3 meses	17-30 meses
D4/P4	3 meses	17-30 meses
M1	Ausente	5-6 meses
M2	Ausente	8-12 meses
M3	Ausente	18-30 meses

Tabla 5: Edades de muerte en función a la erupción dental en *Capra ibex* (Modificado de Silver, 1969).

Se ha establecido cinco grupos de edad en función de la erupción y desgaste de las piezas dentarias y del grado de epifisación de los huesos:

- Neonatos: En este rango de edad los individuos presentan una dentición decidua sin ningún tipo de desgaste. Los huesos se encuentran en fase de crecimiento y sin fusión de las epífisis.
- Infantiles: Los individuos infantiles poseen una dentición decidua completa con gérmenes de dientes permanentes. No existe fusión en la mayoría de las epífisis de los huesos.
- Juveniles: Los individuos juveniles todavía presentan dentición decidua pero con la presencia de algunos dientes definitivos. Los huesos presentan un tamaño adulto aunque no existe fusión en la mayoría de las epífisis.
- Adultos: En este rango de edad, los individuos presentan una dentición permanente con diferente grado de desgaste. Los huesos presentan epífisis totalmente fusionadas.
- Seniles: Los individuos seniles tienen una dentición definitiva con un elevado índice de desgaste. Los huesos presentan malformaciones y patologías propias de edades avanzadas. Entre los animales, este grupo suele encontrarse infrarrepresentado.

4.7. Marcas de mordeduras, regurgitación y digestión

Las modificaciones producidas por carnívoros sobre los restos óseos pueden tener un origen físico, como mordeduras o fracturas, un origen químico, como ácidos gástricos o enzimas salivares, o combinadas, como el *pitting*.

Los carnívoros dejan marcas de mordeduras sobre la superficie ósea cuando extraen los tejidos blandos y cuando fracturan los huesos para consumir la médula. Para identificar el agente productor de las mordeduras (Blumenschine & Marean, 1993: 273-300; Sala *et al.*, 2012: 477-497), existen una serie de tipologías según la morfología de las marcas (Figura 6):

- Surcos: Estrías de longitud, profundidad y anchura variables que presentan un fondo rugoso, áspero e irregular. Suelen aparecer dispuestas en forma transversal al eje longitudinal del hueso y son producidas por el arrastre de los dientes al desgarrar los tejidos que se encuentran en contacto con la superficie ósea.
- Depresiones: Hundimientos ovalados en la superficie ósea originados por la presión que ejerce alguna de las cúspides de los molares. Frecuentemente se puede observar el tejido cortical hundido en el interior de la depresión.
- Improntas: Depresiones producidas por varias cúspides de un mismo molar. Este tipo de mordeduras proporcionan una valiosa información para identificar el agente productor de la mordedura mediante la medición de las distancias de las cúspides.
- Vaciados: Ausencia de tejido óseo y concavidades irregulares que se encuentran localizadas en los bordes de las fracturas transversales efectuados en las metáfisis y epífisis que no han sido consumidas.

Además de las marcas de mordeduras, también existen marcas de naturaleza química producidas por los carnívoros. Estas marcas o alteraciones están asociadas a la acción de enzimas salivares y ácidos gástricos. Las enzimas producen cierto redondeamiento en las áreas de la superficie ósea que son mordidas de forma intensa, siendo estas zonas los extremos de los fragmentos óseos. Este fenómeno se denomina *pitting*, cuya traducción al castellano sería “mordisqueo” (Schmitt & Lupo, 1995: 496-514).

Los ácidos gástricos, tanto en procesos de digestión como durante la regurgitación, especialmente entre las hienas, también provocan alteraciones visibles en la superficie de los fragmentos óseos. Estas alteraciones de naturaleza química se caracterizan por una coloración blanquecina, bordes suavizados y superficies porosas con pequeñas cúpulas.

Resulta muy complicado determinar el agente productor de estas alteraciones, tanto las de naturaleza física como las marcas de mordeduras, como las alteraciones de naturaleza química, por eso los investigadores se basan en la etología de depredadores actuales para intentar identificar el depredador que ha podido originar las marcas. Los hiénidos, por ejemplo, suelen generar un mayor porcentaje de fracturas además de ser depredadores generalistas debido a su comportamiento oportunista, sin embargo, otros depredadores como los félidos generan menos fracturas en los restos óseos, además de ser depredadores especializados en determinados taxones (Sauqué *et al.*, 2014).

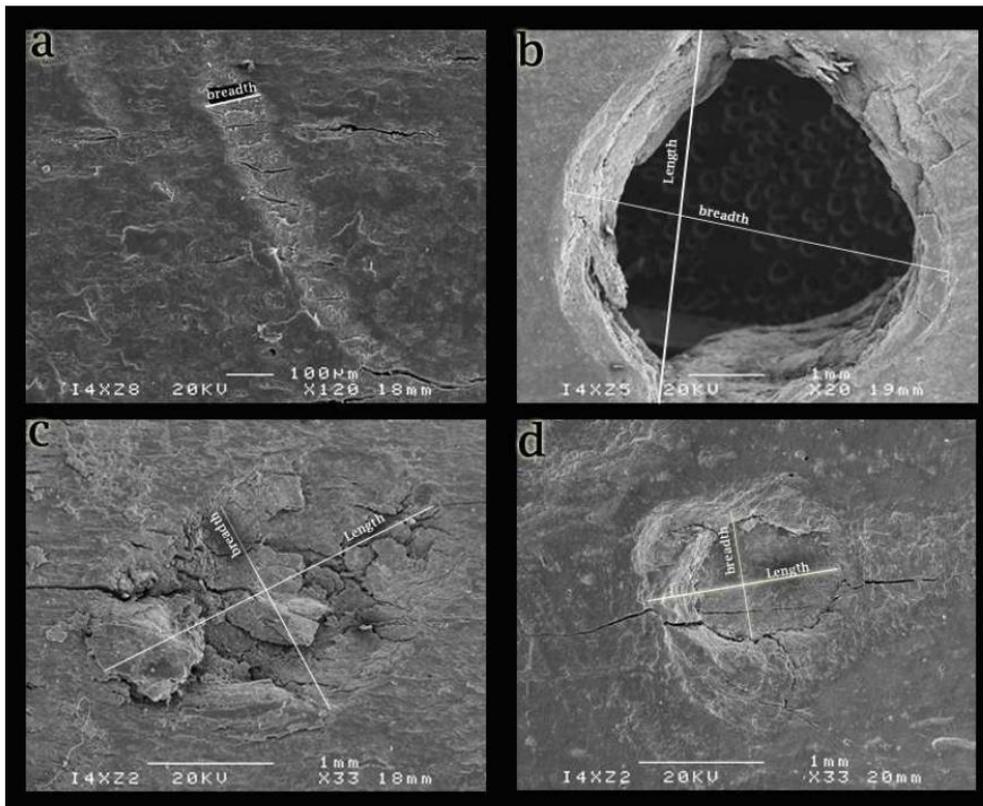


Figura 6: Diferentes marcas producidas por mordeduras. En la imagen superior izquierda se observa un surco y en el resto se pueden apreciar depresiones (Sala *et al.*, 2012).

4.8. Marcas postdeposicionales. *Trampling*

El material óseo recuperado en el yacimiento de La Salema fue recogido en superficie, por lo que estuvo expuesto a marcas postdeposicionales de origen físico debido a la interacción con los animales que pudieron acceder a la cavidad.

Una de las marcas de naturaleza física más estudiada en yacimientos arqueológicos y paleontológicos es el pisoteo o *trampling*. El arrastre o fricción de los restos fósiles por el sedimento generado por los agentes al pisar por el espacio ocupado produce la aparición de modificaciones como marcas sobre la cortical, fragmentación y desplazamiento de los restos tanto a nivel horizontal como vertical (Alcántara-García *et al.*, 2006: 37-45).

A nivel microscópico, las estrías se caracterizan por la ausencia de microestriación interna y de sección transversal en “V”, no observándose tampoco levantamientos laterales. La distribución presenta una estructura irregular sobre toda la superficie ósea. También existen otras alteraciones que pueden afectar a la estructura propia del resto óseo, dificultando la diferenciación entre las alteraciones producidas por *trampling* y las producidas por otros agentes (Alcántara-García *et al.*, 2006: 37-45).

Cuando los carnívoros fracturan un hueso, generan presión en dos superficies opuestas, produciendo una distribución diferente de la tensión interna de la cortical, permitiéndonos diferenciar las fracturas producidas por los carnívoros de otras fracturas postdeposicionales como las producidas por los humanos (Alcántara-García *et al.*, 2006: 37-45). Los paños de fractura son los segmentos que forman el contorno del hueso tras la fractura y nos sirven como caracteres diagnósticos para identificar el tipo y origen de la misma (Figura 7). La combinación de estas alteraciones estructurales con las marcas superficiales nos permite atribuir las modificaciones a la acción del *trampling* (Daza, 2010: 72-84).

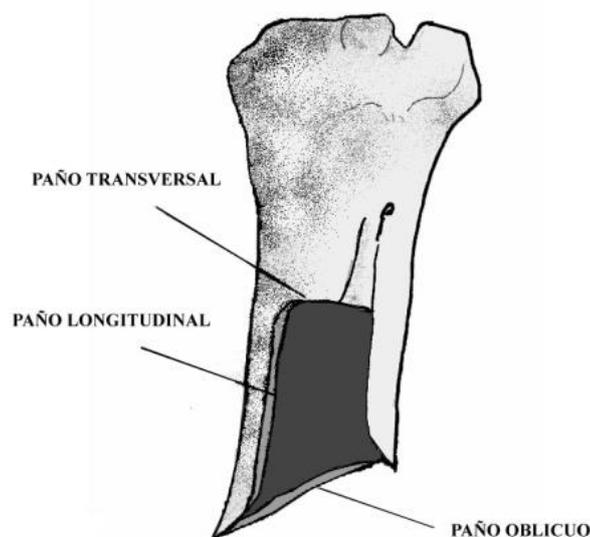


Figura 7: Diferentes tipos de paños en una fractura ósea (extraído de Alcántara-García, 2010).

4.9. Modelización 3D mediante fotogrametría

Ante la posibilidad de poder utilizar nuevas técnicas de modelización 3D en el laboratorio fotográfico del Departamento de Botánica y Geología de la Universitat de València, utilizando el software de fotogrametría Agisoft Photoscan (v. 1.2.6), hemos realizado el modelo tridimensional de dos de los elementos óseos mejor conservados del conjunto, un fémur izquierdo (Figura 8) de una hiena (*Crocota crocuta*) y el húmero derecho de un oso pardo (*Ursus arctos*).

La principal ventaja que proporciona la modelización 3D de fósiles mediante fotogrametría reside en la posibilidad de poder estudiar los restos óseos con detalle sin tener que manipularlos continuamente. El nivel de detalle que proporciona la fotogrametría está permitiendo que paleontólogos y arqueólogos de todo el mundo puedan estudiar los fósiles de colecciones museísticas que se encuentran en otros países, además de la ya mencionada ventaja de evitar la manipulación física.

El proceso fotogramétrico se basa en las fotografías realizadas desde puntos y ángulos diferentes, intentando cubrir toda la superficie del objeto, además de la asignación de puntos de apoyo y puntos de control. Las fotografías son sometidas a un proceso de normalización y orientación interna, la cual le seguirá una orientación externa a partir de los puntos de apoyo y concluirá con una generación del modelo digital a partir de los puntos de control.

Enlaces para la visualización de los modelos tridimensionales:

Fémur izquierdo: [www.sketchfab.com/models/16bc777185d740558516d0dc01f34ea1]

Húmero derecho: [www.sketchfab.com/models/050f3c61bb79401f951285a988e75217]



Figura 8: Preparación del fósil para la realización de las fotografías para la modelización en tres dimensiones (fotografía del autor).

5. CONTEXTUALIZACIÓN GEOGRÁFICA

5.1. El yacimiento de La Salema

El yacimiento de La Salema es una antigua mina de arena conocida tradicionalmente como “Cueva de la Arena”, cuya explotación cesó en los años cincuenta y su actividad estuvo enfocada a la extracción de arena para la construcción de la carretera CV-720, la cual pasa actualmente por las inmediaciones del yacimiento.

El yacimiento se encuentra a unos 800 metros al noroeste del municipio de Facheca (*Fageca* en valenciano), en la comarca del Comtat (Figura 9), encontrándose rodeado por vegetación mesomediterránea y situándose a una altitud de 770 msnm.

El yacimiento se encuentra localizado en una cavidad cárstica (Figura 10) de materiales calizos del Cretácico Cenomaniense (Figura 11) con dolomías grises, dolomicritas y margas dolomíticas. Todo el conjunto de dolomías y margas dolomíticas tiene una potencia entre 200 y 250 metros y su atribución cronoestratigráfica se basó en la aparición de foraminíferos planctónicos como el género *Globotruncana* o especies de foraminíferos bentónicos como *Sulcoperculina cubensis* (Almela *et al.*, 1975: 9-11).



Figura 9: Localización del municipio alicantino de Facheca donde se encuentra localizado el yacimiento de La Salema (elaboración propia).



Figura 10: Entrada de la cavidad cárstica (fotografía cedida por Ángel Carbonell Zamora).

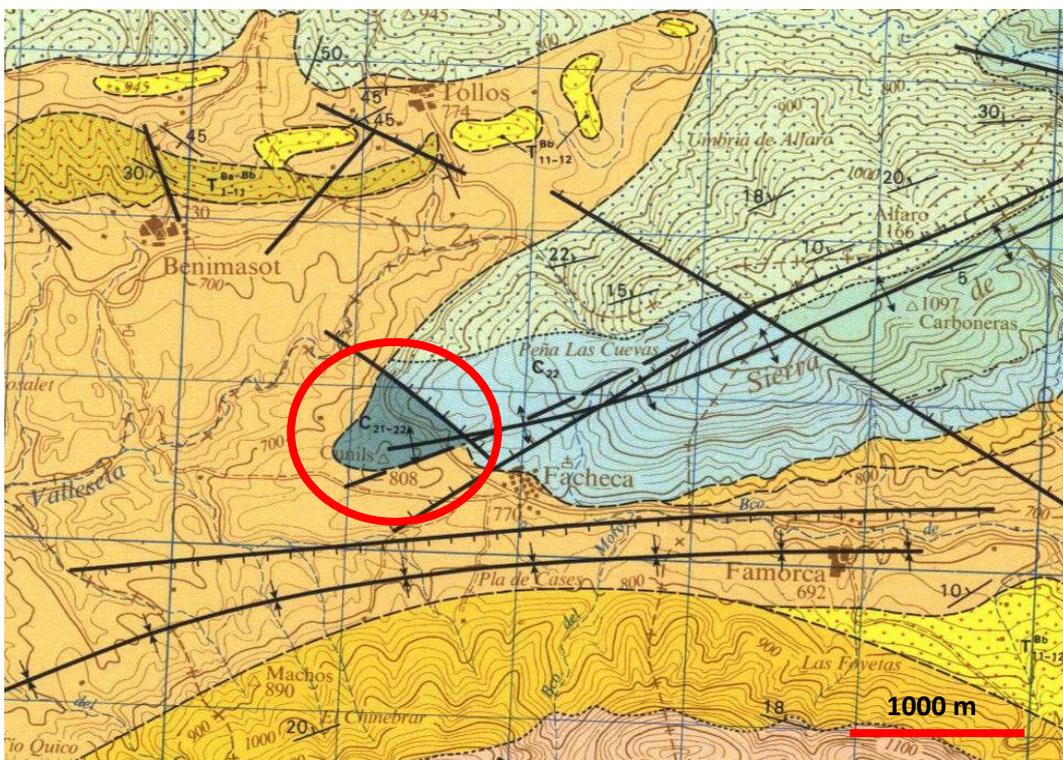


Figura 11: Mapa geológico donde se muestra el afloramiento Cretácico Cenomaniense donde se encuentra localizado el yacimiento de La Salema (modificado de Almela, 1975).

6. SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

6.1. Artiodactyla

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Familia Bovidae Gray, 1821

Género *Capra* Linnaeus, 1758

Género identificado: *Capra* Linnaeus, 1758

Especie tipo: *Capra pyrenaica* Schinz, 1838

Cuantificación (Tabla 6):

- Número de restos (NR): 42
- Número Mínimo de Elementos (NME): 17
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 5

Descripción del género:

El género *Capra* agrupa a los bóvidos denominados como íbices o cabras, donde incluimos a la tribu Caprini Gray, 1821 (subfamilia Caprinae Gray, 1821), junto con los géneros *Hemitragus* (tahrs), *Ammotragus* (arruís), *Pseudois* (bharales) y *Ovis* (muflones).

Los representantes del género *Capra* muestran un cráneo con una región maxilo-facial corta y ancha, y un neurocráneo provisto de dos núcleos óseos divergentes hacia la región externa y posterior. El margen basal del occipital es paralelo a los parietales. La dentición es hipsodonta con molares superiores anchos en la base y un M₃ de metastilo bien desarrollado, con una cara linguo-distal carente de engrosamiento basal. El P₄ presenta un metacónido desarrollado que entra en contacto con el entocónido y el M₃ muestra un lóbulo distal estrecho y divergente (Garrido, 2008a: 312-316).

Entre los representantes actuales encontramos ocho especies del género *Capra* de las cuales se tiene constancia de su registro fósil a partir del Pleistoceno medio y superior. En la península ibérica encontramos una única especie en la actualidad, la cabra hispánica (*Capra pyrenaica*), la cual desciende de la cabra caucásica (*Capra caucasica*):

- *Capra pyrenaica* Schinz, 1838. Su registro fósil más antiguo procede de finales del Pleistoceno superior (Garrido, 2008a: 312-316).
- *Capra caucasica* Gldenstaedt y Pallas, 1783. En la actualidad, su hábitat se encuentra restringido en las montañas del Cáucaso occidental, siendo sus registros más antiguos fósiles datados en el Pleistoceno superior, siendo considerado el ancestro de la cabra hispánica (Garrido, 2008a: 312-316).

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00171: Diáfisis de radio fragmentada. No presenta las epífisis, por lo tanto no podemos determinar la edad de muerte. Se encuentra fracturado por los lados distal y proximal.
- CVAI00175: Diáfisis de un fémur. Posible ejemplar adulto debido al tamaño. Presenta concreción por toda la superficie ósea y se encuentra fracturado por la parte distal y proximal.
- CVAI00203: Fragmento de la diáfisis de un metacarpiano. No presenta las epífisis. Se encuentra fracturado por los lados distal y proximal.
- CVAI 00211: Fragmento de la diáfisis de un metatarso presentando múltiples fracturas en gran parte de la superficie ósea.
- CVAI00212: Fragmento de la diáfisis distal de un radio. No presente osificación. Presenta marcas de mordeduras.
- CVAI00228: Fragmento de la diáfisis de un fémur. Se encuentra concrecionado en toda la superficie ósea.
- CVAI00230: Atlas de un ejemplar adulto concrecionado en gran parte de la superficie y presentando pequeñas fracturas.
- CVAI00233: Epífisis distal de una falange izquierda. No presenta osificación en las metáfisis.
- CVAI00235: Tróclea de un fémur izquierdo. Presenta marcas de mordeduras.
- CVAI00250: Radio derecho de un ejemplar adulto. No presenta la epífisis distal.
- CVAI00254: Metatarso izquierdo de un ejemplar adulto.
- CVAI00255: Radio derecho de un ejemplar adulto. Se encuentra concrecionado en las epífisis y en parte de la superficie de la diáfisis.
- CVAI00264: Astrágalo izquierdo de un ejemplar adulto. Se encuentra concrecionado en toda la superficie ósea.
- CVAI00265: Cóndilo izquierdo de un metatarso perteneciente a un ejemplar juvenil. Presenta concreción en la metáfisis.
- CVAI00267: Epífisis distal de una tibia derecha de un ejemplar adulto. Se encuentra fracturado en la metáfisis.
- CVAI00280: Epífisis proximal y diáfisis de un radio derecho perteneciente a un ejemplar adulto. Se encuentra fracturado, encontrándose ausente la epífisis distal y parte de la diáfisis.
- CVAI00285: Fragmento de la diáfisis de un radio. Se encuentra fracturado en la parte proximal y distal, presentando únicamente la parte lateral del cilindro diafisario.
- CVAI00291: Diáfisis de un metacarpo izquierdo. Presenta concreción en toda la superficie ósea y múltiples fracturas.

- CVAI00292: Fragmento del isquion izquierdo con el acetábulo de una pelvis de un ejemplar adulto. Se encuentra muy fragmentado y presenta marcas de mordeduras.
- CVAI00296: Cilindro diafisario de un fémur fracturado en los extremos distal y proximal.
- CVAI00299: Ilión izquierdo de una pelvis de un ejemplar adulto. Por sus caracteres diagnósticos hemos determinado que puede tratarse de una hembra. Presenta múltiples fracturas y marcas de mordeduras.
- CVAI00300: Fragmento de la diáfisis distal de una tibia.
- CVAI00310: Fragmento de la diáfisis distal de una costilla.
- CVAI00311: Fragmento de la epífisis proximal de una costilla.
- CVAI00314: Fragmento lateral del cilindro diafisario de un metacarpo.
- CVA00I317: Fragmento de la diáfisis de un húmero de un ejemplar inmaduro. No presenta osificación en las metafisis.
- CVAI00325: Sesamoideo derecho de un ejemplar adulto con posibles marcas de digestión.
- CVAI00328: Fragmento lateral del cilindro diafisario de un radio. Presenta múltiples fracturas.
- CVAI00331: Fragmento lateral del cilindro diafisario de un radio derecho.
- CVAI00332: Fragmento lateral de un cilindro diafisario de un metacarpo.
- CVAI00343: Astrágalo derecho de un ejemplar adulto. Presenta concreción en toda la superficie ósea.
- CVAI00356: Disco intervertebral de una vértebra lumbar.
- CVAI00374: Fragmento de la diáfisis de una tibia.
- CVAI00381: Fragmento lateral del cilindro diafisario de un metacarpo.
- CVAI00382: Fragmento de la diáfisis de un metacarpo.
- CVAI00392: Fragmento distal y diáfisis completa de un húmero izquierdo de un ejemplar juvenil. No presente osificación en la metafisis y contiene posibles marcas de mordeduras en la fractura de la diáfisis.
- CVAI00409: Tubérculo infraglenoideo, parte de la espina escapular y el ala en su zona medial de una escápula izquierda de un ejemplar adulto.
- CVAI00411: Fragmento del ilión derecho con el acetábulo de una pelvis.
- CVAI00447: Fragmento de la diáfisis de una tibia izquierda.
- CVAI00448: Axis. Presenta numerosas fracturas.
- CVAI00475: Axis. Presenta múltiples fracturas y posibles marcas de mordeduras.

- CVAI00480: Diáfisis fragmentada de un radio.

OSTEOMETRÍA (mm)

CVAI00392 Húmero			
Diámetro transversal del cuerpo	20,42	Diámetro transversal máximo de la epífisis distal	42,26

Osteometría media para el húmero de <i>Capra pyrenaica</i> (Rodríguez y Quiralte, 2016: 113-170).			
Diámetro transversal del cuerpo	21,28	Diámetro transversal máximo de la epífisis distal	44,30

CVAI00267 Tibia			
Diámetro transversal del cuerpo	24,08	Diámetro transversal máximo de la epífisis distal	20,00

Osteometría media para la tibia de <i>Capra pyrenaica</i> (Rodríguez y Quiralte, 2016: 113-170).			
Diámetro transversal del cuerpo	28,27	Diámetro transversal máximo de la epífisis distal	17,57

CVAI00264 Astrágalo			
Diámetro transversal	36,45	Diámetro anteroposterior	25,44
Diámetro vertical	20,18		

CVAI00343 Astrágalo			
Diámetro transversal	40,00	Diámetro anteroposterior	24,50
Diámetro vertical	23,27		

Osteometría media para el astrágalo de <i>Capra pyrenaica</i> (Rodríguez y Quiralte, 2016: 113-170).			
Diámetro transversal	32,80	Diámetro anteroposterior	20,50
Diámetro vertical	19,89		

CVAI00255 Radio			
Longitud	172,36	Diámetro anteroposterior de la cabeza	15,80
Diámetro anteroposterior del cuello	14,50	Diámetro transversal de la cabeza	30,00
Diámetro anteroposterior del cuerpo	10,42	Diámetro anteroposterior de la epífisis distal	19,90
Diámetro transversal de la epífisis distal	28,48		

CVAI00250 Radio			
Diámetro anteroposterior de la cabeza	16,20	Diámetro transversal del cuerpo	29,95
Diámetro anteroposterior del cuello	13,66	Diámetro anteroposterior de la epífisis distal	10,82

Osteometría media para el radio de <i>Capra pyrenaica</i> (Rodríguez y Quiralte, 2016: 113-170).			
Longitud	168,30	Diámetro anteroposterior de la cabeza	-
Diámetro anteroposterior del cuello	-	Diámetro transversal de la cabeza	32,00
Diámetro anteroposterior del cuerpo	-	Diámetro anteroposterior de la epífisis distal	18,86

CVAI00230 Atlas			
Anchura máxima	90,95	Diámetro transversal de las superficies articulares posteriores	72,28
Longitud anteroposterior	74,45	Diámetro dorso-ventral del cuerpo	49,72
Longitud del arco dorsal	40,90		

Osteometría media para el atlas de <i>Capra pyrenaica</i> (Rodríguez y Quiralte, 2016: 113-170).			
Anchura máxima	84,35	Diámetro transversal de las superficies articulares posteriores	62,90
Longitud anteroposterior	-	Diámetro dorso-ventral del cuerpo	48,2
Longitud del arco dorsal	-		

CVAI00254 Metatarso			
Longitud	160,00	Diámetro transversal de la diáfisis	19,28
Diámetro transversal de la epífisis proximal	28,80	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	17,25
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	25,70	Diámetro transversal de la epífisis inferior	35,20

Osteometría media para el metatarso de <i>Capra pyrenaica</i> (Rodríguez y Quiralte, 2016: 113-170).			
Longitud	130,00	Diámetro transversal de la diáfisis	22,72
Diámetro transversal de la epífisis proximal	24,30	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	18,00
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	24,30	Diámetro transversal de la epífisis inferior	28,52

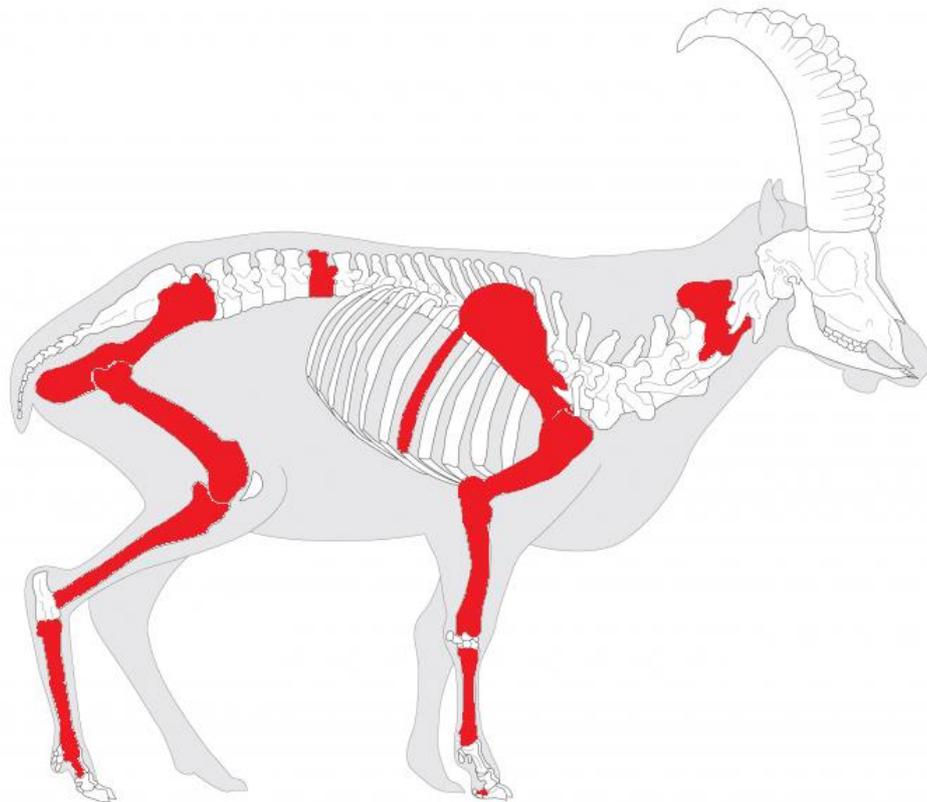


Figura 12: Elementos anatómicos recuperados en el yacimiento (en rojo) en el contexto de un esqueleto completo de una cabra hispánica (*Capra pyrenaica*). Modificado de Coutureau, 2015.

Como podemos observar en la figura anterior (Figura 12), los elementos anatómicos representados en el conjunto óseo identificados como pertenecientes al género *Capra* están formados por elementos óseos de los quirridios anteriores y posteriores, junto con algunos elementos articulares. A diferencia de los otros grupos de artiodáctilos recuperados en La Salema, no hemos identificado ningún elemento craneal asignable a *Capra* sp., dificultando notablemente su clasificación por especie.

Vértebra		Húmero		Radio		Disco intervertebral		Escápula		Costilla		Metacarpo	
3		2		9		1		1		2		6	
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.
-	-	1	-	-	4	-	-	1	-	-	-	1	-
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.
-	3	2	-	1	4	-	-	-	1	-	-	-	1
ISu	1,93%	ISu	20%	ISu	50%	ISu	1,33%	ISu	10%	ISu	2,85%	ISu	60%
Sesamoideo		Pelvis		Fémur		Astrágalo		Tibia		Falange		Metatarso	
1		3		4		2		4		1		3	
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.
-	1	2	1	2	-	1	1	1	1	1	-	1	-
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.
-	1	-	3	-	3	-	2	-	3	1	-	1	1
ISu	1,17%	ISu	30%	ISu	30%	ISu	20%	ISu	20%	ISu	1,25%	ISu	30%

Tabla 6: Cuantificación de los elementos óseos del género *Capra* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto), junto con el Índice de Supervivencia Esquelética (ISu).

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Familia Bovidae Gray, 1821

Género *Rupicapra* Henri Marie Ducrotay de Blainville, 1816

Género identificado: *Rupicapra* Blainville, 1816

Especie tipo: *Rupicapra rupicapra* Linnaeus, 1758

Cuantificación (Tabla 7):

- Número de restos (NR): 20
- Número Mínimo de Elementos (NME): 11
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 3

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00165: Hemimandíbula izquierda con los deciduales D₃, el D₄ y el molar M₁. Ejemplar juvenil entre 6 y 8 meses de edad.
- CVAI00174: Primera falange izquierda de un ejemplar adulto.
- CVAI00194: Hemimandíbula derecha con el premolar P₄ y los molares M₁, M₂ y M₃. Ejemplar adulto de más de 18 meses de edad.
- CVAI00197: Molar M₂ aislado. Ejemplar adulto, presenta desgaste, aunque poco pronunciado.
- CVAI00217: Fragmento diafisario de un metacarpo con múltiples fracturas y concreción en toda la superficie ósea.
- CVAI00225: Axis con fracturas recientes en la apófisis.
- CVAI00232: Tercera falange derecha de un ejemplar adulto (osificación). Presenta múltiples fracturas y marcas de mordeduras en forma de orificios.
- CVAI00244: Hemimandíbula con el decidual D₄ y los molares M₁ y M₂. Ejemplar juvenil de más de 8-12 meses de edad. Presenta concreción en la parte lingual y en la dentición. Posibles marcas de mordeduras en el extremo distal.
- CVAI00245: Primera falange derecha de un ejemplar adulto. Presenta pequeñas áreas concrecionadas en el extremo proximal.
- CVAI00251: Epífisis distal y diáfisis de un metacarpiano derecho fracturado en la epífisis proximal. También presenta una fractura restaurada en la diáfisis.
- CVAI00256: Maxilar con premolar P⁴ y molar M¹. Ejemplar adulto de más de 17 meses de edad. Presenta múltiples fracturas y posibles marcas de mordeduras.

- CVAI00259: Incisivo aislado I₁. No presenta desgaste ni dentina, ejemplar juvenil.
- CVAI00261: Maxilar con los premolares P³, P⁴ y los molares M¹, M² y M³. Ejemplar adulto de más de 18 meses de edad.
- CVAI00279: Segunda falange de un ejemplar inmaduro. No se encuentra osificado en la epífisis proximal, por lo tanto tendrá menos de 6-8 meses de edad. Presenta marcas de mordeduras y posibles marcas de digestión.
- CVAI00306: Fragmento de hemimandíbula derecha con decidua D₃. Ejemplar inmaduro de más de 3 meses de edad. Presenta posibles marcas de mordeduras y concreción.
- CVAI00357: Fragmento inferior del arco ocular izquierdo. Se encuentra concrecionado en toda la superficie ósea y presenta posibles marcas de mordeduras.
- CVAI00405: Fragmento diafisario de un radio. Se encuentra fracturado por el extremo distal y proximal.
- CVAI00470: Fragmento de la epífisis proximal de un metacarpiano derecho.
- CVAI00477: Tercera falange izquierda de un ejemplar adulto (osificación). Presenta una fractura en el extremo distal.
- CVAI00483: Tercera falange derecha de un ejemplar adulto (osificación). Se encuentra fragmentado en la epífisis proximal.

OSTEOMETRÍA (mm)

CVAI00251 Metacarpiano			
Diámetro transversal de la diáfisis	16,45	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	13,18
Diámetro transversal de la epífisis inferior	28,91		

CVAI00306 Hemimandíbula			
Longitud del diastema	41,12	Altura del D ₃	7,10
Longitud anteroposterior del D ₃	7,18	Longitud transversal del D ₃	4,10

CVAI00197 Molar M ₂			
Altura del M ₂	27,33	Longitud anteroposterior del M ₂	13,13
Longitud transversal del M ₂	6,04		

CVAI00174 Primera falange			
Longitud	48,00	Diámetro de la epífisis distal	13,08
Diámetro transversal de la epífisis proximal	14,05	Diámetro transversal de la diáfisis	10,86

Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	15,56
--	-------

CVAI00245 Primera falange			
Longitud	46,94	Diámetro de la epífisis distal	12,60
Diámetro transversal de la epífisis proximal	14,00	Diámetro transversal de la diáfisis	9,70
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	16,12		

CVAI00279 Segunda falange			
Longitud	27,47	Diámetro de la epífisis distal	11,47
Diámetro transversal de la epífisis proximal	9,82	Diámetro transversal de la diáfisis	9,20
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	14,00		

CVAI00477 Tercera falange			
Diámetro vertical de la epífisis proximal	19,45	Longitud	35,86

CVAI00225 Axis			
Anchura máxima	50,57	Anchura máxima sobre los cóndilos articulares	38,16
Distancia entre el extremo de la apófisis odontoidea y la superficie articular caudal	57,26	Diámetro transversal de la superficie articular posterior	20,70

CVAI00256 Maxilar con P ⁴ y M ¹			
Altura de P ⁴	9,20	Longitud anteroposterior de P ⁴	12,10
Longitud transversal de P ⁴	10,46	Altura de M ¹	11,08
Longitud anteroposterior de M ¹	8,16	Longitud transversal de M ¹	10,14

CVAI00261 Maxilar con los premolares P ³ , P ⁴ y los molares M ¹ , M ² y M ³			
Altura de P ³	11,45	Altura de M ¹	12,40
Longitud transversal de P ³	4,91	Longitud transversal de M ¹	8,95
Longitud anteroposterior de P ³	6,11	Longitud anteroposterior de M ¹	12,92
Altura de P ⁴	8,30	Altura de M ²	7,85
Longitud transversal de P ⁴	5,34	Longitud transversal de M ²	6,05
Longitud anteroposterior de P ⁴	7,36	Longitud anteroposterior de M ²	11,42
Altura de M ³	9,84	Longitud anteroposterior de M ³	11,43
Longitud transversal de M ³	6,20		

CVAI00165 Hemimandíbula con D ₃ , D ₄ y M ₁			
Altura D ₃	4,52	Longitud anteroposterior D ₃	7,56
Longitud transversal D ₄	3,86	Altura D ₄	4,67
Longitud anteroposterior D ₃	12,06	Longitud transversal D ₄	6,16
Altura M ₁	9,19	Longitud anteroposterior M ₁	5,15
Longitud transversal M ₁	6,08	Longitud del diastema	40,52
Altura mandibular D ₃	18,30	Altura mandibular M ₁	17,92
Altura mandibular D ₄	17,78		

CVAI00244 Hemimandíbula con D ₄ , M ₁ y M ₂			
Altura D ₄	4,62	Longitud anteroposterior D ₄	14,48
Longitud transversal D ₄	6,82	Altura M ₁	5,40
Longitud anteroposterior M ₁	10,90	Longitud transversal M ₁	6,10
Altura M ₂	7,05	Longitud anteroposterior M ₂	13,50
Longitud transversal M ₂	6,12	Longitud del diastema	42,38
Altura mandibular D ₄	19,62	Altura mandibular M ₁	21,80
Altura mandibular M ₂	26,26		

CVAI00194 Hemimandíbula con P ₄ , M ₁ , M ₂ y M ₃			
Altura P ₄	9,94	Longitud anteroposterior P ₄	6,86
Longitud transversal P ₄	4,82	Altura M ₁	10,86
Longitud anteroposterior M ₁	10,58	Longitud transversal M ₁	6,40
Altura M ₂	9,34	Longitud anteroposterior M ₂	11,84
Longitud transversal M ₂	5,75	Altura M ₃	9,40
Longitud anteroposterior M ₃	15,00	Longitud transversal M ₃	5,10
Altura mandibular P ₄	17,75	Altura mandibular M ₁	23,10
Altura mandibular M ₂	24,78	Altura mandibular M ₃	27,50

Comparando los datos osteométricos de *Rupicapra rupicapra* para el yacimiento del Pleistoceno superior de Lezikako Koba (Kortezubi, Bizkaia) de la segunda falange y el metacarpo, obtenemos los siguientes datos (Castaños *et al.*, 2009):

	Lezikako Koba (BZ)	La Salema (AL)
Metacarpo (AD)	17,00	16,45
Metacarpo (Ad)	30,00	28,91
Falange (LM)	32,00	27,47
Falange (Ap)	13,50	9,82
Falange (Ad)	9,90	11,47

LM: Longitud máxima; Ap: Anchura proximal; AD: Anchura diáfisis; Ad: Anchura distal.

Hemimandíbula		Craneal		Maxilar		Axis		Metacarpo	
4		1		2		1		3	
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.
1	3	1	-	-	2	-	-	-	2
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.
3	1	-	1	-	2	-	1	-	2
ISu	66,66%	ISu	33,33%	ISu	33,33%	ISu	33,33%	ISu	33,33%
Molar		Incisivo		Radio		Falange			
1		1		1		6			
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.		
-	1	1	-	-	-	2	3		
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.		
-	1	1	-	-	-	1	5		
ISu	2,77%	ISu	4,16%	ISu	16,66%	ISu	12,50%		

Tabla 7: Cuantificación de los elementos óseos del género *Rupicapra* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto).

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Familia Cervidae

Género *Capreolus* John Edward Gray, 1821

Género identificado: *Capreolus* Gray, 1821

Especie tipo: *Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758

Cuantificación:

- Número de restos (NR): 2
- Número Mínimo de Elementos (NME): 2
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 1

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00278: Epífisis distal y parte de la diáfisis de una tibia derecha de un ejemplar adulto (presenta osificación). Se encuentra concrecionado en la epífisis distal.
- CVAI00400: Tibia izquierda entera de un ejemplar adulto, presentando osificación. Posee diversas fracturas parciales en la superficie de la diáfisis y en la epífisis proximal.

OSTEOMETRÍA (mm)

CVAI00400 Tibia			
Longitud absoluta	250,62	Diámetro transversal de la epífisis superior	42,60
Distancia entre los tubérculos de la espina	6,00	Diámetro transversal de la epífisis inferior	29,00
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	48,36	Diámetro anteroposterior de la epífisis inferior	22,87
Diámetro transversal de la diáfisis	18,12		

CVAI00278 Tibia			
Diámetro transversal de la diáfisis	14,76	Diámetro anteroposterior de la epífisis inferior	19,40
Diámetro transversal de la epífisis inferior	26,28		

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Familia Cervidae

Género *Cervus* Linnaeus, 1758

Familia identificada: Cervidae Goldfuss, 1820

Especie tipo: *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758

Cuantificación (Tabla 8):

- Número de restos (NR): 24
- Número Mínimo de Elementos (NME): 14
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 4

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00164: Hemimandíbula izquierda con los deciduales D₂, D₃ y D₄ y el molar M₁. Perteneciente a un juvenil entre 5 y 12 meses de edad.
- CVAI00166: Diáfisis fragmentada de un radio. No presenta las epífisis.
- CVAI00168: Calcáneo izquierdo con osificación en la metáfisis del *tuber calcis*. Se encuentra ligeramente fracturado en la parte caudal.
- CVAI00182: Epífisis proximal y parte de la diáfisis de un radio derecho de un ejemplar adulto. Presenta osificación en las metáfisis y concreción en gran parte de la superficie ósea.
- CVAI00183: Fragmento dorsal de la diáfisis de un metatarso izquierdo. Presenta posibles marcas de mordeduras.
- CVAI00185: Fragmento con el cuerpo vertebral, pedículos y procesos transversales de una vértebra lumbar.
- CVAI00187: Epífisis distal y parte de la diáfisis de un fémur izquierdo de un ejemplar adulto (presenta osificación). Aparece altamente concrecionado con numerosas microfracturas y posibles marcas de mordeduras.
- CVAI00227: Fragmento del ilion derecho de una pelvis Presenta concreción en toda la superficie ósea y posibles marcas de mordeduras.
- CVAI00252: Epífisis proximal y parte de la diáfisis de un fémur izquierdo de un ejemplar adulto (osificación). Se encuentra concrecionado por toda la superficie y presenta múltiples fracturas.
- CVAI00257: Fragmento del maxilar izquierdo con el decidual D⁴. Ejemplar juvenil de más de 5 meses de edad.

- CVAI00258: Fragmento del maxilar izquierdo con los deciduales D³ y D⁴. Ejemplar juvenil entre los 3 y los 12 meses de edad.
- CVAI00271: Hemimandíbula izquierda con los deciduales D₂, D₃ y D₄ y el molar M₁. Ejemplar juvenil entre los 5 y 14 meses de edad. Se encuentra concrecionado por toda la superficie de la rama mandibular y en el lado lingual.
- CVAI00273: Fragmento con el cuerpo vertebral, pedículos y procesos transversales de una vértebra lumbar. Se encuentra concrecionado en parte de la superficie presentando posibles marcas de mordeduras.
- CVAI00274: Cabeza femoral de un fémur derecho de un ejemplar adulto.
- CVAI00275: Fragmento con el cuerpo vertebral, pedículos y procesos transversales de una vértebra lumbar, con concreción en gran parte de la superficie ósea.
- CVAI00276: Fragmento del ilion derecho con el acetábulo de una pelvis. Presenta múltiples fracturas y marcas de mordeduras.
- CVAI00277: Epífisis proximal y parte de la diáfisis de un metatarso izquierdo.
- CVAI00284: Espina escapular de una escápula izquierda. Presenta concreción en toda la superficie ósea.
- CVAI00287: Epífisis proximal y diáfisis de un metacarpo izquierdo. Ejemplar inmaduro, la epífisis no se encuentra fusionada con la diáfisis.
- CVAI00389: Epífisis proximal y parte de la diáfisis de un metatarso izquierdo de un ejemplar adulto (osificación).
- CVAI00394: Calcáneo derecho de un ejemplar juvenil. No se encuentra osificado en la metáfisis del *tuber calcis*. Presenta fracturas parciales en la zona distal y en el *sustentaculum tali*.
- CVAI00420: Fragmento de la diáfisis de un radio derecho de un ejemplar adulto (osificación). Presenta altos niveles de concreción en la superficie de la diáfisis.
- CVAI00426: Semilunar izquierdo en muy buen estado de conservación.
- CVAI00488: Fragmento distal con parte de la diáfisis de un metatarso derecho de un ejemplar inmaduro. No presenta osificación, además de tener posibles marcas de mordeduras.

OSTEOMETRÍA (mm)

CVAI00187 Fémur			
Diámetro transversal de la epífisis inferior	51,23	Diámetro transversal de la diáfisis	27,23
Diámetro transversal de los cóndilos	52,85		

CVAI00287 Metacarpiano			
Longitud	189,56	Diámetro transversal de la diáfisis	19,73
Diámetro transversal de la epífisis proximal	38,28	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	21,57
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	27,73		

CVAI00252 Fémur			
Longitud del cuello	29,19	Diáfisis transversal de la epífisis proximal	60,95
Diámetro transversal de la cabeza femoral	36,10	Diámetro transversal de la diáfisis	24,97

CVAI00277 Metatarso			
Diámetro transversal de la epífisis proximal	34,16	Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	39,88
Diámetro transversal de la diáfisis	23,68	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	31,54

CVAI00389 Metatarso			
Diámetro transversal de la epífisis proximal	33,39	Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	35,72
Diámetro transversal de la diáfisis	22,39	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	27,93

CVAI00168 Calcáneo			
Altura	101,36	Diámetro transversal de la tuberosidad	20,00
Diámetro transversal máximo	33,32	Diámetro anteroposterior máximo	32,60

CVAI00258 Maxilar con D ³ y D ⁴			
Altura de decidual D ³	14,74	Altura de decidual D ⁴	13,24
Longitud anteroposterior de D ³	18,30	Longitud anteroposterior de D ⁴	18,63
Longitud transversal de D ³	13,22	Longitud transversal de D ⁴	11,28

CVAI00164 Hemimandíbula			
Altura del decidual D ₂	6,38	Longitud anteroposterior de D ₂	10,65
Longitud transversal de D ₂	5,22	Altura de D ₃	9,88
Longitud anteroposterior de D ₃	14,93	Longitud transversal de D ₃	7,00
Altura de D ₄	6,63	Longitud anteroposterior de D ₄	25,00
Longitud transversal de D ₄	6,22	Altura del molar M ₁	18,95
Longitud anteroposterior de M ₁	9,37	Longitud transversal de M ₁	10,12
Longitud del diastema	29,52	Altura mandibular de D ₂	14,67
Altura mandibular de D ₃	16,00	Altura mandibular de D ₄	19,39

CVAI00271 Hemimandíbula			
Altura del decidual D ₂	9,02	Longitud anteroposterior de D ₂	11,66
Longitud transversal de D ₂	6,82	Altura de D ₃	10,14
Longitud anteroposterior de D ₃	15,20	Longitud transversal de D ₃	7,58
Altura de D ₄	14,52	Longitud anteroposterior de D ₄	21,50
Longitud transversal de D ₄	9,20	Altura mandibular de D ₂	18,76
Altura mandibular de D ₃	18,94	Altura mandibular de D ₄	21,28
Altura mandibular de M ₁	30,50		

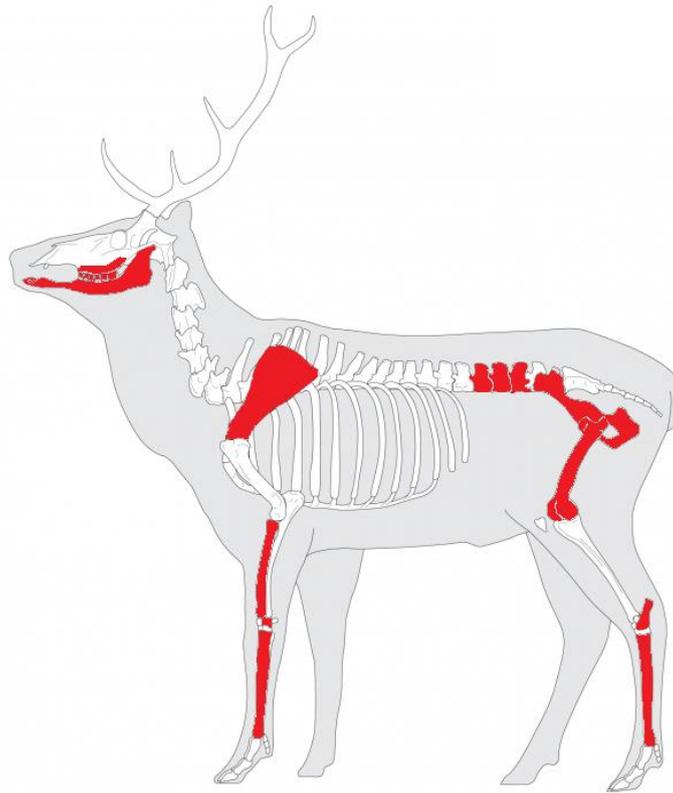


Figura 11: Elementos óseos recuperados en el yacimiento (rojo) en relación con el esqueleto en posición anatómica. Modificado de Ferrié, 2004.

En la figura anterior (Figura 11), los restos fósiles que conforman el conjunto están representados por elementos óseos de los quiridios, junto con elementos articulares y fragmentos mandibulares y maxilares.

Hemimandíbula		Maxilar		Escápula		Vértebra		Carpó		Metacarpo	
2		2		1		3		1		1	
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.
2	-	2	-	1	-	-	-	1	-	1	-
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.
2	-	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-
ISu	50%	ISu	50%	ISu	12,50%	ISu	2,77%	ISu	0,25%	ISu	12,50%
Radio		Pelvis		Fémur		Calcáneo		Metatarso			
3		2		3		2		4			
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.		
-	2	-	2	2	1	1	1	3	1		
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.		
-	2	-	2	-	3	1	1	1	2		
ISu	25%	ISu	25%	ISu	37,50%	ISu	25%	ISu	50%		

Tabla 8: Cuantificación de los elementos óseos del género *Cervus* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto).

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Familia Suidae, Gray 1821

Género *Sus* Linnaeus, 1758

Género identificado: *Sus* Linnaeus, 1758

Especie tipo: *Sus scrofa* Linnaeus, 1758

Cuantificación:

- Número de restos (NR): 2
- Número Mínimo de Elementos (NME): 2
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 1

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00213: Fragmento diafisario de un húmero izquierdo. Presenta múltiples fracturas y se encuentra concrecionado en gran parte de la superficie ósea.
- CVAI00253: Mandíbula entera con los deciduales D₁, D₂ y D₃. El decidual D₁ de la mandíbula derecha se encuentra parcialmente fracturado. Ausencia de la rama mandibular y los incisivos.

OSTEOMETRÍA (mm)

CVAI00253 Hemimandíbula			
Altura del decidual D ₁	6,84	Longitud anteroposterior de D ₁	22,54
Longitud transversal de D ₁	11,12	Altura de D ₂	5,83
Longitud anteroposterior de D ₂	11,92	Longitud transversal de D ₂	5,38
Altura de D ₃	7,75	Longitud anteroposterior de D ₃	10,10
Longitud transversal de D ₃	3,25	Altura mandibular de D ₁	26,24
Altura mandibular de D ₂	26,33	Altura mandibular de D ₃	25,51

En el conjunto óseo de La Salema hemos identificado dos fósiles asignables al género *Sus* Linnaeus, 1758. El mejor conservado es una mandíbula entera de un individuo inmaduro, presentando los dientes deciduales D₁, D₂ y D₃. El otro resto óseo constituye un fragmento diafisario de un húmero, posiblemente perteneciente a un individuo juvenil. Los restos de suidos suelen ser muy poco representativos en los conjuntos óseos de los yacimientos del Pleistoceno europeo, tanto en yacimientos paleolíticos como en las cavidades cársticas de tipo cubil.

6.2. Perissodactyla

Orden Perissodactyla Owen, 1848

Familia Equidae Gray, 1821

Género *Equus* Linnaeus, 1758

Familia identificada: Equidae Gray, 1821

Especie tipo: *Equus ferus* Linnaeus, 1758

Cuantificación (Tabla 9):

- Número de restos (NR): 15
- Número Mínimo de Elementos (NME): 8
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 3

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00167: Metatarso IV derecho de un ejemplar adulto (osificación). Se encuentra fracturado en la epífisis distal.
- CVAI00188: Metatarso III derecho de un ejemplar juvenil. No está osificado en la metáfisis y se encuentra fracturado en la epífisis proximal. Presenta concreción en toda la superficie ósea.
- CVAI00193: Radio izquierdo entero de un ejemplar adulto (osificación). Se encuentra concrecionado en toda la superficie ósea.
- CVAI00199: Fragmento diafisario de una costilla. Presenta múltiples fracturas y posibles marcas de mordeduras.
- CVAI00216: Epífisis proximal de un húmero izquierdo de un ejemplar juvenil. La epífisis no se encuentra fusionada con la diáfisis.
- CVAI00231: Fragmento diafisario de una costilla. Se encuentra concrecionado en toda la superficie y presenta fracturas en la parte proximal y distal de la diáfisis.
- CVAI00281: Extremo proximal de la diáfisis de un húmero de un ejemplar juvenil. Se encuentra fracturado en la parte medial de la diáfisis y presenta concreción en toda la superficie ósea.
- CVAI00290: Calcáneo derecho de un ejemplar juvenil. Se encuentra muy fracturado y presenta concreción en toda la superficie ósea.
- CVAI00298: Fragmento de pelvis. Presenta concreción en gran parte de la superficie y múltiples fracturas.

- CVAI00390: Epífisis proximal y parte de la diáfisis de una costilla de un ejemplar inmaduro. La metáfisis no está osificada, además presenta posibles marcas de mordeduras.
- CVAI00401: Diáfisis fragmentada presentando la metáfisis proximal de un radio izquierdo de un ejemplar inmaduro (metáfisis sin fusionar). La diáfisis aparece fracturada, además de estar ausentes las epífisis, tanto proximal como distal.
- CVAI00403: Fragmento del ilion izquierdo de una pelvis de un ejemplar juvenil. Aparece concrecionado en parte de la superficie ósea y contiene marcas de mordeduras.
- CVAI00404: Diáfisis fragmentada y metáfisis distal de un radio izquierdo de un ejemplar inmaduro (metáfisis sin fusionar). La diáfisis se encuentra fracturada y las epífisis están ausentes. Presenta posibles marcas de mordeduras.
- CVAI00408: Diáfisis fragmentada de un radio de un ejemplar juvenil. Se encuentra concrecionado en toda la superficie ósea y presenta fracturas en los extremos distal y proximal.
- CVAI00417: Diáfisis fragmentada de un metatarso II derecho. Presenta concreción y diversas fracturas.

OSTEOMETRÍA (mm)

CVAI00193 Radio			
Longitud	323,28	Diámetro anteroposterior del cuerpo	31,72
Diámetro anteroposterior de la cabeza	41,48	Diámetro anteroposterior de la epífisis distal	44,76
Diámetro anteroposterior del cuello	45,46	Diámetro transversal de la epífisis distal	77,24
Diámetro transversal de la cabeza	70,57		

CVAI00401 Radio			
Diámetro anteroposterior del cuello	35,21	Diámetro anteroposterior del cuerpo	18,65

CVAI00404 Radio			
Diámetro anteroposterior del cuerpo	12,75	Diámetro transversal de la epífisis distal	39,10
Diámetro anteroposterior de la epífisis distal	28,00		

CVAI00188 Metatarso III			
Diámetro transversal de la diáfisis	21,27	Diámetro transversal de la epífisis inferior	38,49
Diámetro anteroposterior de la diáfisis	19,89		

CVAI00167 Metatarso IV			
Longitud	128,35	Diámetro transversal de la diáfisis	8,86
Diámetro transversal de la epífisis proximal	14,25	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	10,50
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	19,75		

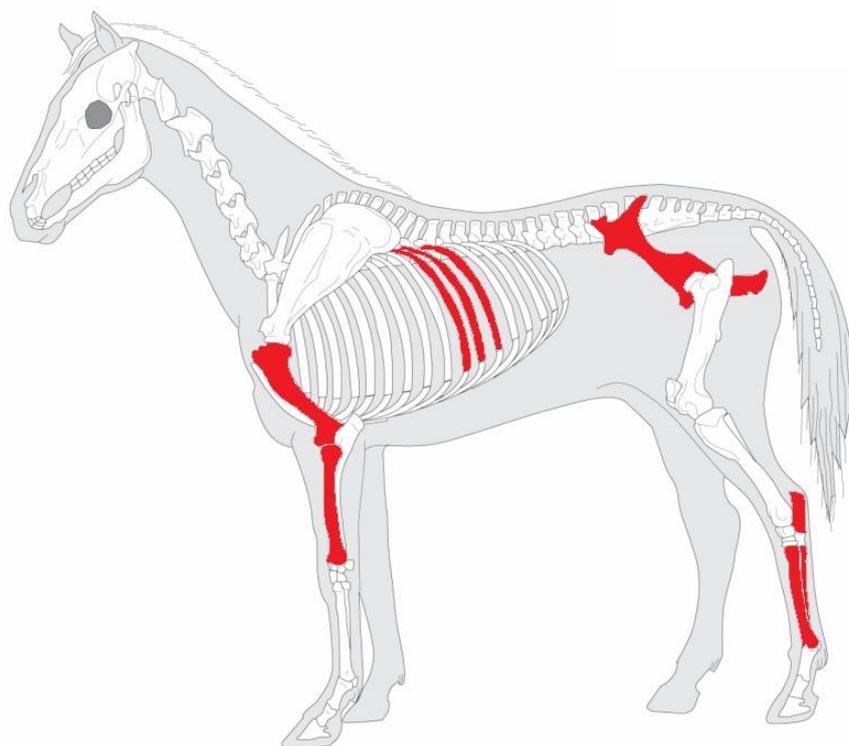


Figura 12: Elementos óseos recuperados en el yacimiento (rojo) en relación con el esqueleto en posición anatómica. Modificado de Barone, 1976: 21.

En la figura anterior (Figura 12), los restos fósiles que han sido identificados como pertenecientes al género *Equus* constituyen principalmente fragmentos de huesos largos de los quiridios anteriores y posteriores, junto con tres fragmentos de costilla y algunos fragmentos de pelvis.

Húmero		Radio		Costilla		Pelvis	
2		4		3		2	
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.
1	-	3	-	-	-	1	-
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.
2	-	3	1	-	-	1	-
ISu	16,66%	ISu	50%	ISu	2,77%	ISu	16,66%
Calcáneo		Metatarso II		Metatarso III		Metatarso IV	
1		1		1		1	
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.
-	1	-	1	-	1	-	1
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.
1	-	-	-	1	-	-	1
ISu	16,66%	ISu	16,66%	ISu	16,66%	ISu	16,66%

Tabla 9: Cuantificación de los elementos óseos del género *Equus* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto).

6.3. Carnivora

Orden Carnivora Bowdich, 1821

Familia Hyaenidae John Edward Gray, 1821

Género *Crocuta* Johann Jakob Kaup, 1828

Género identificado: *Crocuta* Kaup, 1828

Especie tipo: *Crocuta crocuta* Johann Christian Erxleben, 1777

Cuantificación (Tabla 11):

- Número de restos (NR): 17
- Número Mínimo de Elementos (NME): 11
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 2

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00169: Primera vértebra torácica de un ejemplar adulto. Presenta fracturas en la apófisis neural y posibles marcas de mordeduras. Se encuentra concrecionado en gran parte de la superficie ósea.
- CVAI00170: Fémur izquierdo de un ejemplar adulto con osificación en las metáfisis. Se encuentra concrecionado en las epífisis.
- CVAI00186: Metacarpo III derecho de un ejemplar adulto con osificación en las metáfisis. Presenta pequeñas áreas de concreción en la superficie ósea, especialmente en las epífisis.
- CVAI00189: Metacarpo III derecho de un ejemplar adulto con osificación en las metáfisis. Se encuentra concrecionado en algunas zonas de las epífisis.
- CVAI00190: Metatarso III derecho de un ejemplar adulto con osificación en las metáfisis. Aparece concrecionado en algunas áreas de las epífisis.
- CVAI00191: Metatarso III derecho de un ejemplar adulto con osificación en las metáfisis. Presenta concreción en las epífisis.
- CVAI00220: Primera falange de un ejemplar adulto. Aparece concrecionado en toda la superficie ósea.
- CVAI00248: Fragmento de la epífisis distal y parte de la diáfisis de un húmero derecho. Presenta pequeñas áreas con concreción.
- CVAI00249: Parte izquierda de una pelvis, posiblemente de un macho adulto por sus características morfológicas. Presenta marcas de mordeduras en el ilion.

- CVAI00262: Apófisis neural de una vértebra torácica de un ejemplar adulto, presentando múltiples fracturas y concreción en gran parte de la superficie ósea.
- CVAI00282: Coprolito de hiénido formado por dos esferas con ápices bien marcados y presentando una coloración marrón blanquecina.
- CVAI00388: Cuarta vértebra lumbar de un ejemplar adulto. Presenta fracturas en las epífisis transversales con pequeños orificios.
- CVAI 00391: Décima vértebra torácica de un ejemplar adulto. Presenta fracturas en la apófisis neural y posibles marcas de mordeduras. Se encuentra concrecionado en gran parte de la superficie ósea.
- CVAI00393: Fragmento proximal y parte de la diáfisis de una costilla izquierda de un ejemplar adulto. Se encuentra fracturado por la parte distal de la diáfisis, además de aparecer concrecionado en gran parte de la superficie ósea.
- CVAI00395: Epífisis proximal y parte de la diáfisis de una ulna izquierda de un ejemplar adulto. Aparece fracturado en la diáfisis y se encuentra ligeramente concrecionado en el lado medial, presentando la mayor concentración de concreción en el lado lateral.
- CVAI00441: Basihioides de un ejemplar adulto, presenta concreción en toda la superficie ósea.
- CVAI00464: Vértebra caudal de un ejemplar adulto. Presenta concreción en toda la superficie ósea.

OSTEOMETRÍA (mm)

CVAI00248 Húmero			
Diámetro transversal del cuerpo	20,85	Diámetro transversal máximo de la epífisis distal	51,64
Diámetro de la tróclea	42,86	Diámetro transversal superior de la tróclea	38,90

CVAI00395 Ulna			
Diámetro anteroposterior del olocráneo	47,77	Diámetro transversal máximo del olocráneo	24,88
Diámetro transversal de la cavidad sigmoidea	25,76		

CVAI00189 Metacarpo			
Longitud	89,52	Diámetro transversal de la epífisis proximal	14,65
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	19,00	Diámetro transversal de la diáfisis	11,92

Diámetro anteroposterior de la diáfisis	8,38	Diámetro transversal de la epífisis inferior	15,28
---	------	--	-------

CVAI00190 Metatarso			
Longitud	77,27	Diámetro transversal de la epífisis proximal	14,61
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	19,00	Diámetro transversal de la diáfisis	10,30
Diámetro anteroposterior de la diáfisis	9,73	Diámetro transversal de la epífisis inferior	15,23

CVAI00220 Primera falange			
Longitud	31,58	Diámetro de la epífisis distal	12,71
Diámetro transversal de la epífisis proximal	14,45	Diámetro transversal de la diáfisis	11,22
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	13,00		

CVAI00391 Vértebra			
Diámetro dorso-ventral del cuerpo vertebral	18,42	Diámetro transversal de la apófisis neural	6,64
Diámetro transversal del cuerpo vertebral	34,82	Diámetro anteroposterior de la apófisis transversal	11,60
Diámetro transversal del foramen vertebral	16,21	Diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral	21,11

CVAI00388 Vértebra			
Diámetro dorso-ventral del cuerpo vertebral	21,16	Diámetro transversal de la apófisis neural	7,10
Diámetro transversal del cuerpo vertebral	29,86	Diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral	28,72
Diámetro transversal del foramen vertebral	22,50	Longitud de la apófisis neural	35,30

CVAI00170 Fémur			
Longitud absoluta	254,18	Diámetro transversal de la cabeza	33,48
Longitud intertrocanteriana	49,00	Diámetro transversal de la epífisis inferior	52,25
Longitud del cuello	37,32	Diámetro transversal de la diáfisis	22,88
Diámetro transversal máximo de la epífisis proximal	60,00	Diámetro transversal de los cóndilos	49,51

CVAI00249 Pelvis			
Longitud	199,56	Diámetro anteroposterior de la cavidad cotiloidea	28,44
Distancia entre la cresta iliaca y el borde de la cavidad cotiloidea	112,78	Diámetro transversal de la cavidad cotiloidea	29,76
Longitud de la sínfisis pubiana	51,94	Diámetro transversal del cuerpo del ilion	86,54
Diámetro máximo de la rama descendente del pubis	14,28	Diámetro transversal de la rama horizontal del pubis	15,46
Diámetro anteroposterior del agujero obturador	50,76		

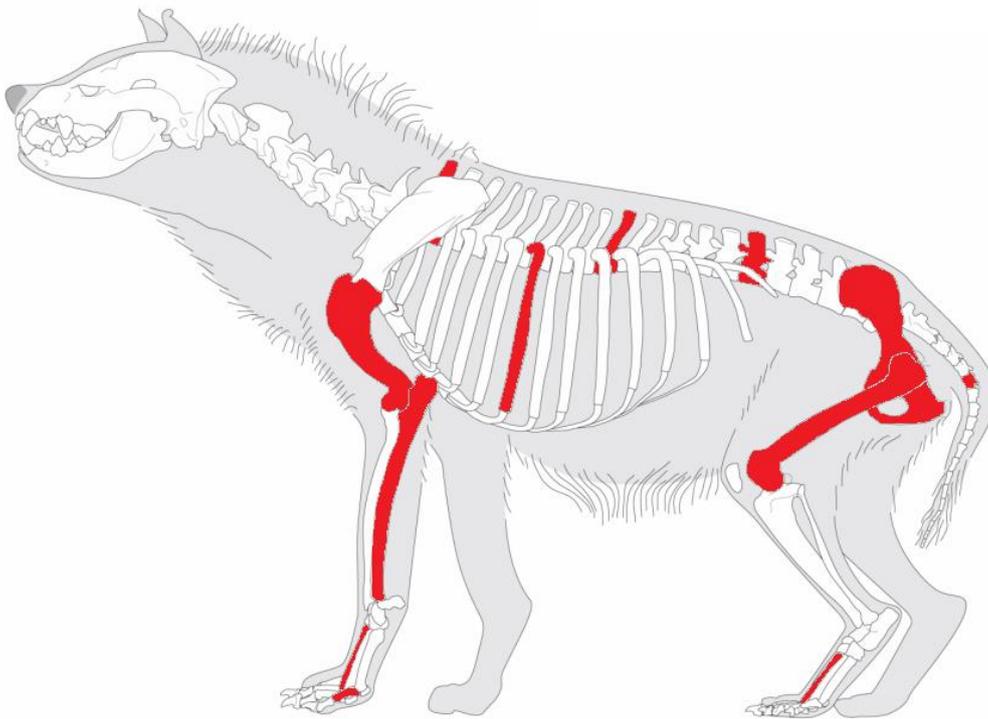


Figura 13: Elementos óseos recuperados en el yacimiento (en rojo) en relación con el esqueleto completo de un ejemplar de hiénido del género *Crocuta*. Modificado de Coutureau, 2015.

Como podemos observar en la imagen anterior (Figura 13), los elementos óseos recuperados en el conjunto de fósiles de La Salema pertenecientes al género *Crocuta* constituyen huesos postcraneales, entre los que destacan huesos largos como metacarpos, metatarsos, una falange, un húmero, una ulna y un fémur entero y en muy buen estado de conservación.

También hemos encontrado elementos articulares como varias vértebras, además de una pelvis izquierda y una costilla fragmentada. También han aparecido otros elementos fósiles como un basihioides y un coprolito.

Para determinar el agente productor del coprolito, hemos realizado una comparación con coprolitos de hiénidos recuperados en el yacimiento del Paleolítico medio de la Cova Negra, mostrando unas características morfológicas similares, diferenciándose únicamente en el color (Figura 14). La presencia de coprolitos en un yacimiento es una de las características diagnósticas para determinar el posible origen de las acumulaciones (Discamps *et al.*, 2012: 117-136).



Figura 14: Coprolito de hiénido recuperado en el yacimiento de La Salema (parte inferior) en comparación con coprolitos de hiénidos del yacimiento del Paleolítico de la Cova Negra de Xàtiva (Fotografía del autor).

Basándonos en los datos osteométricos para elementos postcraneales de hiénidos pleistocenos de Blasco-Sancho y Montes-Ramírez (1997), donde comparan el diámetro transversal de las epífisis distales (Ad) del fémur y el húmero, junto con la longitud máxima (LM) del metatarso III de hiénidos de cuatro yacimientos diferentes (Tabla 9), podemos hacer una comparativa con los restos del conjunto de La Salema y así poder determinar la posible especie de hiénido, en este caso se trataría de la especie *Crocuta crocuta* Erxleben, 1777.

	La Salema	Gabasa I	Portugal	Gargas	Lunel-Viel
Fémur (Ad)	52,25	49,2	41,2	54,0	48
Húmero (Ad)	51,64	58,0	53,1	-	52,4
Metatarso III (LM)	77,27	84,6	77,3	81,3	86,3

Tabla 10: Medidas osteométricas de cuatro yacimientos pleistocenos en comparación con los resultados de La Salema (Modificado de Blasco-Sancho y Montes-Ramírez, 1997).

Basihioides		Húmero		Ulna		Metacarpo III		Falange		Costilla	
1		1		1		2		1		-	
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.
-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	1	-
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.
-	1	-	1	-	1	-	2	-	1	-	1
ISu	50%	ISu	25%	ISu	25%	ISu	100%	ISu	1,25%	ISu	1,92%
Vértebra		Pelvis		Fémur		Metatarso III		Coprolito			
5		1		1		-		1			
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.		
-	-	1	-	1	-	-	2	-	-		
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.		
-	5	-	1	-	1	-	2	-	-		
ISu	9,25%	ISu	25%	ISu	25%	ISu	100%	ISu	-		

Tabla 11: Cuantificación de los elementos fósiles del yacimiento de La Salema identificados como pertenecientes a la especie *Crocota crocuta* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto).

Orden Carnivora Bowdich, 1821

Familia Ursidae Gray, 1825

Género *Ursus* Linnaeus, 1758

Género identificado: *Ursus* Linnaeus, 1758

Especie tipo: *Ursus arctos* Linnaeus, 1758

Cuantificación (Tabla 12):

- Número de restos (NR): 23
- Número Mínimo de Elementos (NME): 14
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 2

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00176: Diáfisis fragmentada de costilla de un ejemplar adulto. Se encuentra fragmentado por la parte proximal y distal de la diáfisis. Aparece concrecionado en las fracturas.
- CVAI00179: Epífisis proximal de una costilla de un ejemplar adulto. Se encuentra fracturado en la diáfisis.
- CVAI00184: Segunda vértebra cervical (axis) de un ejemplar adulto. Presenta pequeñas fracturas en la apófisis espinosa.
- CVAI00192: Húmero entero derecho de un ejemplar juvenil, presentando osificación en la epífisis distal, pero no en la proximal.
- CVAI00195: Tercera falange derecha de un ejemplar adulto. Presenta concreción en el lado dorsal y en el área central del lado ventral. No presenta fracturas.
- CVAI00218: Hueso carpiano (magnum) izquierdo de un ejemplar adulto. Aparece concrecionado en toda la superficie.
- CVAI00226: Vértebra torácica de un ejemplar adulto. Presenta múltiples fracturas, carece de la apófisis neural.
- CVAI00229: Vértebra torácica de un ejemplar adulto. Presenta múltiples fracturas en las apófisis. Aparece concrecionado en gran parte de la superficie ósea.
- CVAI00243: Primera vértebra lumbar de un ejemplar adulto. Presenta pequeñas fracturas superficiales en el lado ventral. Tiene una fina capa de concreción por toda la superficie ósea.
- CVAI00247: Primera falange del dedo I del miembro anterior izquierdo de un ejemplar adulto (presenta osificación en las epífisis). Tiene concreción en toda la superficie ósea.

- CVAI00263: Disco intervertebral de una vértebra lumbar. No tiene fracturas y se encuentra concrecionado en toda la superficie ósea.
- CVAI00266: Metacarpo I derecho de un ejemplar adulto (presenta osificación en las epífisis).
- CVAI00270: Fragmento de la epífisis proximal, conservando parte de la diáfisis, de una costilla de un ejemplar adulto. Presenta concreción por toda la superficie ósea.
- CVAI00283: Calcáneo izquierdo de un ejemplar adulto. Se encuentra muy fracturado y presenta concreción en toda la superficie ósea.
- CVAI00286: Fragmento lateral de la escápula izquierda de un posible ejemplar adulto. Presenta concreción en gran parte de la superficie ósea y se encuentra fracturado por la parte dorsal y ventral.
- CVAI00289: Ilion derecho de una pelvis de un ejemplar adulto. Presenta múltiples fracturas.
- CVAI00295: Metacarpo IV derecho de un ejemplar adulto. Se encuentra concrecionado en las epífisis.
- CVAI00321: Fragmento del isquion, acetábulo y escotadura ciática menor del lado derecho de una pelvis. Posible ejemplar juvenil por el tamaño que presenta. Se encuentra altamente concrecionado en toda la superficie ósea.
- CVAI00360: Disco intervertebral de una vértebra lumbar de un ejemplar adulto. Presenta algunas fracturas y se encuentra concrecionado en toda la superficie.
- CVAI00410: Escápula entera derecha de un ejemplar adulto. Se encuentra concrecionado en gran parte de la superficie y aparece con múltiples fracturas.
- CVAI00413: Báculo entero de un ejemplar adulto. Se encuentra en buen estado de conservación, sin fracturas ni concreción.
- CVAI00414: Diáfisis fragmentada de una costilla de un ejemplar adulto. Se encuentra concrecionado en toda la superficie ósea.
- CVAI00419: Vértebra torácica de un ejemplar adulto. Aparece con múltiples fracturas en las apófisis y se encuentra concrecionado en gran parte de la superficie ósea.

OSTEOMETRÍA (mm)

CVAI00184 Vértebra axis			
Anchura máxima	74,00	Distancia entre el extremo de la apófisis odontoidea y la superficie articular caudal	72,00
Anchura máxima sobre los cóndilos articulares	62,55	Diámetro transversal de la superficie articular posterior	21,00

CVAI00192 Húmero			
Longitud absoluta	312,75	Diámetro anteroposterior máximo de la cabeza	36,97
Diámetro anteroposterior máximo de la epífisis proximal	70,20	Diámetro transversal máximo de la cabeza	52,14
Diámetro transversal máximo de la epífisis proximal	60,96	Diámetro transversal del cuerpo	35,25
Diámetro transversal máximo de la epífisis distal	103,94	Diámetro de la tróclea	70,16
Diámetro transversal superior de la tróclea	66,23	Longitud del gran trocánter	59,45

CVAI00195 Tercera falange			
Diámetro vertical de la epífisis proximal	29,65	Longitud absoluta	52,54

CVAI00218 Carpo (magnum)			
Diámetro transversal	19,00	Diámetro anteroposterior	29,00
Diámetro vertical	24,00		

CVAI00226 Vértebra			
Anchura máxima	96,48	Longitud anteroposterior	52,42
Longitud del arco dorsal	10,66	Diámetro transversal de las superficies articulares posteriores	19,45
Diámetro dorso-ventral del cuerpo	18,20		

CVAI00229 Vértebra			
Anchura dorso-ventral del cuerpo vertebral	26,94	Diámetro transversal del cuerpo vertebral	52,72
Diámetro transversal del foramen vertebral	17,36	Diámetro transversal de la apófisis neural	9,74
Longitud dorso-ventral de la apófisis transversal	17,47	Diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral	33,34

CVAI00243 Vértebra			
Anchura dorso-ventral del cuerpo vertebral	36,96	Diámetro transversal del cuerpo vertebral	56,12
Diámetro transversal del foramen vertebral	23,46	Diámetro transversal de la apófisis neural	11,00
Longitud dorso-ventral de la apófisis transversal	6,22	Diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral	39,85
Longitud de la apófisis neural	52,00	Diámetro transversal de la apófisis transversal	45,54

CVAI00247 Primera falange			
Longitud	48,60	Diámetro transversal de la epífisis proximal	20,74
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	15,90	Diámetro de la epífisis distal	14,77
Diámetro transversal de la diáfisis	13,67		

CVAI00263 Disco intervertebral			
Longitud dorso-ventral	37,00	Diámetro transversal máximo	55,60

CVAI00266 Metacarpo I			
Longitud	72,86	Diámetro transversal de la diáfisis	11,14
Diámetro transversal de la epífisis proximal	23,30	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	10,66
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	20,80	Diámetro transversal de la epífisis inferior	18,48

CVAI00270 Costilla			
Longitud del cuello	27,37	Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	23,04
Diámetro transversal de la epífisis proximal	20,75		

CVAI00283 Calcáneo			
Altura	74,49	Diámetro transversal de la tuberosidad	30,72
Diámetro transversal máximo	52,52	Diámetro anteroposterior máximo	44,57

CVAI00295 Metacarpo IV			
Longitud	83,13	Diámetro transversal de la diáfisis	12,93
Diámetro transversal de la epífisis proximal	26,52	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	13,34
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	25,66	Diámetro transversal de la epífisis inferior	21,94

CVAI00360 Disco intervertebral			
Longitud dorso-ventral	36,22	Diámetro transversal máximo	56,68

CVAI00413 Báculo			
Longitud absoluta	129,37	Diámetro transversal proximal	12,21
Diámetro anteroposterior proximal	9,10		

CVAI00419 Vértebra			
Anchura dorso-ventral del cuerpo vertebral	28,80	Diámetro transversal del cuerpo vertebral	54,88
Diámetro transversal del foramen vertebral	19,25	Diámetro transversal de la apófisis neural	13,68
Longitud dorso-ventral de la apófisis transversal	18,10	Diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral	30,38
Longitud de la apófisis neural	X	Diámetro transversal de la apófisis transversal	25,21

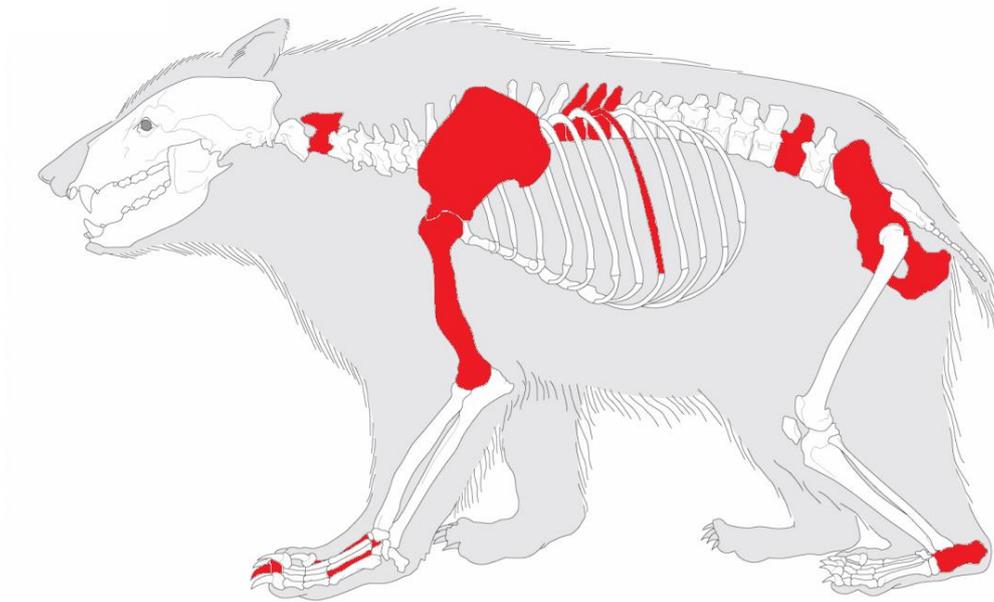


Figura 15: Elementos óseos recuperados en La Salema (en rojo) en relación con un esqueleto completo de un ejemplar del género *Ursus*. Modificado de Coutureau, 2015.

Como podemos observar en la figura anterior (Figura 15), los restos recuperados en La Salema que han sido identificados como pertenecientes al género *Ursus* están formados por vértebras, costillas, una escápula derecha entera y fragmentos de una escápula izquierda, fragmentos de al menos dos pelvis, y elementos óseos del estilopodio (húmero) y el autopodio (metacarpos, falanges, magnum y calcáneo).

Los fósiles recuperados en La Salema han sido comparados con restos actuales de *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 y restos fósiles de *Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794, de la colección de referencia del Gabinete de Fauna Cuaternaria del Museu de Prehistòria de València, indicándonos que los restos podrían pertenecer a la especie *Ursus arctos*. Además el oso cavernario (*Ursus spelaeus*) tendría una distribución restringida a la mitad septentrional de la península ibérica, estando fuera del área geográfica al que pertenece el yacimiento (Villaluenga, 2013).

Húmero		Escápula		Metacarpo I		Metacarpo IV		Magnum (carpo)		Falange I		Falange III	
1		2		1		1		1		1		1	
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.
-	1	1	1	-	1	-	1	1	-	1	-	-	1
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.
1	-	-	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
ISu	25%	ISu	50%	ISu	25%	ISu	25%	ISu	25%	ISu	12,5%	ISu	12,5%
Vértebra		Disco intervertebral		Costilla		Báculo		Pelvis		Calcáneo			
5		2		4		1		2		1			
Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.		
-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	1	-		
Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.	Juv.	Adu.		
-	5	-	2	-	4	-	1	1	1	-	1		
ISu	9,25%	ISu	16,66%	ISu	7,69%	ISu	50%	ISu	100%	ISu	25%		

Tabla 12: Cuantificación de los elementos fósiles del yacimiento de La Salema identificados como pertenecientes a la especie *Ursus arctos* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto).

Orden Carnivora Bowdich, 1821

Familia Felidae Fischer von Waldheim, 1817

Género *Panthera* Lorenz Oken, 1816

Género identificado: *Panthera* Oken, 1816

Especie tipo: *Panthera pardus* Linnaeus, 1758

Cuantificación:

- Número de restos (NR): 5
- Número Mínimo de Elementos (NME): 5
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 1

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00181: Epífisis proximal y parte de la diáfisis de un radio derecho de un ejemplar adulto. Se encuentra concrecionado en gran parte de la superficie ósea.
- CVAI00221: Metacarpo III derecho de un ejemplar adulto (presenta osificación). Se encuentra concrecionado en toda la superficie ósea.
- CVAI00222: Metacarpo V derecho de un ejemplar adulto (presenta osificación). Este metacarpo tiene una callosidad ósea en la parte proximal de la diáfisis, que será analizada con más detalle en el capítulo 7 sobre osteopatología. Aparece concrecionado en toda la superficie ósea.
- CVAI00223: Primera falange del dedo V del miembro anterior derecho de un ejemplar adulto (presenta osificación en las metáfisis). Se encuentra concrecionado en toda la superficie ósea.
- CVAI00297: Astrágalo derecho de un ejemplar adulto. Se encuentra concrecionado en el lado medial.

OSTEOMETRÍA (mm)

CVAI00223 Primera falange			
Longitud	31,36	Diámetro transversal de la epífisis proximal	12,27
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	10,00	Diámetro de la epífisis distal	9,48
Diámetro transversal de la diáfisis	7,92		

CVAI00222 Metacarpo V			
Longitud	55,35	Diámetro transversal de la diáfisis	8,60
Diámetro transversal de la epífisis proximal	16,38	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	9,26
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	24,38	Diámetro transversal de la epífisis inferior	12,00

CVAI00221 Metacarpo III			
Longitud	71,90	Diámetro transversal de la diáfisis	9,30
Diámetro transversal de la epífisis proximal	15,69	Diámetro anteroposterior de la diáfisis	9,15
Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal	17,17	Diámetro transversal de la epífisis inferior	14,65

Orden Carnivora Bowdich, 1821

Familia Felidae Fischer von Waldheim, 1817

Género *Felis* Linnaeus, 1758

Género identificado: *Felis* Linnaeus, 1758

Especie tipo: *Felis silvestris* Johann Christian Daniel von Schreber, 1775

Cuantificación:

- Número de restos (NR): 1
- Número Mínimo de Elementos (NME): 1
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 1

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00196: Cuarto metatarsiano izquierdo de un ejemplar adulto (no presenta osificación). Ausencia de la epífisis proximal. Se encuentra concrecionado en partes aisladas de la superficie ósea.

Orden Carnivora Bowdich, 1821

Familia Canidae Fischer von Waldheim, 1817

Género *Canis* Linnaeus, 1758

Familia identificada: *Canidae* Waldheim, 1817

Especie tipo: *Canis lupus* Linnaeus, 1758

Cuantificación:

- Número de restos (NR): 3
- Número Mínimo de Elementos (NME): 3
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 1

El lobo (*Canis lupus*) se difunde por toda Eurasia durante el Pleistoceno superior. En la actualidad continúa habitando en la región paleártica euroasiática y en algunas zonas del norte de África y Norteamérica. Excluyendo las formas de talla pequeña del final del Plioceno e inicio del Pleistoceno atribuidas a *Canis etruscus* Major, 1887, los lobos anatómicamente modernos o lobos verdaderos (*Canis lupus*) están presentes en yacimientos valencianos a partir del Pleistoceno medio. Los registros más antiguos de lobos recuperados en yacimientos valencianos corresponden a la subespecie extinta *Canis lupus lunellensis*, encontrados en los yacimientos de Bassa de Sant Llorenç, Cova del Corb y Molí de Mató (Sanchis, 2015: 37-43).

Durante el Pleistoceno superior, los registros de lobo en los yacimientos valencianos aumentan considerablemente, recuperándose restos en yacimientos arqueológicos del Paleolítico medio y superior, especialmente en los yacimientos del sistema Prebético alicantino como Cova Beneito, Cova de les Calaveres o el Tossal de la Roca.

Descripción de los restos óseos:

- CVAI00209: Fragmento diafisario de una tibia. No presenta concreción.
- CVAI00210: Vértebra (sacro) de un ejemplar adulto. Se encuentra concrecionado en toda la superficie y no presenta fracturas ni marcas de mordeduras.
- CVAI00240: Molar inferior o carnícera M₁ derecho. Solo presenta la cúspide central, encontrándose bastante deteriorado en el lado labial.

OSTEOMETRÍA (mm)

CVAI00210 Vertebra (sacro)			
Diámetro dorso-ventral máximo	36,00	Diámetro transversal del cuerpo vertebral en el lado craneal	50,80
Longitud anteroposterior de la parte ventral	44,60	Diámetro transversal del cuerpo vertebral en el lado caudal	42,94
Longitud anteroposterior de la parte dorsal	40,60		

Los restos óseos del conjunto de La Salema identificados como pertenecientes al género *Canis* son muy escasos (n=3). Como los restos fósiles fueron recuperados en superficie, no podemos determinar que estos restos pertenezcan a la misma cronología que el resto del conjunto, ya que tenemos registro de presencia de lobo en los montes del norte de la provincia de Alicante hasta mediados del siglo XIX de nuestra era, pudiendo tener estos restos una cronología diferente.

Debemos tener en cuenta que las características del yacimiento hacen que pueda haber sido utilizado por varios animales en eventos cronológicos diferentes, especialmente por mesomamíferos carnívoros como lobos, zorros, tejones o incluso perros domésticos asilvestrados (*Canis lupus familiaris*), cuyos restos óseos, especialmente los elementos postcraneales, pueden ser confundidos por restos pertenecientes a lobos.

Orden Carnivora Bowdich, 1821

Familia Canidae Fischer von Waldheim, 1817

Género *Vulpes* Frisch, 1775

Género identificado: *Vulpes* Frisch, 1775

Especie tipo: *Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758

Cuantificación:

- Número de restos (NR): 2
- Número Mínimo de Elementos (NME): 2
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 1

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00235: Canino del maxilar derecho incrustado en la epífisis distal (tróclea) del fémur de un caprino.
- CVAI00439: Diáfisis fragmentada de una costilla de un ejemplar adulto. No presenta concreción.

Únicamente dos elementos óseos han sido identificados como pertenecientes al género *Vulpes* en el total del conjunto de La Salema. Como ocurre con el género *Canis*, los restos fósiles de estos cánidos pueden proceder de una deposición más reciente, debido a que los zorros son relativamente abundantes en la actualidad en el área donde se encuentra el yacimiento y la cavidad cárstica pudo haber sido ocupada por estos mamíferos carnívoros en eventos cronológicos diferentes.

Además, los restos fósiles pertenecientes al género *Vulpes* no presentan las características tafonómicas que sí observamos en el resto del conjunto, como presencia de concreción o marcas de mordeduras, digestión o regurgitación.

Aunque la presencia de zorro en el yacimiento pueda deberse a eventos recientes, sí que pueden ofrecernos información relevante sobre la tafonomía del conjunto óseo, ya que estos carnívoros pueden haber sido uno de los agentes productores de muchas de las marcas de mordeduras que aparecen en gran parte de los restos óseos analizados. Esta hipótesis adquiere fuerza al haber encontrado un canino de zorro incrustado en una tróclea del fémur de un caprino. Por eso debemos tener especial cuidado a la hora de analizar los caracteres tafonómicos del conjunto óseo, intentando diferenciar aquellas marcas de mordeduras producidas por diferentes carnívoros debido a la hipótesis de que el conjunto proceda de varios eventos deposicionales diferentes.

6.4. Lagomorpha

Orden Lagomorpha Brandt, 1855

Familia Leporidae Fischer von Waldheim, 1817

Género *Oryctolagus* Wilhelm Lilljeborj, 1873

Género identificado: *Oryctolagus* Lilljeborj, 1873

Especie tipo: *Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758

Cuantificación:

- Número de restos (NR): 9
- Número Mínimo de Elementos (NME): 7
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 3

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00345: Trocánter mayor de un fémur derecho de un ejemplar adulto. No presente concreción ni marcas visibles de mordeduras, digestión o regurgitación.
- CVAI00346: Tubo diafisario de una tibia. Se encuentra fracturado por los extremos proximal y distal.
- CVAI00425: Cabeza femoral de un fémur derecho. Únicamente conserva la parte articular proximal.
- CVAI00467: Fragmento de la diáfisis de una costilla.
- CVAI00473: Fragmento izquierdo del isquion de una pelvis. Presenta múltiples fracturas y posibles marcas de mordeduras.
- CVAI00490: Epífisis proximal de un metatarsiano presentando fracturas en la diáfisis.
- CVAI00491: Cabeza femoral de un fémur derecho fracturado por la metáfisis.
- CVAI00492: Calcáneo izquierdo entero. No presenta marcas visibles de mordeduras, digestión o regurgitación.
- CVAI00493: Segundo metatarsiano derecho. Se encuentra fracturado por la diáfisis. No presenta marcas visibles de mordeduras, digestión o regurgitación.

Hemos decidido incluir nueve elementos óseos pertenecientes al género *Oryctolagus* debido a que nos pueden proporcionar información relevante para determinar el origen de la acumulación ósea.

En la actualidad, los lagomorfos se distribuyen por la mayor parte del mundo, con la única excepción de la isla de Madagascar y la Antártida. El orden Lagomorpha aparece en el Eoceno superior en Asia y Norteamérica. El primer registro conocido lo encontramos en la especie *Gomphos elkema*, recuperado en la actual Mongolia y con una edad de 55 Ma (Asher *et al.*, 2005: 1091-1094). Los primeros *Oryctolagus* aparecen en el yacimiento murciano del Plioceno inferior de Gorafe 2 (López Martínez, 1977). Durante el Plioceno medio y superior aparecen las especies *Oryctolagus laynensis* y *Oryctolagus lacosti*, siendo éste un lepórido de gran tamaño con características mixtas entre el conejo y la liebre. La especie pliocena *Oryctolagus laynensis* sería la especie basal que daría lugar al actual *Oryctolagus cuniculus*, siendo la especie *Oryctolagus lacosti* una rama evolutiva lateral del género (López Martínez, 1989).

Durante el Pleistoceno inferior aparecen poblaciones similares al actual *Oryctolagus cuniculus* en yacimientos como Barranco León y Fuente Nueva 3 (Orce, Granada), mientras que en yacimientos más septentrionales, como Trinchera del Elefante (Atapuerca, Burgos), nos encontramos con ejemplares cuyos caracteres diagnósticos concuerdan más con la especie *Oryctolagus* cf. *lacosti* (*Oryctolagus burgi*). Estas características morfológicas se basan en una dentición de gran tamaño similar a la que podemos encontrar en el género *Lepus*, pero con características craneales y postcraneales similares al género *Oryctolagus* (López Martínez, 1989).

Los restos óseos recuperados en La Salema pertenecientes al género *Oryctolagus* están formados por elementos postcraneales que han sido comparados con el material de referencia del Gabinete de Fauna Cuaternaria del Museu de Prehistòria de València, tanto con restos de conejo (*Oryctolagus*), como de liebre (*Lepus*). Los resultados diagnósticos tras la comparación morfológica de los elementos nos hace relacionar los restos de La Salema con el género *Oryctolagus*, pudiéndolos asignar a su vez a la especie *Oryctolagus cuniculus*, por la cronología y localización del yacimiento.

6.5. Testudines

Orden Testudines Batsch, 1788

Familia Testudinidae Batsch, 1788

Género Testudo Linnaeus, 1758

Especie tipo: *Testudo graeca* Linnaeus, 1758

Especie identificada: *Testudo hermanni* Gmelin, 1789

Cuantificación:

- Número de restos (NR): 1

- Número Mínimo de Elementos (NME): 1
- Número Mínimo de Individuos (NMI): 1

Descripción de los elementos óseos:

- CVAI00468: Placa periférica-marginal 1 derecha. Presenta marcas de digestión (color de la superficie y textura irregular de los bordes) y marcas de mordeduras (Figura 16).

También hemos incluido en el presente estudio una placa marginal de una tortuga mediterránea (*Testudo hermanni*) que muestra marcas de mordeduras y digestión. Aunque el trabajo está centrado en el análisis taxonómico y tafonómico de restos pertenecientes a grandes mamíferos, hemos visto conveniente incluir esta placa de tortuga debido a que nos puede proporcionar datos tafonómicos relevantes (la marca de mordedura presente en un lateral y las marcas de digestión), además de proporcionarnos información sobre el paleoambiente y el paleoclima del yacimiento.

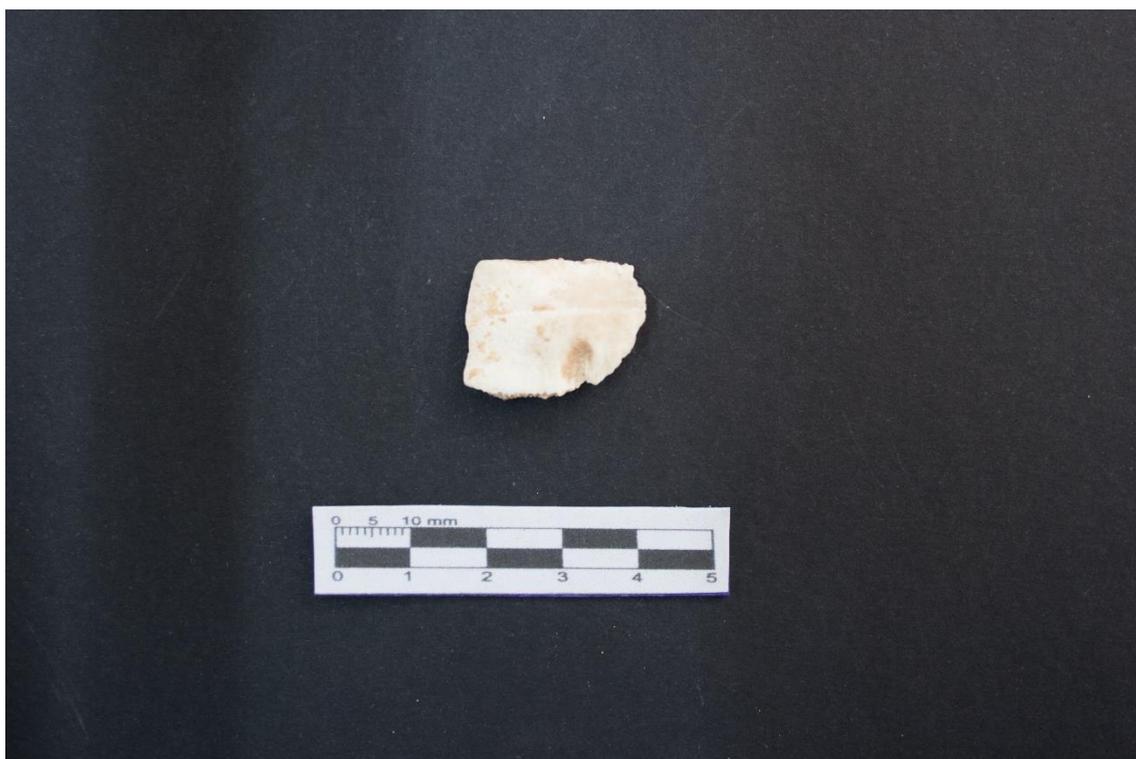


Figura 16: Placa marginal I derecha donde se puede apreciar una marca de mordedura en la parte inferior derecha (fotografía del autor).

7. OSTEOPATOLOGÍAS

7.1. Callosidad ósea

Entre los restos recuperados de La Salema nos encontramos con un quinto metacarpiano derecho de un leopardo (*Panthera pardus*) que presenta una callosidad ósea en forma de triángulo rectángulo localizado en la parte proximal de la diáfisis (Figura 17).

Para diagnosticar la patología ósea que generó el desarrollo de esta callosidad, hemos consultado al Dr. Federico Guillén-Salazar de la Unidad de Etología y Bienestar Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad CEU Cardenal Herrera, permitiéndonos hacer uso de los laboratorios de veterinaria de dicha universidad y realizar diferentes radiografías con las cuales pudimos interpretar un primer diagnóstico.

A la vista de los resultados, y a la espera de la realización de nuevas pruebas, la primera hipótesis sugerida consistiría en que el callo óseo se originó a partir de un tumor, descartando la posibilidad de que se haya generado por una rotura al no observarse fracturas visibles en la cortical. También se descarta la hipótesis de una exostosis producida por la irritación del periostio ante un rozamiento constante debido a una posible cojera producida por la rotura del radio y/o la ulna, debido a la morfología de la callosidad y a la aparente integridad de la cortical en la zona afectada (Liste, 2010).

Aunque todavía se están realizando pruebas diagnósticas para determinar el origen de la patología ósea del metacarpiano, como la exploración del cuerpo mediante tomografía axial computarizada (TAC), el hecho de que pueda tratarse de un tumor, y no de un callo producido por una fractura, nos abriría un abanico de posibilidades para seguir estudiando el fósil, como el origen del tumor, si éste era benigno o si por el contrario provocó la muerte del félido.



Figura 17: Comparación de un quinto metacarpiano de un leopardo actual (parte superior) con el metacarpiano de La Salema (parte inferior). Fotografía del autor.

8. TAFONOMÍA

8.1. Agentes químicos

En la mayoría de los restos óseos del conjunto de La Salema podemos encontrar óxidos de manganeso originados durante eventos de elevada humedad en la cavidad cárstica y un posible encharcamiento o percolación de agua entre los sedimentos. Este tipo de alteraciones suelen presentarse de manera aislada, sin formar grandes asociaciones (Figura 18).

El análisis espacial de los restos afectados puede ayudarnos a identificar las condiciones existentes en la cavidad durante el evento deposicional, como la presencia de corrientes hídricas de baja intensidad y/o continuas (Coard, 1999: 1369-1375).

Además de los óxidos de manganeso, también podemos encontrar una importante cantidad de concreción en la mayoría de los restos óseos, producido por los cambios de humedad en el substrato donde se encuentran depositados los fósiles. La dilatación y compactación de los sedimentos, por la humidificación y desecación, producen la formación de la cementación de la matriz sedimentaria, creando una capa de concreción de color marrón sobre la superficie ósea. En algunos elementos óseos encontramos junto a la concreción pequeñas formaciones de carbonato cálcico que han quedado adheridas a la superficie ósea, y en algunos casos han cubierto en su totalidad al hueso.

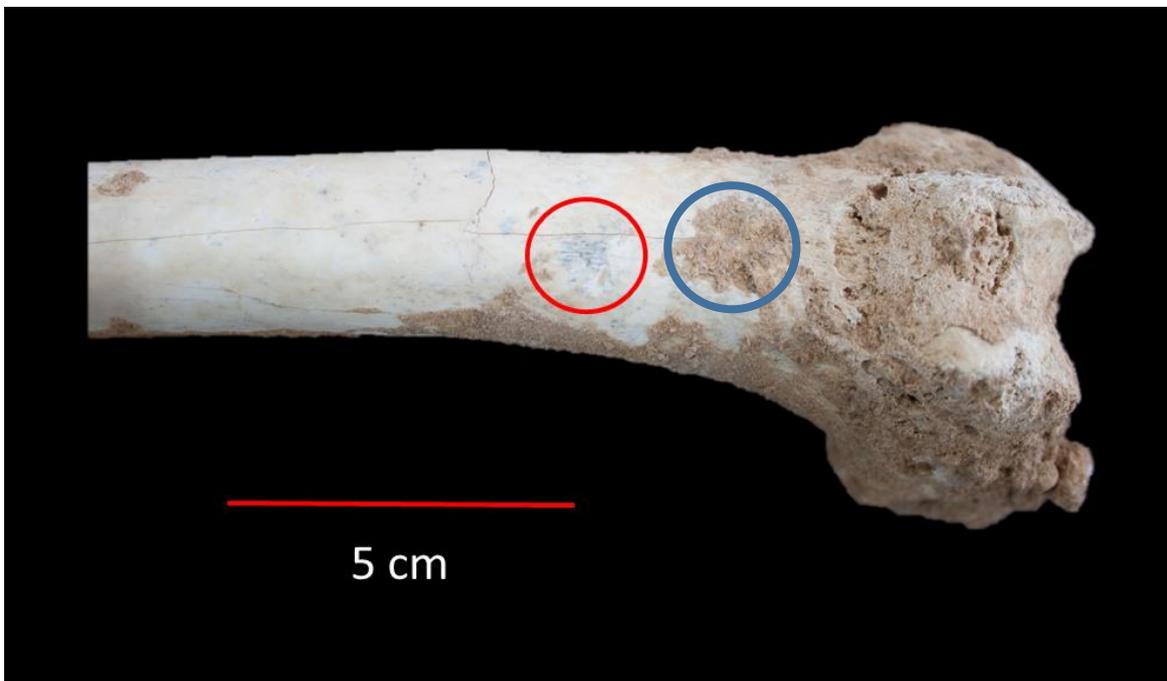


Figura 18: Óxidos de manganeso (círculo rojo) en la superficie ósea de la diáfisis en su parte distal de un fémur de *Crocota crocuta*, además podemos observar diversas áreas concrecionadas (círculo azul) en partes de la diáfisis y en la epífisis (fotografía del autor).

8.2. Agentes físicos y biológicos

Muchos de los huesos del conjunto fósil de La Salema muestran marcas de mordeduras de al menos dos agentes productores diferentes. Como hemos descrito en el apartado 4.7 del presente trabajo, las marcas de mordeduras nos proporcionan información en función al tamaño y la morfología de las mismas, ofreciéndonos pistas sobre el carnívoro que produjo las marcas.

Según nuestra hipótesis inicial, los agentes productores de las mordeduras serían por una parte las hienas (*Crocuta crocuta*), debido a que el origen de las acumulaciones del conjunto óseo (como detallaremos en el capítulo 9) posee una serie de características que indicarían que la cavidad cárstica fue un cubil de hienas durante el Pleistoceno superior. Estas mordeduras aparecen en las epífisis de los huesos largos, con depresiones, surcos y orificios de considerable tamaño (Figura 19c) y en huesos planos con fracturas masivas, presentando la ausencia de gran parte del hueso (Figura 19a).

Por otra parte, el segundo carnívoro productor de las mordeduras serían los zorros (*Vulpes vulpes*), habiendo dejado pequeños orificios en las epífisis de los huesos largos (Figura 19b) y en algunas vértebras (Figura 19d). Hemos podido determinar que los carnívoros productores de estas marcas fueron zorros gracias al canino incrustado en una tróclea de un fémur izquierdo de un caprino.



Figura 19: Diferentes tipos de marcas de mordeduras en varios huesos del conjunto óseo de La Salema (fotografías del autor).

9. ORIGEN DE LAS ACUMULACIONES

El estudio tafonómico y la composición taxonómica de los restos óseos nos aportan información suficiente como para poder determinar el origen de las acumulaciones en el yacimiento, al menos durante el evento de mayor aporte óseo. Nuestra hipótesis inicial se centra en la posibilidad de que La Salema fuera un cubil de hienas que pudo haber sido ocupado, en otra etapa diferente, por uno o varios úrsidos para realizar la hibernación, y por pequeños mamíferos carnívoros en épocas recientes. Para llegar a estas conclusiones nos hemos basado en diversos estudios (Diedrich & Zák, 2006; Discamps *et al.*, 2012) que se han centrado en el análisis tafonómico de cubiles de hienas del Pleistoceno en yacimientos donde también se han encontrado restos de úrsidos.

Existen una serie de características tafonómicas que indicarían que una cavidad pudo haber sido utilizada por las hienas como cubil (Discamps *et al.*, 2012). La primera característica sería la fuerte presencia de restos de mamíferos carnívoros con marcas de mordeduras, ya que los cubiles y madrigueras de otros carnívoros, como cánidos, félidos u homínidos, presentan una mayor presencia de herbívoros, habiendo casos especiales como los del leopardo (*Panthera pardus*), donde solemos encontrar cubiles representados únicamente por una o dos especies de herbívoros (Sauqué *et al.*, 2014: 1-23). Sin embargo, los hiénidos son carnívoros oportunistas que depredan tanto a herbívoros como a otros carnívoros, teniendo un marcado carácter trófico generalista.

La segunda característica sería la presencia mayoritaria de restos de hienas entre el grupo de carnívoros, mostrando muchos de los restos marcas de mordeduras, ya que las hienas tienen tendencias caníbales en momentos de necesidad.

La tercera característica sería el gran número de fragmentos regurgitados, la mayoría de estos restos no superarían los cinco centímetros y muestran marcas de digestión. Los 165 fragmentos indeterminables del conjunto entrarían dentro de esta categoría.

La cuarta característica sería la presencia de huesos largos, especialmente metapodios, así como cilindros diafisarios, siendo menos frecuente en cubiles de otros carnívoros y escasos o inexistentes en yacimientos paleolíticos.

La quinta característica, y posiblemente más determinante, sería la presencia de coprolitos de hiena, teniendo éstos unos caracteres morfológicos que los diferenciarían de coprolitos formados por otros agentes productores, como un tamaño comprendido entre los 2 y los 15 cm, una forma esférica con ápices bien marcados y presencia de esquirlas óseas tanto en el interior como en el exterior del coprolito.

En el caso particular de La Salema, estaríamos probablemente ante una cavidad de tipo cubil-horizontal que fue utilizada por al menos dos osos que no sobrevivieron al proceso de hibernación y que a su vez fue reutilizada por un clan de hienas, momento donde se produjo el mayor aporte de restos óseos debido a las características etológicas de estos depredadores. Además, podemos determinar que en eventos más recientes la cavidad fue utilizada por zorros (*Vulpes vulpes*), dejando éstos marcas de mordeduras y un canino en varios de los huesos.

10. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una de las principales dificultades con la que nos hemos encontrado a la hora de estudiar el yacimiento de La Salema ha sido la falta de información previa existente. Únicamente se han publicado hasta la fecha dos artículos cuyo enfoque se ha centrado en este yacimiento (Colomina *et al.*, 2014; Marquina *et al.*, 2016), ambos publicados recientemente y basados en la interpretación cronológica y paleoambiental del yacimiento a partir del análisis de la microfauna.

La cronología del yacimiento sigue siendo un tema controvertido, ya que los primeros estudios preliminares de la microfauna llevada a cabo por Colomina *et al.* (2014) indicaban que La Salema podría tener una datación aproximada entre 450.000 y 250.000 años BP, ya que algunos restos se identificaron con el roedor *Iberomys brecciensis*, permitiendo datar el yacimiento como perteneciente al Pleistoceno medio al hacer la comparativa con la zona MmQ4 de la zonación propuesta en el conjunto de yacimientos con microvertebrados de Atapuerca.

Sin embargo, estudios recientes llevados a cabo por Marquina *et al.* (2016) parecen determinar que el conjunto de micromamíferos y herpetofauna del yacimiento de La Salema correspondería con una datación más reciente, atribuyéndose al Pleistoceno superior (entre 126.000 y 12.000 años BP), siendo ésta una datación que concuerda más con el conjunto taxonómico de grandes mamíferos estudiados en el presente trabajo. Para determinar esta cronología se basaron en la presencia de *Microtus (Terricola) duodecimcostatus* y *Microtus cf. cabrae*. Además, utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG), junto con la metodología del Mutual Climatic Range (MCR), sugirieron que el clima era similar al actual, con una temperatura media anual de $12.4 \pm 2.4^{\circ}\text{C}$ y una precipitación media anual de 538 ± 79 mm, siendo el clima actual de Fachecha de 14.1°C de temperatura media anual y una precipitación media anual de 569 mm.

Estos datos, junto con los datos proporcionados en el presente trabajo a partir de la clasificación taxonómica de los grandes mamíferos de La Salema, nos indicarían un paleoambiente dominado por zonas escarpadas debido a la presencia dominante de rebeco (*Rupicapra* sp.) y cápridos (*Capra* sp.), en un piso bioclimático mesomediterráneo con heladas en invierno y temperaturas ligeramente elevadas en verano.

Como conclusión, el yacimiento de La Salema abarcaría un momento cronológico de cierta relevancia para la arqueológica prehistórica porque fue durante esta etapa cuando la cultura musteriense neandertal experimentó su mayor apogeo en la península ibérica debido a unas condiciones climáticas más favorables que propiciaron la recuperación de la fauna y la flora tras la glaciación Riss.

11. BIBLIOGRAFÍA

Alcántara García, V., Barba Egido, R., Barral del Pino, J. M., Crespo Ruíz, A. B., Eiriz Vidal, A. I., Falquina Aparicio, Á. y Pérez Tello, V. (2006). Determinación de procesos de fractura sobre huesos frescos: un sistema de análisis de los ángulos de los planos de fracturación como discriminador de agentes bióticos. *Trabajos de Prehistoria*, 63 (1): 37-45.

Almela A., Quintero, I., Gómez, E., Mansilla, H., Cabañas, I., Uralde, M. A. y Martínez, W. (1975): *Mapa geológico de España*. Alcoy (segunda serie, primera edición). Instituto Geominero de España. 9-11.

Asher, R., Meng, J., Wible, J., McKenna, M., Rougier, G., Dashzeveg, D. y Novecek, M. (2005): Stem Lagomorpha and the antiquity of Glires. *Science*, 307: 1091-1094.

Azanza, B. y Menéndez, E. (1989-1990). Los ciervos fósiles del neógeno español. *Paleontología y Evolución*, 23: 75-82.

Azorit, C., Analla, M., Carrasco, R., Calvo, J.A. y Muñoz-Cobo, J. (2002). Teeth eruption pattern in red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) in southern Spain. *Anales de Biología*, 24: 107-114.

Badiola, A., Astibia, H., Morales, J., Soria, D., Murelaga, X. y Pereda-Suberbiola, X. (2001). Bovidae (Artiodactyla, Mammalia) del Mioceno medio de Tarazona de Aragón (Depresión del Ebro, Provincia de Zaragoza). *Estudios Geológicos*, 57: 71-88.

Barone, R. (1976). *Anatomie comparée des mammifères domestiques ostéologie*. École Nationale Vétérinaire. Laboratoire d'Anatomie. Editorial Vigot. Paris: 761 pp.

Beisaw, A. M. (2012). *Identifying and Interpreting Animal Bones*. Texas A&M University Anthropology Series: 192 pp.

Blasco Sancho, M. F. y Montes Ramírez, L. (1997). Los hiénidos del yacimiento musteriense de Gabasa 1 (Huesca, España). *Bolskan*, (14): 9-27.

Blumenschine, R. J. y Marean, C. W. (1993). A carnivore's view of archaeological bone assemblages. *From bones to behavior: Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretations of faunal remains*. (Ed. J. Hudson). Southern Illinois University: 273-300.

Bonifay, M.F. (1971). Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France. *Mémoires du Museum National d'Histoire Naturelle. Nouvelle Série. Série C. Sciences de la Terre*, 21 (2): 370.

Castaños, P., Murelaga, X., y Bailon, S. (2009). Estudio de los vertebrados del yacimiento de Lezikako Koba (Kortezubi, Bizkaia). *Kobie. Paleoantropología* (28): 25-50.

Castells, A. y Mayo, M. (1993). *Guía de los mamíferos en libertad de España y Portugal*. Ed. Pirámide. Madrid: 470 pp.

- Coard, R. (1999). One bone, two bones, wet bones, dry bones: Transport potentials under experimental conditions. *Journal of Archaeological Science*, 26 (11): 1369-1375.
- Colomina E., Ruiz-Sánchez F.J., Crespo V.D., Mansino S., Marquina R. y Montoya P. (2014). Estudio preliminar de la microfauna del yacimiento del Pleistoceno Medio de La Salema (Facheca, Alicante). *Isurus*, 7: 26-31.
- Coutureau, M. (2015). Informations et ressources en archéozoologie. Archéozoothèque. Recurso web. [ArcheoZoo.org] Consultado el 23 de mayo de 2016.
- Davidar, E.R.C. (1975). Ecology and behavior of the dhole or indian wild dog. *Cuon alpinus* (Pallas). En M.W. Fox (ed.). *The Wild Canids. Their systematic, behavior ecology and evolution*. Krieger Publishing Company, Inc. New York: 109-119.
- Daza Perea, A. (2010). Una aproximación al estudio de las marcas de pisoteo (*trampling*) sobre restos faunísticos. *BAEX: Boletín de Arqueología Experimental*: 72-84.
- Diedrich, C. y Zák, K. (2006). Prey deposits and den sites of the Upper Pleistocene hyena *Crocuta crocuta spelaea* (Goldfuss, 1823) in horizontal and vertical caves of the Bohemian Karst (Czech Republic). *Bulletin of Geosciences*, 81(4): 237-276.
- Discamps, E., Boudadi-Maligne, M., Chagneau, J., Armand, D., Guadelli, J.L. y Lenoir, M. (2012). Ours, hommes, hyènes: Qui a occupé la grotte de Bourdette (Sainte-Colombe-en-Bruilhois, Lot-et-Garonne, France). *PALEO. Revue d'Archéologie Préhistorique*, 23: 117-136.
- Fernández-Jalvo, Y. y Andrews, P. (2000). The taphonomy of Pleistocene caves, with particular reference to Gibraltar. *Neanderthals on the Edge*. Oxford: 171-182.
- Ferrié, J.G. (2004). Informations et ressources en archéozoologie. Archéozoothèque. Recurso web. [ArcheoZoo.org] Consultado el 23 de mayo de 2016.
- Fleagle, J.G. (1999): *Primate adaptation and evolution*. Second Edition Academic Press. Londres: 596 pp.
- Fumanal, M. P. (1993). Estratigrafía del registro natural. En *Cova Beneito (Muro, Alicante): una perspectiva interdisciplinar. Recerques del Museu d'Alcoi II*: 23-88.
- García, N. y Arsuaga, J.L. (2001). *Ursus dolinensis*: A new species of early Pleistocene ursid from Trinchera Dolina, Atapuerca (Spain). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Série 2. Sciences de la Terre et des Planètes* 332(11): 717-725.
- Garrido, G. y Arribas, A. (2008). Generalidades sobre los carnívoros del Villafranquiense Superior en relación con el registro fósil de Fonelas P-1. *Vertebrados del Plioceno Superior terminal en el suroeste de Europa. Cuadernos del Museo Geominero*, 10: 85-146.
- Garrido, G. (2008a). Generalidades sobre los artiodáctilos del Villafranquiense Superior en relación con el registro fósil de Fonelas P-1. *Vertebrados del Plioceno Superior terminal en el suroeste de Europa. Cuadernos del Museo Geominero*, 10: 279-335.
- Garrido, G. (2008b). Generalidades sobre los perisodáctilos y los proboscídeos del Villafranquiense superior en relación con el registro fósil de Fonelas P-1. *Vertebrados*

del Plioceno Superior terminal en el suroeste de Europa. Cuadernos del Museo Geominero, 10: 517-551.

Hemmer, H., Kahlike, R.D. y Vekua, A.K. (2004). The Old World puma (*Puma pardoides*, Owen 1846), in the Lower Villafranchian (Upper Pliocene) of Kvabebi (East Georgia, Transcaucasia) and its evolutionary and biogeographical significance. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*: 197-233.

Hillson, S. (1986). *Teeth*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press: 376 pp.

Hillson, S. (1999): *Mammal bones and teeth: An introductory guide to methods of identification*. Institute of Archaeology: 64 pp.

Liste Burillo, F. (2010). *Atlas veterinario de diagnóstico por imagen*. Editorial Servet. Edición 1: 304 pp.

López Martínez, N. (1977): Nuevos lagomorfos (Mammalia) del Neógeno y Cuaternario Español. *Trabajos Neógeno/Cuaternario, CSIC, 8: 7-45.*

López Martínez, N. (1989): *Revisión sistemática y bioestratigráfica de los Lagomorpha (Mammalia) del Terciario y Cuaternario de España*. Memorias del Museo de la Universidad de Zaragoza 3 (3). Colección Arqueología y Paleontología 9. Serie Paleontología Aragonesa. Zaragoza: 342 pp.

Marquina, R., Fagoaga, A., Mansino, S., Crespo, V.D., Montoya, P., Bailon, S., Ruíz-Sánchez, F.J. (2016). Palaeoclimatic reconstruction of the Pleistocene site of La Salema (Alicante, Spain): a mutual climatic range approach. *New perspectives on the Evolution of Phanerozoic Biotas and Ecosystems*. Conference proceedings. 1st International Meeting of Early-stage Researchers in Palaeontology & XIV Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología. Alpuente, Valencia: 146.

Martínez Valle, R. (1996). *Fauna del Pleistoceno Superior en el País Valenciano: Aspectos económicos, huellas de manipulación y valoración paleoambiental*. Tesis doctoral. (Director Villaverde Bonilla, V.). Facultad de Geografía e Historia. Universitat de València: 336 pp.

Martínez Valle, R. y Sarrión Montañana, I. (2001). El gos salvatge: un cànid asiàtic en les faunes europees. *De neandertals a cromanyons: L'inici del poblament humà a les terres valencianes* (Villaverde Bonilla, V. ed.). Universitat de València. Fundació General. València: 111-112.

Martínez Valle, R. y Guillem Calatayud, P.M. (2015). Fauna cuaternaria de Molí Mató (Agres) en el Museu del Centre d'Estudis Contestans. *Cocentaina: Arqueologia y museo: Museos Municipales en el MARQ*. Catálogo de exposición, MARQ: 42-47.

Morales, J. y Soria, D. (1995). Artiodáctilos. *Paleontología 3 (Vol. 2), Mamíferos (2ª parte)* (Ed. B. Meléndez). Paraninfo: 27-90.

Pales, L. y Lambert, C. (1971a). *Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire. I - Les membres. Carnivores*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris: 48 pp. (lám.).

- Pales, L. y Lambert, C. (1971b). *Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire. I - Les membres. Herbivores*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris: 84 pp. (lám.).
- Pales, L. y García, M.A. (1981). *Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire. II - Tête-Rachis. Ceintures scapulaire et pelvienne. Membres. Carnivores, Homme*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris: 77 pp. (lám.).
- Pérez Ripoll, M. (1977). *Los mamíferos del yacimiento musteriense de Cova Negra (Játiva, Valencia)*. Serie de Trabajos Varios nº53. Servicio de Investigación Prehistórica del Museu de Prehistòria de València. València: 147 pp.
- Pérez Ripoll, M., Morales Pérez, J.V., Sanchis Serra, A., Aura 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(3): 437-450.
- Prothero, D.R. y Scotch, R. (1989). *The evolution of Perissodactyls*. Oxford University Press: 560 pp.
- Rodríguez, L.L., y Quiralte, V. (2016). A post-cranial osteometrical database for the Spanish ibex (*Capra pyrenaica* Schinz, 1838). *Archaeofauna*, (25): 113-170.
- Sala, M.N., Suárez, M.A., Arsuaga, J.L., Pantoja, A., y Artano, A.A. (2012). A Taphonomic study of the Búho and Zarzamora caves Hyenas and humans in the Iberian Plateau (Segovia, Spain) during the Late Pleistocene. *Journal of Taphonomy*, 10(3): 477-497.
- Sanchis Serra, A. (2010). *Los lagomorfos del Paleolítico medio en la zona central y sudoriental del Mediterráneo ibérico. Caracterización tafonómica y taxonómica*. Tesis doctoral. Universitat de València: 271 pp.
- Sanchis Serra, A. (2015). *Els grans carnívors prehistòrics. Un món de feres. Grans carnívors en la prehistòria valenciana*. Museu de Prehistòria de València: 63 pp.
- Sauqué, V., Rabal-Garcés, R., Sola-Almagro, C. y Cuenca-Bescós, G. (2014). Bone accumulation by leopards in the Late Pleistocene in the Moncayo massif (Zaragoza, NE Spain). *PloS one* 9(3): 1-23.
- Schmitt, D.N., y Lupo, K.D. (1995). On mammalian taphonomy, taxonomic diversity, and measuring subsistence data in zooarchaeology. *American Antiquity*: 496-514.
- Silver, L.A. (1969): The ageing of domestic animals. *Science in Archaeology* 283. Londres: 283-302.
- Simpson, C.D. (1984). Artiodactyls. *Orders and families of recent mammals of the world* (Eds. S. Anderson y J.K. Jones). John Wiley y Sons: 563-588.
- Stiner, M.C. (2012): Competition theory and the case for Pleistocene Hominid-Carnivore Coevolution. *Journal of Taphonomy* 10(3-4): 129-145.

Van Vuure, C. (2002). History, morphology and ecology of the aurochs (*Bos taurus primigenius*). *Lutra* 44(2): 3-18.

Varela González, S. (2011). *Aplicación de los modelos de distribución de especies hacia el pasado. Análisis de la distribución y extinción de las poblaciones europeas de hiena manchada (Crocuta crocuta (Erxleben, 1777)) durante el Pleistoceno*. Doctoral dissertation. Universidad Autónoma de Madrid: 215.

Vera-Torres, J.A. (2004). *Geología de España*. Sociedad Geológica de España e Instituto Geológico y Minero de España: 884 pp.

Villa, P. y Mahieu, E. (1991). Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21(1): 27-48.

Villaluenga Martínez, A. (2013). *La evaluación de los úrsidos en medios kársticos de la Cornisa Cantábrica. Estudio tafonómico de conjuntos arqueológicos y paleontológicos del Pleistoceno superior y Holoceno*. Tesis doctoral (directores Arrizabalaga Valbuena, A. y Fosse, P.) Euskal Herriko Unibertsitatearen Argitalpen Zerbitzua: 921 pp.

12. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1: Extremidad anterior derecha de *Hippopotamus* (A), *Sus* (B), *Cervus* (C) y *Camelus* (D), donde aparecen coloreados el metacarpiano III (en verde) y el metacarpiano IV (en naranja). Imagen extraída de Garrido (2008a).

Figura 2: Localización de los yacimientos en el Prebético alicantino (elaboración propia).

Figura 3: Fracturas en ángulo recto (A) y en ángulo oblicuo (B). Imágenes extraídas de Villa & Mahieu (1991).

Figura 4: Material de referencia del Gabinete de Fauna Cuaternaria del Museu de Prehistòria de València (fotografía del autor).

Figura 5: Material de referencia del Gabinete de Fauna Cuaternaria del Museu de Prehistòria de València (fotografía del autor).

Figura 6: Diferentes marcas producidas por mordeduras. En la imagen superior izquierda se observa un surco y en el resto se pueden apreciar depresiones (Sala *et al.*, 2012).

Figura 7: Diferentes tipos de paños en una fractura ósea (extraído de Alcántara-García, 2010).

Figura 8: Preparación del fósil para la realización de las fotografías para la modelización en tres dimensiones (fotografía del autor).

Figura 9: Localización del municipio alicantino de Facheca donde se encuentra localizado el yacimiento de La Salema (elaboración propia).

Figura 10: Entrada de la cavidad cárstica (fotografía cedida por Ángel Carbonell Zamora).

Figura 11: Mapa geológico donde se muestra el afloramiento Cretácico Cenomaniense donde se encuentra localizado el yacimiento de La Salema (modificado de Almela, 1975).

Figura 12: Elementos anatómicos recuperados en el yacimiento (en rojo) en el contexto de un esqueleto completo de una cabra hispánica (*Capra pyrenaica*). Modificado de Coutureau, 2015.

Figura 11: Elementos óseos recuperados en el yacimiento (rojo) en relación con el esqueleto en posición anatómica. Modificado de Ferrié, 2004.

Figura 12: Elementos óseos recuperados en el yacimiento (rojo) en relación con el esqueleto en posición anatómica. Modificado de Barone, 1976: 21.

Figura 13: Elementos óseos recuperados en el yacimiento (en rojo) en relación con el esqueleto completo de un ejemplar de hiénido del género *Crocuta*. Modificado de Coutureau, 2015.

Figura 14: Coprolito de hiénido recuperado en el yacimiento de La Salema (parte inferior) en comparación con coprolitos de hiénidos del yacimiento del Paleolítico superior de la Cova Negra de Xàtiva (Fotografía del autor).

Figura 15: Elementos óseos recuperados en La Salema (en rojo) en relación con un esqueleto completo de un ejemplar del género *Ursus*. Modificado de Coutureau, 2015.

Figura 16: Placa marginal I derecha donde se puede apreciar una marca de mordedura en la parte inferior derecha (fotografía del autor).

Figura 17: Comparación de un quinto metacarpiano de un leopardo actual (parte superior) con el metacarpiano de La Salema (parte inferior). Fotografía del autor.

Figura 18: Óxidos de manganeso (círculo rojo) en la superficie ósea de la diáfisis en su parte distal de un fémur de *Crocuta crocuta*, además podemos observar diversas áreas concrecionadas (círculo azul) en partes de la diáfisis y en la epífisis (fotografía del autor).

Figura 19: Diferentes tipos de marcas de mordeduras en varios huesos del conjunto óseo de La Salema (fotografías del autor).

Tabla 1: Composición taxonómica del yacimiento de Molí de Mató.

Tabla 2: Campos utilizados para la base de datos del conjunto de La Salema.

Tabla 3: Edades de muerte según la epifisación ósea (modificado de Barone, 1976).

Tabla 4: Edades de muerte en función a la erupción dental en *Cervus elaphus* (Modificado de Azorit *et al.*, 2002).

Tabla 5: Edades de muerte en función a la erupción dental en *Capra ibex* (Modificado de Silver, 1969).

Tabla 6: Cuantificación de los elementos óseos del género *Capra* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto), junto con el Índice de Supervivencia Esquelética (ISu).

Tabla 7: Cuantificación de los elementos óseos del género *Rupicapra* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto).

Tabla 8: Cuantificación de los elementos óseos del género *Cervus* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto).

Tabla 9: Cuantificación de los elementos óseos del género *Equus* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto).

Tabla 10: Medidas osteométricas de cuatro yacimientos pleistocenos en comparación con los resultados de La Salema (Modificado de Blasco-Sancho y Montes-Ramírez, 1997).

Tabla 11: Cuantificación de los elementos fósiles del yacimiento de La Salema identificados como pertenecientes a la especie *Crocota crocuta* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto).

Tabla 12: Cuantificación de los elementos fósiles del yacimiento de La Salema identificados como pertenecientes a la especie *Ursus arctos* por lateralidad (izquierda o derecha) y edad de muerte (juvenil o adulto).