

**LOS PROBOSCÍDEOS
DEL PLIO-PLEISTOCENO
DE LAS CUENCAS DE
GUADIX-BAZA Y GRANADA**



SERGIO ROS MONTOYA

TESIS DOCTORAL

UNIVERSIDAD DE GRANADA

2010

Portada:
Segundo molar inferior izquierdo
***Mammut borsoni* (Hays, 1834)**
Yacimiento de Baza 1 (BA 5083)



DEPARTAMENTO DE ESTRATIGRAFÍA Y PALEONTOLOGÍA

**LOS PROBOSCÍDEOS DEL
PLIO-PLEISTOCENO DE LAS CUENCAS DE
GUADIX-BAZA Y GRANADA**

SERGIO ROS MONTOYA

Tesis Doctoral

UNIVERSIDAD DE GRANADA

2010

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Sergio Ros Montoya
D.L.: GR 2953-2010
ISBN: 978-84-693-2557-5

El abajo firmante, como director de la tesis presentada para optar al grado de Doctor por D. Sergio Ros Montoya

HACE CONSTAR:

Que la tesis *Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada*, realizada por el citado doctorando reúne las condiciones científicas y académicas para su presentación.

Fdo.: **Dr. Bienvenido Martínez Navarro**
Profesor de Investigación ICREA
Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES)
Universitat Rovira i Virgili, Tarragona

Sergio Ros Montoya

Granada, 2010

***A mis Padres
Pepe y Antonia***

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
I.1. Introducción.....	3
I.1.1. Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno.....	4
I.2. Objetivos.....	7
II. ANTECEDENTES.....	9
II.1. Antecedentes Generales de la Cuenca de Guadix-Baza.....	11
II.2. Antecedentes Generales de la Cuenca de Granada.....	12
II.3. Antecedentes sobre los yacimientos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada.....	13
II.4. Antecedentes de Proboscídeos en las Cuencas de Guadix-Baza y Granada.....	16
III. CONTEXTO GEOLÓGICO DE LAS CUENCAS DE GUADIX-BAZA Y GRANADA.....	17
III.1. Contexto Geológico General.....	19
III.1.1. Generalidades.....	19
III.1.2. La Cordillera Bética.....	19
III.2. Contexto Geográfico y Geológico de la Cuenca de Guadix-Baza.....	22
III.3. Contexto Geológico de la Cuenca de Granada.....	26
IV. YACIMIENTOS CON REGISTRO DE PROBOSCÍDEOS.....	29
IV.1. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza.....	31
IV.1.1. Introducción.....	31
IV.1.2. Yacimientos.....	32
IV.1.2.1. Alfacar.....	32
IV.1.2.2. Barranco de las Quebradas y Huéscar 3.....	33
IV.1.2.3. Baza 1.....	33
IV.1.2.4. Huélago.....	35
IV.1.2.5. Fonelas P-1.....	36
IV.1.2.6. Zújar.....	38
IV.1.2.7. Láchar.....	39
IV.1.2.8. Pantano de Cubillas (Albolote).....	39
IV.1.2.9. Cortijo las Sabinas.....	39

IV.1.2.10. Cortes de Baza.....	40
IV.1.2.11. Barranco del Paso.....	40
IV.1.2.12. Venta Micena.....	42
IV.1.2.13. Barranco León.....	44
IV.1.2.14. Fuente Nueva 3.....	47
IV.1.2.15. Huéscar 1.....	50
IV.1.2.16. Cúllar Baza 1.....	53
IV.1.2.17. Cortijo Daimuz.....	55
IV.1.2.18. La Solana del Zamborino.....	55
IV.1.2.19. Loja.....	57
IV.1.2.20. Padul.....	57
IV.2. Yacimientos de Europa y Asia.....	59
IV.2.1. Introducción.....	59
IV.2.2. Yacimientos.....	59
IV.2.2.1. Yacimiento de Viallette, Francia.....	59
IV.2.2.2. Yacimiento de Diliska, Georgia.....	59
IV.2.2.3. Yacimiento de Gomereti, Georgia.....	60
IV.2.2.4. Yacimiento de Le Coupet, Francia.....	60
IV.2.2.5. Yacimiento del Norte del Cáucaso.....	60
IV.2.2.6. Yacimiento de Incarcal I y II, Crespìà, Gerona..	61
IV.2.2.7. Yacimiento de Sarrià-Pedralbes, Barcelona.....	61
IV.2.2.8. Yacimiento de La Malouteyre, Francia.....	62
IV.2.2.9. Yacimiento de Pranlary, Francia.....	62
IV.2.2.10. Dmanisi, Georgia.....	62
IV.2.2.11. Yacimiento de Dedoplistjaro, Georgia.....	63
IV.2.2.12. Yacimiento de Georgia, Indeterminado.....	63
IV.2.2.13. Yacimiento de Cueva Victoria, Murcia.....	63
IV.2.2.14. Yacimiento de Soleilhac, Francia.....	64
IV.2.2.15. Yacimiento de Horta, Barcelona.....	65
IV.2.2.16. Yacimiento de Cal Guardiola, Terrassa, Barcelona.....	65
IV.2.2.17. Yacimiento indeterminado de Georgia.....	66
IV.2.2.18. Yacimientos indeterminados de Holanda.....	66
IV.2.2.19. Yacimientos indeterminados de Georgia.....	66

V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	67
V.1. Materiales.....	69
V.2. Métodos.....	71
V.2.1. Nomenclatura y Abreviaturas.....	71
V.2.2. Medidas Anatómicas de cada Elemento.....	73
V.2.2.1. Esqueleto Craneal.....	74
V.2.2.2. Esqueleto Axial.....	79
V.2.2.3. Esqueleto Apendicular.....	85
V.2.2.3.1. Miembro Anterior.....	85
V.2.2.3.1.2. Mano.....	86
V.2.2.3.2. Miembro Posterior.....	95
V.2.2.3.2.1. Tarso.....	97
V.2.3. Estimación de la Edad a partir de los Caracteres Dentales...	106
V.2.4. Análisis Comparativo.....	110
V.2.5. Modelo de Schreger.....	110
VI. PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA.....	113
VI.1. <i>Anancus arvernensis</i> (Croizet y Jobert, 1828).....	115
VI.1.1. Introducción.....	115
VI.1.2. Registro de <i>Anancus arvernensis</i> en las cuencas de Guadix-Baza y Granada.....	117
VI.1.2.1. Yacimiento de Alfacar.....	117
VI.1.2.2. Yacimiento de Baza 1.....	122
VI.1.2.3. Yacimiento de Huéscar 3.....	124
VI.1.3. Tablas de medidas de los materiales analizados para la especie <i>Anancus arvernensis</i>	127
VI.1.4. Comparación con otros yacimientos de Europa y Asia con presencia de <i>Anancus arvernensis</i>	130
VI.1.4.1. Tablas Generales y Comparativas.....	133
VI.1.5. Discusión.....	139
VI.2. <i>Mammot borsoni</i> (Hays, 1834).....	140
VI.2.1. Introducción.....	140
VI.2.2. Registro de <i>Mammot borsoni</i> en las cuencas de Guadix-Baza y Granada.....	142
VI.2.2.1. Yacimiento de Baza 1.....	142

VI.2.2.3. Yacimiento de Alfacar.....	147
VI.2.3. Tablas de medidas de los materiales analizados Para la especie de <i>Mammuthus borsoni</i>	148
VI.2.4. Comparación con otros yacimientos de Europa y Asia con presencia de <i>Mammuthus borsoni</i>	149
VI.2.4.1. Tablas Generales y Comparativas.....	151
VI.2.4.2. Comparación entre <i>Mammuthus borsoni</i> y <i>Anancus arvernensis</i>	159
VI.2.5. Discusión.....	160
VI.3. Género <i>Mammuthus</i> (Burnett, 1830).....	161
VI.3.1. Introducción.....	161
VI.3.2. Registro de <i>Mammuthus meridionalis</i> en las cuencas de Guadix-Baza y Granada.....	164
VI.3.2.1. Yacimiento de Huélago.....	166
VI.3.2.2. Yacimiento de Láchar.....	167
VI.3.2.3. Yacimiento de Pantano de Cubillas.....	182
VI.3.2.4. Yacimiento de Cortijo de las Sabinas.....	183
VI.3.2.5. Yacimiento de Cortes de Baza.....	184
VI.3.2.6. Yacimiento de Barranco del Paso.....	186
VI.3.2.7. Yacimiento de Venta Micena.....	193
VI.3.2.7.1. Aspectos Tafonómicos de Venta Micena.....	218
VI.3.2.8. Yacimiento de Barranco León.....	221
VI.3.2.9. Yacimiento de Fuente Nueva 3.....	223
VI.3.2.9.1. Aspectos Tafonómicos de Fuente Nueva 3.....	250
VI.3.3. Tablas de medidas de los materiales analizados para la especie <i>Mammuthus meridionalis</i>	253
VI.3.4. Comparación anatómica y métrica con otros yacimientos de Europa y Asia con registro de <i>Mammuthus meridionalis</i>	268
VI.3.4.1. Tablas Generales y Comparativas.....	270
VI.3.5. Discusión.....	279
VI.4. <i>Mammuthus Trogontherii</i> (Pohlig, 1885).....	281
VI.4.1. Introducción.....	281

VI.4.2. Yacimientos de las cuencas de Guadix-Baza con presencia de <i>Mammuthus trogontherii</i>	282
VI.4.2.1. Yacimiento de Cúllar Baza 1.....	282
VI.4.2.2. Yacimiento de Cortijo Daimuz.....	286
VI.4.2.3. Solana del Zamborino.....	287
VI.4.3. Tablas de medidas de los materiales analizados para la especie <i>Mammuthus trogontherii</i>	289
VI.4.4. Comparación anatómica y métrica con otros yacimientos de Europa y Asia con registro de <i>Mammuthus trogontherii</i>	290
VI.4.4.1. Tablas Generales y Comparativas.....	291
VI.4.5. Discusión.....	298
VI.5. <i>Mammuthus primigenius</i> (Blumenbach, 1799).....	299
VI.5.1. Introducción.....	299
VI.5.2. Yacimiento de Padul.....	301
VI.5.3. Tablas de medidas de los restos de <i>Mammuthus primigenius</i> del yacimiento de Padul.....	309
VI.5.4. Comparación anatómica y métrica con otros yacimientos de Europa y Asia con registro de <i>Mammuthus primigenius</i>	311
VI.5.4.1. Tablas Generales y Comparativas.....	313
VI.5.5. Discusión.....	319
VI.6. <i>Elephas (Palaeoloxodon) antiquus</i> (Falconer y Cautley, 1847).....	320
VI.6.1. Introducción.....	320
VI.6.2. Yacimientos de las cuencas de Guadix-Baza y Granada con presencia de especie <i>Elephas (Palaeoloxodon) antiquus</i>	322
VI.6.2.1. Yacimiento de Huéscar.....	323
VI.6.2.2. Yacimiento de Solana del Zamborino.....	331
VI.6.2.3. Yacimiento de Loja.....	335
VI.6.3. Tablas de medidas de los materiales analizados para la especie <i>Elephas (Palaeoloxodon) antiquus</i>	337
VI.6.4. Comparación anatómica y métrica con otros yacimientos de Europa y Asia con registro de <i>Elephas (Palaeoloxodon)</i> <i>antiquus</i>	339
VI.6.4.1. Tablas Generales y Comparativas.....	340
VI.6.5. Discusión.....	347

VII. MODELO DE SCHREGER.....	349
VII.1. Introducción.....	351
VII.2. Yacimientos analizados.....	352
VII.2.1. Fuente Nueva 3.....	352
VII.2.2. Cúllar Baza 1.....	353
VII.2.3. Cuesta de la Bajada (Teruel).....	354
VII.2.4. Yacimiento de Ambrona (Soria).....	356
VII.2.5. Yacimiento de Estanque de Tormentas de Butarque (Madrid)	357
VII.3. Resultados.....	358
VIII. CONCLUSIONES.....	359
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	365

AGRADECIMIENTOS

Es difícil en unas pocas líneas expresar mi agradecimiento a toda la gente que de una manera u otra me ha ayudado y colaborado en la realización de esta tesis. Espero también no dejarme a nadie en el tintero.

En primer lugar quiero dar las gracias a mi director de tesis el Dr. Bienvenido Martínez-Navarro por darme la oportunidad de realizar esta Tesis Doctoral, por las horas que ha dedicado a enseñarme, por conseguirme diversas vías de financiación y por ser como un padre para mí, tanto en el aspecto personal como en el profesional.

También quiero agradecer al Prof. Pascual Rivas, del Departamento de Estratigrafía y Paleontología de la Universidad de Granada, quien desde el principio apoyó este trabajo y siempre puso su esfuerzo para que se realizara.

Muchas gracias al Dr. Isidro Toro, director del Museo Arqueológico y Etnológico de Granada y coordinador del Proyecto de investigaciones en Orce, por todo el apoyo prestado y ayuda para conseguir financiación durante el desarrollo de esta memoria.

Al Prof. Emiliano Aguirre, por enseñarme las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid y por todos los consejos dados desde el comienzo de esta tesis.

Durante los años de la carrera han sido muchos los profesores que me han ayudado de una manera u otra. Querría hacer una mención especial a la Profesora Elvira Martín Suarez, por iniciarme en el mundo de la paleontología de vertebrados, y a todos los miembros del Departamento de Estratigrafía y Paleontología, quienes consiguieron que cada día me apasionara más por el trabajo científico y en especial por la paleontología.

Al Prof. Paul Palmqvist, la Prof. Maria Rita Palombo, el Dr. Jordi Agustí, el Dr. Frederick Lacomat, el Prof. Abesalom Vekua, el Prof. Lorenzo Rook, el Prof. Oriol Oms, el Dr. Manuel Santonja, el Prof. Alfredo Pérez González, la Dra. Carmen Sesé, el Dr. Enrique Soto, el Dr. José María García Aguilar y el Prof. Juan Antonio Pérez Claros, muchas gracias a todos por facilitarme el acceso a parte del material incluido en este trabajo, por vuestros consejos y por vuestra ayuda.

Mi agradecimiento más afectuoso es para Patro, mi compañera, mi mejor amiga desde casi mis comienzos en la carrera y futura esposa. Muchas gracias por todas las horas que hemos compartido en estos años de tesis, de la tuya y de la mía, gracias por aguantar mis nervios, por ayudarme a escribir mejor, por los buenos consejos dados, por la gran ayuda a la hora de utilizar cualquier programa informático y por los buenos ratos que pasamos juntos desde que nos conocemos. En definitiva, es difícil expresar en unas pocas líneas toda la ayuda y apoyo prestado, muchas gracias Peich por estos años y por todos los que nos quedan juntos.

Quiero agradecer muy especialmente a "*mis niñas*" el hecho de que siempre hayan estado a mi lado prestándome su ayuda de una u otra forma. A Cristina (a quien le dedico especialmente el apartado de metodología), Belén, Glo, Hermi, Luzma, Ana María Bautista y Mari Carmen. Tampoco puedo olvidarme en este párrafo de mis tres mosqueteros, Quín, Ramón y Porti, ni de mis amigos, el Dr. Raef Minwer-Barakat, Damian, la Dra. Dorolinda, Clarita y como no a Anuska María y Amparo. También quiero recordar aquí al Dr. Pablo H, una gran persona y buen amigo, que por desgracia no está con nosotros, y a mis compañeros de carrera, Plomo, Rocío, Javi *Carton*, Abraham, Juan Ramón, Moisés, Jose Pepe, Enrique, Claudia, Ana Belén,

Alicia y otros muchos, a los que aunque no figure su nombre no olvido. Muchas gracias a todos.

Entre mis amigos no puedo dejar de mencionar a dos personas especiales de Baza, Mariajo y Miguel Ángel, con los que he compartido muchas horas desde el instituto y siempre me han apoyado.

Quiero dar mi agradecimiento a mis amigos y compañeros de excavaciones: principalmente a Joan, con el que he pasado muchas horas de trabajo y fiestas; a los doctores Marc, Isaac y Sergio; al Vaquilla, Cheyenne, Laura y Ana; a los salmantinos Andrés, María, Juan Simón, Cristina, a mis franceses, Mateo y Carolina; al sector duro de Teruel, Gallego, Borja y Raquel; a las madrileñas Ester, María, Laura y Laluchi; a Marta la Gallega y Ana B y por último, aunque no menos importantes, a Andreia, Jorr, Jalonso, Ramón, Paola y Bea. Son muchas las personas con las que he compartido meses de excavación en Baza, Orce, Tautavel, Teruel, Incarcal y Terrasa, así que sería imposible nombrarlos a todos, pero no por ello quiero dejar de agradecerles su apoyo, ayuda y los buenos ratos pasados juntos.

Al alcalde de Orce, D. José Ramón Martínez Olivares, por todo el apoyo prestado desde el primer día que llegué a este pueblo.

Entre la gente de Orce debo agradecer el apoyo recibido y los innumerables buenos momentos a mucha gente. Quiero mencionar de forma muy especial a Mari Carmen, Julia, Pilar, los Chaches Jose Luis y Juan José, y a su madre "la Nena", quienes me han tratado siempre como uno más de la familia. También tengo que nombrar aquí a la Familia de los Saleros, Ana y Alfredo y a sus hijos Alfredo y Elena, a Pedrito y a Lelo, a Jorge Adan, a Nico y a las niñas del museo. Gracias por vuestra acogida.

El agradecimiento más grande es para mi familia, en especial para mis padres, que siempre me han apoyado y me han dado la oportunidad de realizar esta Tesis Doctoral. Mi padre, Pepe, no se encuentra entre nosotros, pero sé que siempre se ha sentido orgulloso del trabajo que he estado realizando estos años. A mi madre, Antonia, que siempre ha hecho todo lo posible para que salga adelante, a mi hermana Mariló, a mi cuñado Paco, a mi hermano Jose Ignacio, a mi cuñada Carmela, y a mis sobrinos Nacho y Diego, muchas gracias a todos porque habéis sido y sois una parte importante de todo lo que me rodea y a todos los demás miembros de mi familia, que siempre han mostrado interés por mi trabajo, muchas gracias por vuestra ayuda y comprensión.

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

I.1. Introducción

El término Proboscídeo fue propuesto a principios del siglo XIX por Carl D. Illiger (1811), e incluía tanto a los elefantes actuales como a los fósiles conocidos hasta ese momento. Un siglo después Osborn's (1934, 1936, 1942) reclasificó las 352 especies y subespecies en 44 géneros y 8 familias. Durante los últimos años se han publicado diferentes artículos sobre la taxonomía de proboscídeos (Tassy, 1996; Shoshani y Tassy 1996; Shoshani, 2000; Gheerbrant, 2009; Gheerbrant y Tassy, 2009). En la revisión realizada por Shoshani y Tassy (2005) se recoge la última reorganización que, hasta la fecha, comprende 10 familias, 42 géneros y 175 especies, con la inclusión de 13 nuevas especies.

El ancestro de los proboscídeos tiene origen acuático. Este dato viene confirmado por la observación de los estados de desarrollo embrionario, en los que los proboscídeos muestran caracteres acuáticos (Gaeth *et al.*, 1999). Además, a partir del estudio de los isótopos estables del esmalte de los dientes de los géneros *Moeritherium* y *Barytherium*, del Eoceno, se ha determinado que su alimentación estaba constituida fundamentalmente por plantas de agua dulce, lo que indica que estos individuos tenían hábitos acuáticos y vivían en ríos o zonas pantanosas de agua dulce (Liu *et al.*, 2008). Recientemente se ha descubierto un nuevo proboscídeo, *Eritherium azzouzorom*, que hasta el momento es el más antiguo y primitivo (Gheerbrant, 2009).

Clásicamente los proboscídeos han sido divididos en 4 superfamilias: Barytherioidea, Moeritherioidea, Deinotherioidea y Elephantoidea, aunque la última clasificación realizada cambia ostensiblemente esta división (Shoshani y Tassy, 2005). La nueva clasificación se compone de dos grandes grupos de familias (que incluyen las categorías de Superfamilia, Familia, Subfamilia y Tribu). El primer grupo integra a los Plesielephantiformes (Shoshani *et al.*, 2001a) que incluye Numidotheriidae, Barytheriidae y Deinotheriidae y el segundo a los Elephantiformes que incluye Palaeomastodontidae, Phiomiidae, Mammutidae, Gomphotheriidae, tetralophodont gomphotheres, Stegodontidae y Elephantidae. A esta clasificación hay que sumar la familia Moeritheriidae que es distinta y no corresponde a ninguno de los grupos anteriores.

Se han descrito 3 grandes radiaciones en función de la adaptación a diferentes hábitats (Shoshani y Tassy 1996, Shoshani 1998). La primera corresponde a los proboscídeos localizados en el intervalo Paleoceno-Eoceno, estos elefantes, a excepción del mastodonte americano (*Mammuth americanum*), muestran un desplazamiento vertical de los dientes. La segunda radiación corresponde al Mioceno y la tercera comprende desde el final del Mioceno hasta la actualidad. Estas dos últimas se caracterizan por el desplazamiento horizontal de los dientes.

Una de las tendencias evolutivas que se observa en las 3 radiaciones es el aumento general de la talla. Uno de los primeros elefantes documentados, *Phosphatherium esculliei*, con una edad de 58 Ma (Gheerbrant *et al.*, 1996), no medía más de un metro de alto, mientras que el proboscídeo más alto registrado hasta la fecha, *Mammuthus trogontherii*, de amplia cronología en el Cuaternario, entre 1.7 Ma en China hasta 0,2 Ma en Europa, presenta una altura de más de 4,5 metros. Otras tendencias evolutivas registradas en estas 3 grandes radiaciones hacen referencia a cambios morfológicos, morfométricos y alimentarios. Uno de estos cambios afecta al tamaño de los M³, que son cada vez más grandes y con un mayor número de crestas tuberculadas, líneas de tubérculos o láminas, dependiendo de la especie. Los proboscídeos de la primera radiación son de corona baja (braquidontos) y tienen aproximadamente entre 3 y 4 líneas o crestas, los de la segunda radiación presentan la corona más alta (entre braquidontos e hipsodontos) y con 7 líneas o crestas. Por último los de la tercera radiación presentan la corona alta (hipsodontos)

y pueden alcanzar hasta 30 líneas o láminas. Otras adaptaciones importantes son el alargamiento de los huesos largos y desarrollo de los cortos, aumento de la talla del cráneo, crecimiento de la mandíbula hasta una talla extraordinaria, acortamiento del cuello, crecimiento del "proboscis" o trompa, hipertrofismo de los segundos incisivos superiores hasta formar las defensas, reducción del número de dientes, ya que los primeros proboscídeos tenían 3 incisivos en cada hemimandíbula y hemimaxilar, hasta presentar sólo uno superior y la desaparición de los caninos. La última tendencia evolutiva está relacionada con la alimentación y la climatología, en la primera radiación los elefantes son folívoros (*browsers*) y en las otras 2 radiaciones tienden a ser pastadores (*grazers*). Este cambio en la dieta supone un mayor grado de desgaste de la corona por lo que está íntimamente relacionado con el aumento de la talla de los dientes (Maglio, 1973).

En la actualidad solamente se reconocen 3 especies vivas: *Loxodonta africana* (Elefante africano de sabana arbustiva), *Loxodonta cyclotis* (Elefante africano de bosque o selva) y *Elephas maximus* (Elefante asiático), que se divide en tres subespecies: la de Sumatra (*Elephas maximus sumatranus*), la continental (*Elephas maximus indicus*), y la de Sri Lanka (*Elephas maximus maximus*) (Shoshani y Eisenberg, 1982). Estas 3 subespecies representan una tendencia evolutiva que incluye modificaciones en el número de costillas, tamaño corporal y curvatura de las defensas, entre otras características anatómicas, donde *E. m. sumatranus* representa la forma más primitiva, *E. m. indicus* constituye la forma intermedia y *E. m. maximus* la más derivada (Shoshani, 2000).

I.1.1. Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno

Los proboscídeos, dado su gran tamaño y comportamiento social, ejercen, y probablemente ejercieron, un fuerte impacto en los ecosistemas (Haynes, 1991; Eltringham, 1992). Los proboscídeos europeos del Plio-Pleistoceno están formados por representantes de 3 familias: Mammutidae, Gomphotheriidae, y Elephantidae. Mammútidos y gomphothéridos se diferencian durante el Oligoceno final (25 Ma), mientras que los elefántidos empiezan a distinguirse en el tránsito Mio-Plioceno (Sanders *et al.*, 2004; Shoshani & Tassy, 2005).

Los mammútidos (*Mammuthus borsoni*) y gomphotéridos (*Anancus arvernensis*) son relativamente frecuentes en el Plioceno inicial y medio (Rusciniense y Villafranquiense inicial, MN14-16b) dentro de las asociaciones de faunas locales (LFAs) del área Noroccidental del Mediterráneo. La desaparición de los grandes mastodontes, formas arcaicas del linaje *Mammuthus*, presentes durante el Villafranquiense inicial en el Este de Europa (Lister y Van Essen, 2003; Palombo y Ferretti, 2005) y la aparición de los elefantes modernos, marcan la transición al Plioceno superior (Villafranquiense medio, MN17). Este bioevento forma parte de la reorganización de la paleocomunidad que se produce en el Villafranquiense inicial-medio, correlacionado con el gran pulso glacial sucedido a 2.6/2.5 Ma y el cambio medioambiental consecuente. Esto ha sido considerado un punto de partida para las fases de dispersión que ocurrieron durante el tránsito Plioceno/Pleistoceno (Palombo, 2005).

Las formas más primitivas de *Mammuthus* se localizan en Rumania y Georgia en torno a 3,2 Ma (Markov y Spassov, 2003). Este género es uno de los mejor conocidos del Plio-Pleistoceno, y está ampliamente registrado hasta el Holoceno a través de las especies consecutivas *M. meridionalis*, *M. trogontherii* y *M. primigenius* (Palombo y Ferretti, 2005; Lister *et al.*, 2005).

La llegada a Europa de *Mammuthus trogontherii* y *Elephas antiquus* durante el final del Pleistoceno inferior (Made y Mazo 2001; Lister *et al.*, 2005; Palombo y Ferretti, 2005; Palombo *et al.*, 2005a) se produce durante los cambios

paleoambientales que coinciden con el comienzo de ciclicidad climática de 41 Ka y 100 Ka y cambios en la vegetación. Las nuevas apariciones prevalecieron por encima de las extinciones e incrementaron progresivamente su riqueza (Palombo 2005; Palombo *et al.*, 2005b).

Mammuthus trogontherii no es una especie abundante en el área del mediterráneo occidental, donde domina *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*.

Se han propuesto varios nombres para las formas de *Mammuthus* del tránsito Pleistoceno medio-superior, y todavía se debate si representan formas tardías de *M. trogontherii*, si son representantes tempranos del mamut lanudo, *M. primigenius*, o una forma intermedia entre ambas, denominada *M. "chosaricus"* (Dubrovo 1964; Kotsakis *et al.*, 1978; Palombo, 1995; Lister, 1996b; Lister *et al.*, 2005; Palombo y Ferretti, 2005) o *Mammuthus intermedius* (Labe y Guérin, 2005).

Desde el MIS9, el área mediterránea se caracterizó por presentar estadios interglaciales relativamente cálidos, que condujeron a una reconstrucción moderada de la comunidad y al aumento del porcentaje de taxones más flexibles. *E. (Palaeoloxodon) antiquus* fue el elefante más frecuente en el sur de Europa Occidental, sobre todo en las penínsulas Italiana e Ibérica. Durante el último Glacial, *M. primigenius* se extendió ampliamente en Eurasia, dónde sobrevivió hasta tiempos históricos en la isla de la Wrangle, en el Ártico (Guthrie, 2004).

El registro de elefantes modernos fósiles en España abarca desde el final del Plioceno medio al final del Pleistoceno, y ambos periodos incluyen algunas de las apariciones más tempranas y más tardías de elefantes en Europa Occidental. El registro más antiguo en Guadix-Baza se localiza en Huélago (Sesé *et al.*, 2001), un yacimiento datado en el final del Plioceno (MN16b) donde fueron hallados restos de un mamut primitivo. La primera aparición en España de *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* ha sido citada en una cronología muy temprana, al final del Pleistoceno inferior en la localidad de Huéscar 1 (Mazo, 1989) con una edad aproximada de 900 Ka (Sesé *et al.*, 2001), aunque esta determinación ha sido cuestionada recientemente por Davis (2005), y sobrevivió hasta el MIS 5 (Mazo 1995), mientras que *Mammuthus trogontherii* aparece bastante después en la Península Ibérica, en el yacimiento de Cúllar Baza 1 (aproximadamente 600-700 ka) (Sesé *et al.*, 2001). En España, los restos pertenecientes a *Mammuthus primigenius* son escasos y aparecen durante la última Glaciación principalmente en la Costa Cantábrica (Made y Mazo, 2001) aunque el registro más meridional de *M. primigenius* en la Península Ibérica se encuentra en el yacimiento de Padul (Ros-Montoya, 2005; Álvarez-Lao *et al.*, 2009) en la cuenca de Granada, en depósitos de finales del Pleistoceno durante el Estadio Isotópico 2.

Normalmente, la aparición de nuevos taxones de elefantes en el Plio-Pleistoceno español representa eventos de dispersión desde Europa Oriental o Asia que tuvieron lugar durante las fases de cambios climáticos mayores.

La cuenca de Guadix-Baza y, en menor medida, la de Granada presentan uno de los mejores registros de macromamíferos continentales del Plio-Pleistoceno de Europa con más de una veintena de yacimientos con presencia de elefantes y ofrece una oportunidad notable de analizar la sucesión de proboscídeos a lo largo del Plio-Pleistoceno. En especial los yacimientos de Fuente Nueva-3, Barranco León y Venta Micena, situados en las inmediaciones de Orce, son de gran importancia en este sentido, ya que presentan asociaciones faunísticas compuestas por al menos quince especies de macromamíferos en Fuente Nueva-3 y Barranco León y veintiuna especies de grandes mamíferos en el caso de Venta Micena. En las tres localidades se han documentado abundantes restos de proboscídeos.

I. Introducción y Objetivos

Hasta el momento se ha descrito la presencia, en estas 2 cuencas, de 6 especies de proboscídeos: *Mammuthus borsoni* (Hays, 1828), *Anancus arvernensis* (Croizet y Jobert, 1828), 3 de las 4 especies existentes de *Mammuthus*: *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825), *Mammuthus trogontherii* (Pohlig, 1885) y *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) y *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* (Falconer y Cautley, 1847). Los 2 grandes mastodontes del Plioceno *Mammuthus borsoni* y *Anancus arvernensis* aparecen asociados en el yacimiento de Baza-1 (MN15), esta asociación es común en las faunas locales (LFAs) del Rusciniense (MN15) y del Villafranchense inferior (MN16a). El mejor registro de proboscídeos es el de la especie *M. meridionalis*, especialmente abundante en Fuente Nueva-3, donde hasta el momento se han documentado como mínimo 8 individuos, uno de ellos semicompleto. *M. trogontherii* y *E. (Palaeoloxodon) antiquus* conviven temporalmente en diferentes yacimientos de ambas cuencas. Por último, hay que reseñar la presencia de *M. primigenius* en la cuenca de Granada como la más meridional de toda Europa para esta especie. Hasta el momento este registro se encontraba en Cardamone (Apulia) (Rustioni *et al.*, 2003), pero este yacimiento se sitúa en el paralelo 41º mientras que el de Padul se encuentra muy próximo al paralelo 37º.

I.2. Objetivos

Como se expondrá en el capítulo de antecedentes, los proboscídeos de las cuencas de Guadix-Baza y de Granada han sido estudiados por diferentes autores (Aguirre, 1961, 1963a, 1963b, 1968, 1969, Aguirre *et al.*, 1973; Martín-Penela, 1987, 1988; Mazo, 1989, Mazo *et al.*, 1985) desde los años sesenta hasta los ochenta del siglo XX. Con posterioridad a estas fechas no existen trabajos relacionados con el estudio de estos megaherbívoros.

El propósito principal de este trabajo es cubrir esta ausencia de información, no sólo en yacimientos conocidos sino también en los que han ido apareciendo en los últimos años.

Los objetivos a cumplimentar son:

- Realización de un estudio taxonómico, descriptivo y comparativo de todos los restos de proboscídeos localizados en los yacimientos de ambas cuencas donde se ha documentado su presencia.

-Realización de un estudio morfométrico comparativo con otros yacimientos españoles, europeos y asiáticos, ya que este tipo de análisis no se había realizado todavía (a excepción del trabajo realizado en la tesis doctoral de E. Aguirre, 1968-1969).

-Estudio de la presencia conjunta de *Anancus arvernensis* y *Mammuth borsoni*. Esta asociación no había sido documentada en ninguna localidad de estas cuencas. Este trabajo pone de manifiesto la presencia de ambas especies en el yacimiento de Baza y posiblemente en el de Alfacar. De forma paralela se realizarán comparaciones con otras localidades en las que estas especies aparecen de forma independiente o conjunta, como es el caso del yacimiento de Vialette en Francia.

- Análisis de los caracteres evolutivos del género *Mammuthus*, presente en la gran mayoría de los yacimientos, y realizar comparación con otros yacimientos de la Península Ibérica, así como de Europa y Asia.

- Realización de un estudio taxonómico exhaustivo de los restos de *Mammuthus meridionalis*, con especial interés en los yacimientos de Orce (Venta Micena, Fuente Nueva 3 y Barranco León).

- Comparación ecológica de las especies *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* y *Mammuthus trogontherii*, ya que estos dos taxa coexisten temporalmente, aunque nunca han sido localizados en asociación.

- Comparación de los restos de *Mammuthus primigenius* localizados en Padul con los de otros yacimientos donde se encuentra presente en Europa y Asia, ya que este registro constituye el más meridional de todo nuestro continente.

II. ANTECEDENTES

Las referencias bibliográficas dedicadas a la geología y paleontología de las cuencas de Guadix-Baza y Granada son muy abundantes. Las primeras corresponden a los inicios del siglo XIX (Silvertop, 1834, 1836). Luego Von Drasche (1879) define la formación Guadix. Más tarde Bertrand y Killian (1885 y Misión Andalucía, 1889) realizan un primer estudio sobre el Mioceno de la depresión de Granada, y a principios del siglo XX Siegert (1905) realiza una publicación sobre la geología de la cuenca de Guadix-Baza.

II.1. Antecedentes Generales de la Cuenca de Guadix-Baza

A mediados del siglo XX comienzan a aparecer numerosas publicaciones con un mayor carácter científico como Fallot *et al.* (1950), donde se define la serie de Baza, Colom (1951), Jodot (1957) y Fallot *et al.* (1967). En Vera (1969, 1970a y 1970b) se definen conjuntamente por primera vez las cuatro formaciones de la cuenca a partir de los datos publicados anteriormente por Von Drasche (1879). Otros trabajos interesantes sobre la estratigrafía y sedimentología de la cuenca son los de Marín (1971), De Bruijn (1974), López-Garrido y Vera (1974), Peña (1975), Rodríguez-Fernández (1976), Viseras y Fernández (1988), Sebastián (1979), Cuevas *et al.* (1984), Peña (1985) y Soria *et al.*, (1987). Viseras (1991) en su tesis doctoral da un nuevo enfoque a la subcuenca de Guadix.

Recientemente se han realizado estudios sobre la estratigrafía y la evolución paleogeográfica de la cuenca: Fernández *et al.* (1996a, 1996b); Soria *et al.* (1998, 1999) y Viseras *et al.* (2004a, 2005a) y también se han realizado estudios sobre los modelos sedimentarios de los sistemas deposicionales que rellenan la cuenca: Fernández *et al.* (1991a, 1993), Viseras y Fernández (1994, 1995), Viseras *et al.* (1998, 2003), Soria *et al.* (2003) y García García *et al.* (2006), así como otros sobre magnetoestratigrafía (Garcés, 1993; Garcés *et al.*, 1996, 1997; Oms, 1998; Oms *et al.*, 1996, 1999, 2000, 2003, Queralt *et al.*, 2003).

La geomorfología y tectónica también han sido objeto de numerosas publicaciones, (Estévez *et al.* (1976); Estévez y Sanz de Galdeano (1983); Goy *et al.* (1989); Calvache *et al.* (1996); Calvache y Viseras (1997); Heddi *et al.* (1999); Soria (1999); Vandekerckhove *et al.* (2000, 2003) y Gibert *et al.* (2005) entre otros.

La geología de la zona de Orce ha sido estudiada por diversos autores: Martínez-Fuentes (1978), Peña (1979), Sebastián (1979), Agustí *et al.* (1983 y 1985), Agustí (1985), Vera *et al.* (1985), Soria *et al.* (1987), Gibert *et al.* (1992), García Aguilar (1997 y 2003), García Aguilar y Martín (2000), Anadón *et al.* (2003), Duval (2004), Anadón y Julià (en prensa), Duval *et al.*, (en prensa), García Aguilar (en prensa), Oms *et al.* (en prensa).

II.2. Antecedentes Generales de la Cuenca de Granada

En la primera mitad del siglo XX, Viennot (1930) aporta datos sobre la estratigrafía de la cuenca y algún estudio paleontológico, sin embargo, no fue hasta finales de la década de los cincuenta y principios de los sesenta cuando Emiliano Aguirre empezó a trabajar en la paleontología de los vertebrados de la región.

Durante los últimos cincuenta años se publican la mayor parte de los artículos paleontológicos, bioestratigráficos, sedimentológicos, geomorfológicos y tectónicos de esta cuenca. Aguirre (1957, 1958a y 1958b) realiza nuevos trabajos sobre la estratigrafía y en 1961 presenta un estudio sobre la serie estratigráfica neógena marina de la depresión, caracterizando el género *Chlamys*. González-Donoso (1968; 1978) estudia los materiales miocenos de la cuenca. Dabrio *et al.* (1972) analizan las turbiditas de La Malahá. Boné *et al.* (1978) revisan el sector de Arenas del Rey. Dabrio *et al.* (1978) y Dabrio y Ruiz Bustos (1979) abordan los materiales del borde Este, mientras que Dabrio y Martín (1981), Dabrio *et al.* (1982) y Martín *et al.* (1984) estudian las evaporitas. La estratigrafía de los materiales miocénicos es estudiada por Rodríguez-Fernández (1982) y la de los materiales pliocénicos por Estévez *et al.* (1982). Braga *et al.* (1990) abordan el estudio de los arrecifes de coral miocénico y Fernández *et al.* (1996) la estratigrafía y sedimentología de la cuenca. En el año 2001 Sanz de Galdeano, Peláez Montilla y López Garrido editan un volumen en el que se tratan diferentes aspectos de la geología de la cuenca en el que se incluyen geomorfología, estructura, sismicidad, tectónica y dataciones existentes. En todos estos estudios se pone de manifiesto que la cuenca de Granada, tras una etapa marina inicial, se continentaliza. Posteriormente, se instaura un sistema fluvio-lacustre en el que, a lo largo del tiempo, alternan etapas más y menos energéticas.

II.3. Antecedentes sobre los yacimientos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Los estudios sobre micromamíferos fósiles en las cuencas de Granada y Guadix-Baza son muy abundantes, Boné *et al.* (1978) y Dabrio *et al.* (1978) realizan los primeros trabajos sobre los micromamíferos de la cuenca de Granada. En los últimos 15 años se han realizado bastantes estudios sobre este tema en ambas cuencas, que han dado como resultado numerosas publicaciones como las de Agustí *et al.* (1987b), Martín-Suárez (1988), Sesé (1989), Agustí *et al.* (1990), Ruiz Bustos *et al.* (1990), Castillo-Ruiz *et al.* (1990), Ruiz Bustos *et al.* (1992a, 1992b), Ruiz Bustos (1995), Martín Suárez y Freudenthal, (1994), Martín Suárez *et al.* (1998), Bendala-Sanz (1999), Martín Suárez *et al.* (2001a), Ruiz Bustos (2001), Ruiz Bustos (2002), García-Alix (2006) y Minwer-Barakat (2006) entre otros.

Los primeros datos sobre el yacimiento de La Solana del Zamborino se ponen de manifiesto en Botella *et al.* (1975a y 1975b), Casas *et al.* (1975) y Porta (1975). García-García y Rosino-Sánchez (1983) elaboran un estudio sobre los micromamíferos del Pleistoceno medio y superior de Andalucía, y revisan el material de este yacimiento. Más tarde Martín-Penela (1976) realiza su tesis de licenciatura sobre este yacimiento, en (1987) realiza la tesis doctoral sobre los macromamíferos del yacimiento y un año después publica un pequeño resumen de su tesis (Martín-Penela, 1988). Díez Fernández-Lomana (1993) recoge un estudio tafonómico de diversos yacimientos entre los que incluye la Solana del Zamborino. Unos años más tarde López-Reyes (1997) realiza una tesis de licenciatura sobre la industria lítica de este yacimiento y Martínez-Fernández y López-Reyes (1998) presentan una pequeña comunicación sobre diferentes aspectos del yacimiento. Por último hay que mencionar la reciente revisión del material lítico y óseo llevada a cabo por Toro *et al.* (2007 y en prensa).

Los primeros datos sobre los restos óseos del yacimiento de Cúllar-Baza 1 son expuestos por Ruiz-Bustos en su tesis doctoral (Ruiz-Bustos, 1976) y posteriormente en Ruiz-Bustos y Michaux (1976) y Ruiz-Bustos (1984). Alonso Diago (1991) realiza su tesis doctoral sobre la geología del Plio-Pleistoceno de la zona de Cúllar-Baza.

En la actualidad se está realizando un trabajo sobre el material de macromamíferos obtenido en el yacimiento de Baza 1 (Martínez-Navarro *et al.* en prep.). El estudio de los micromamíferos de diferentes secciones de la zona de Baza se exponen en Guerra-Merchan *et al.* (1991).

En la región de Orce, los primeros trabajos de macromamíferos corresponden a estudios sobre la fauna del yacimiento de Venta Micena. En Moyà-Solà *et al.* (1981) se expone la primera lista faunística del yacimiento y se establece una edad de Pleistoceno inferior para los restos óseos. Posteriormente se realizan varias síntesis y revisiones de la asociación faunística (Agustí, 1985; Agustí *et al.* 1983, 1986, 1987a; Moyà-Solà *et al.* (1987). También se realizan numerosos trabajos sobre grupos específicos, équidos y rinocerótidos (Alberdi y Ruiz Bustos, 1985), cérvidos (Menéndez, 1987), carnívoros (Pons-Moyà, 1987) o bóvidos (Moyà-Solà, 1987).

El primer estudio sobre la paleolimnología se expone en Anadon *et al.* (1987).

Gibert, Campillo y García-Oliveras (1989) edita la monografía *Los restos humanos de Orce y Cueva Victoria* en el que se abordan diversos aspectos sobre la paleontología y geología de estos yacimientos.

Martínez-Navarro (1989) realiza el primer estudio profundo sobre la fauna de macromamíferos, completado más tarde con la realización de su tesis doctoral

(Martínez-Navarro 1991). Posteriormente se han publicado numerosos trabajos relacionados con este yacimiento, Gibert *et al.* (1992) publican la monografía *Proyecto Orce Cueva Victoria (1982-1992)* donde se recopilan diferentes artículos sobre la geología, paleontología y diversos yacimientos del sector. Torres Pérez-Hidalgo (1992) estudia los restos pertenecientes a la especie *Ursus etruscus*. Eisenmann (1999), Guerrero (1997), y Alberdi *et al.* (1998a) Guerrero-Alba y Palmqvist (1997) analizan los restos de équidos. Martínez-Navarro y Palmqvist (1995 y 1996) realizan el estudio del *Megantereon whitei*. Crégut-Bonnoure (1999) analiza los pequeños bóvidos y redefine el cáprido presente en Venta Micena como *Hemitragus albus*. Martínez-Navarro y Rook (2003) proponen una nueva sistemática para el linaje de los lycaones así *Canis falconeri* pasa a ser considerado como *Lycaon lycaonoides*.

La tafonomía y paleoecología de esta localidad también ha sido objeto de numerosas publicaciones, Agustí *et al.* (1985), Gibert y Caporicci (1989a), Arribas *et al.* (1995, 1996), Arribas (1999), Arribas y Palmqvist (1998 y 1999), Palmqvist *et al.* (1992a, 1992b, 1993), Mendoza *et al.* (1993), Palmqvist y Martínez-Navarro (1995, 1996) y Palmqvist *et al.* (1996b, 1999) y Martínez-Navarro y Palmqvist (1999). Actualmente se está realizando una tesis doctoral sobre la tafonomía de los yacimientos de Venta Micena, Fuente Nueva 3 y Barranco León (Espigares, en prep.).

Un tema sobre el que se han realizado multitud de trabajos desde su descubrimiento es el polémico fragmento craneal atribuido a *Homo* sp. publicado por primera vez en Gilbert *et al.* (1983). Agustí y Moyà-Solà, (1987) redefinen el fragmento como perteneciente al género *Equus* y paralelamente se realizan diferentes estudios para confirmar que el resto óseo pertenece a un homínido y no a un équido, Campillo, (1989) Gibert *et al.*, (1989, 1998), así como análisis inmunológicos, García-Olivares *et al.*, (1989), Borja *et al.* (1992, 1997), Borja y García-Olivares (1995), Lowenstein, (1995). Gibert y Palmqvist (1995) realizan un modelo sobre la sutura craneal, Moyà-Solà y Köhler (1997) replican este modelo y Palmqvist (1997) reconoce finalmente el resto como perteneciente a *Equus*. Por último Martínez-Navarro (2002) redefine este resto óseo como perteneciente a una hembra juvenil de alguna de las especies de rumiante de gran tamaño presentes en el yacimiento. Recientemente, Campillo *et al.* (2006) han descrito una cresta sagital interna parecida a la de VM-0 en el cráneo de una niña procedente de la necrópolis romana de Francolí (Tarragona), sin embargo, en Martínez-Navarro (2008) se afirma que ni la forma de la sutura, muy sencilla, ni la ausencia de impresiones digitales profundas en este espécimen tarraconense se corresponden con la anatomía de VM-0.

Las primeras publicaciones sobre los yacimientos de Fuente Nueva 3 y Barranco León datan de los años noventa, en Turq *et al.* (1996) se realiza un estudio general de los yacimientos del Plio-Pleistoceno de la región de Orce donde se mencionan por primera vez estos dos yacimientos, más tarde Martínez-Navarro *et al.* (1997) publican por primera vez la fauna, industria lítica y magnetoestratigrafía de Fuente Nueva 3, unos años más tarde Oms *et al.* (2000c) publican los datos sobre la magnetoestratigrafía de ambos yacimientos, y en Agustí (2003) se expone el contexto bioestratigráfico. En Martínez-Navarro *et al.* (2004c) se revisan las asociaciones faunísticas de los yacimientos de Fuente Nueva 3 y Barranco León y en Agustí y Madurell (2003), Blain (2003) y Furió (2003) se presentan datos referentes a micromamíferos, anfibios y reptiles. Recientemente se han realizado los primeros estudios sobre la tafonomía de estos yacimientos (Espigares *et al.* 2004, Espigares, 2005a y 2005b).

También se han publicado artículos de síntesis con los resultados obtenidos durante las excavaciones sistemáticas realizadas en estos yacimientos (Toro *et al.* 2002, 2006a y 2006b) así como 2 monografías publicadas por la Junta de Andalucía (Toro, Agustí y Martínez-Navarro (Eds), 2003 y Toro, Martínez-Navarro y Agustí

(Eds), en prensa) que recogen aspectos sedimentológicos, estratigráficos, faunísticos y arqueológicos.

También existen varias publicaciones sobre la industria lítica de diferentes localidades de Orce (Gibert *et al.*, 1989, 1992, 1994 y 1999; Tixier *et al.*, 1995) y en especial de los yacimientos de Fuente Nueva 3 y Barranco León. En Arribas *et al.* (1995) se publican las primeras industrias líticas y Toro (2003) realiza un estudio pormenorizado de los complejos líticos que conforman estos yacimientos, revisado posteriormente en Toro *et al.* (2009). Por último en Palmqvist *et al.*, (2005) se realiza una reevaluación de la presencia humana en ambos yacimientos.

El yacimiento de Cortes de Baza 1 es publicado por primera vez en Peña *et al.* (1977).

Ruiz-Bustos *et al.* (1984), Alberdi *et al.* (1985), y Agustí *et al.* (1985) aportan nuevos datos bioestratigráficos y cronoestratigráficos sobre la cuenca.

Alberdi y Bonadonna editan en 1989 la *monografía Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza*, que recoge diferentes aspectos sobre geología, bioestratigrafía, malacofauna, microfauna, macromamíferos y arqueología de los yacimientos de Huélago, Huéscar 1 y Cúllar Baza 1. En esta monografía se incluyen trabajos sistemáticos de varios grupos de mamíferos: carnívoros (Alcalá y Morales, 1989), équidos (Alberdi y Ruiz Bustos, 1989), rinocerótidos (Cerdeño, 1989), proboscídeos (Mazo, 1989) y artiodáctilos (Azanza y Morales, 1989). En Alberdi *et al.* (2001) se realiza un estudio sobre la tafonomía de los yacimientos de Huélago, Huéscar 1 y Cúllar Baza 1.

En Ruiz-Bustos (2001) se realiza una revisión de diferentes yacimientos del Neógeno y Cuaternario de la cuenca de Granada y se expone la lista faunística de estos, entre otros se mencionan los yacimientos de Molino de Alfacar perteneciente a la biozona MN12 con la presencia de mastodontes, el yacimiento de Láchar perteneciente a la biozona MN18 donde está presente la especie *Mammuthus meridionalis* y el yacimiento de Daimuz de la biozona MN20 donde el autor adscribe el individuo de esta localidad a la especie *Mammuthus intermedius*.

Las publicaciones sobre los restos óseos del yacimiento de Padul son escasas, aunque existen varios artículos sobre el análisis polínico de las turberas (Pons y Reille, 1988; Ortiz *et al.*, 2004; Fernández *et al.*, 2005) y 3 citas de la presencia de proboscídeos en esta localidad (Aguirre *et al.*, 1973, Ros-Montoya, 2005 y Álvarez-Lao *et al.*, 2009).

II.4. Antecedentes de Proboscídeos en las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Los primeros trabajos sobre proboscídeos en estas cuencas fueron realizados por Aguirre (1961, 1963a, 1963b). En ellos se cita por primera vez *Elephas meridionalis* en la cuenca de Guadix así como en los yacimientos de Láchar y Fuensanta en la cuenca de Granada. En Aguirre (1963c) se mencionan los yacimientos de Alfacar (Molino de Manuel) con la presencia de la especie *Anancus arvernensis*. Aguirre *et al.* (1973) publican algunos yacimientos andaluces, desconocidos hasta la fecha, en los que estaba presente el orden Proboscidea, es en este trabajo donde se citan por primera vez los restos pertenecientes a *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* de Loja, el molar de *Mammuthus trogontherii* de Cortijo de Daimuz, adscrito según los autores de este artículo a *Mammuthus intermedius* y los primeros hallazgos de *Mammuthus primigenius* en el yacimiento de Padul. También se mencionan, aunque de manera sucinta, otros yacimientos como Cortes de Baza y Cubillas donde está presente la especie *M. meridionalis*. De entre todos los artículos sobre Proboscídeos citados anteriormente, y publicados por el Profesor Aguirre hay que destacar su tesis *Revisión Sistemática de los Elephantidae por su Morfología y Morfometría dentaria* publicada entre los años 1968 y 1969, donde se lleva a cabo el primer estudio sistemático, taxonómico, morfométrico y evolutivo de todos los elefantes conocidos hasta la fecha.

Más tarde Mazo (1989) estudia los yacimientos de Huéscar 3, con presencia de *Anancus arvernensis*, Huélago, con *Mammuthus meridionalis*, Huéscar 1, con *Elephas antiquus* y Cúllar Baza 1, con *Mammuthus trogontherii* y de forma breve menciona los yacimientos de Cañada de Bardaes (Cortes de Baza) y Cortijo las Sabinas, donde está presente la especie *Mammuthus meridionalis*.

Recientemente se han realizado diversos trabajos sobre la presencia del orden Proboscidea en ambas cuencas. En Ros-Montoya (2003) se lleva a cabo un estudio preliminar y bibliográfico de los proboscídeos de la cuenca de Guadix-Baza, en Ros-Montoya *et al.*, (2004) se exponen todos los yacimientos con la presencia del género *Mammuthus* en ambas cuencas, Ros-Montoya (2005) documenta en el yacimiento del Padul la presencia de *Mammuthus primigenius* más meridional de Europa, dato publicado posteriormente por Álvarez-Lao *et al.* (2009). Para finalizar hay que citar la última revisión pormenorizada de todos los yacimientos de las cuencas de Guadix-Baza y Granada donde se ha registrado el orden Proboscidea desde el Plioceno hasta casi nuestros días, Ros-Montoya *et al.* (en prensa).

III. CONTEXTO GEOLÓGICO DE LAS CUENCAS DE GUADIX-BAZA Y GRANADA

III.1. Contexto Geológico General

III.1.1. Generalidades

La Cordillera Bética, con una longitud de unos 600 Km y 200 Km de ancho, (Fig. III.1) se sitúa en la región suroriental de la Península Ibérica, presenta una dirección OSO-ENE y junto al Rif noroeste africano conforma el extremo occidental del cinturón de cadenas alpinas circunmediterráneas. Esta cadena montañosa se originó tras el cierre del Tethys por la convergencia de las placas Africana, Euroasiática e Ibérica (Dewey *et al.*, 1989; Sanz de Galdeano, 1990; Soria *et al.*, 1999).

La Cordillera Bética está formada principalmente por dos dominios estructurales. Al Sur se encuentran las Zonas Internas o Dominio del Alborán (Andrieux *et al.*, 1971; Balanyá y García-Dueñas, 1987) que a su vez están formadas por un apilamiento alóctono de unidades mayores (de base a techo, complejos Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide-Dorsal) separadas entre sí por superficies de cabalgamiento. Al Norte se encuentran las Zonas Externas o Paleomargen Sudibérico (Fallot, 1948; Fontboté, 1970; Comas y García-Dueñas, 1988). Este dominio se halla en una posición para autóctona, formado por materiales del margen Sur de la placa Ibérica (Comas y García-Dueñas, 1988). Estos materiales se encuentran estructurados en grandes mantos de corrimiento con sentido Norte y se pueden distinguir tres grandes subdominios paleogeográficos (García-Hernández *et al.*, 1980); al Sur se sitúa la Zona Subbética, al Norte la Zona Prebética y entre ambas se localizan las Unidades Intermedias. También hay que destacar el Complejo del Campo de Gibraltar, que se encuentra en posición alóctona, formado por complejas relaciones estructurales (Martín-Algarra, 1987).

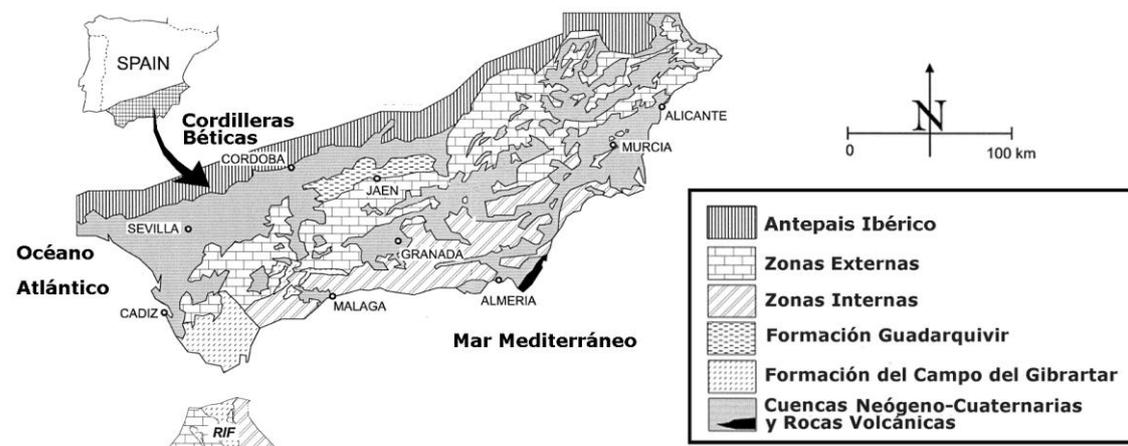


Figura III.1: Mapa geológico con las diferentes dominios de la Cordillera Bética (modificada de Soria *et al.*, 1999).

III.1.2. La Cordillera Bética

Tanto las Zonas Internas como las Externas sufren al inicio del Mioceno diversos procesos de convergencia y colisión, seguidos posteriormente de fases extensionales (García-Dueñas *et al.*, 1992; Jabaloy *et al.*, 1992) así como movimientos de golpeo por deslizamiento "strike-slip" (Sanz de Galdeano, 1997). Gracias a todos estos procesos se produce un engrosamiento considerable de la corteza, y además juegan un papel muy importante en la posterior formación y evolución de las cuencas intramontañosas de la cordillera.

Zonas Externas

Están formadas por rocas sedimentarias de edad Mesozoico-Cenozoico y constituyen la cobertera sedimentaria del margen sudibérico.

Dentro de las Zonas Externas se pueden distinguir tres grandes conjuntos de depósito (Vera, 1994) (Fig. III.2).

El *primer conjunto* hace referencia a los materiales del triásico y liásico que se depositan previamente a la formación del margen continental.

El *segundo conjunto* está formado por materiales del Liásico, el resto del Jurásico y el Cretácico inferior, y se corresponden con depósitos de margen continental de tipo pasivo (Vera, 1981), con materiales marinos someros (Prebético externo), materiales de zonas profundas con algún episodio de influencia pelágica (Prebético interno) y materiales pelágicos que se corresponden con el dominio Subbético e Intermedio (Azema *et al.*, 1979; García-Hernández *et al.*, 1980, García-Hernández *et al.*, 1989). Estos sectores se pueden diferenciar según el grado de subsidencia. El Dominio intermedio y el Subbético medio son bastante subsidentes, y se caracterizan por la presencia de ritmitas de calizas-margas, calizas con sílex, turbiditas y margas radiolaríticas. El Subbético externo y el Subbético interno+Penibético son menos subsidentes y sus depósitos están representados fundamentalmente por calizas pelágicas.

El *tercer conjunto* lo constituyen los materiales de edad Cretácico superior, Paleógeno y Mioceno inferior y se caracteriza por la presencia de materiales marinos someros con episodios costeros y continentales y facies pelágicas margosas (Dominio Intermedio y Subbético).

El zócalo no aflora, pero por datos sísmicos se sabe que está constituido por la prolongación hacia el sur del macizo hercínico de la Meseta, con una profundidad media de 3-4 Km. También se ha definido un conjunto intermedio entre estas 2 grandes unidades, las Unidades intermedias, que muestran caracteres transicionales entre ambas (Foucault, 1971, 1961, 1962; Paquet, 1969; Hermes, 1978).

Zonas Internas

Las Zonas Internas (Balanyá y García Dueñas, 1987) se dividen en tres complejos (Fig. III.2): el complejo Maláguide, formado por un zócalo paleozoico de edad comprendida entre el Silúrico y el Carbonífero, compuesto por materiales detríticos afectados por la orogenia Herciniana, que en general no presentan metamorfismo y una cobertera mesozoica y terciaria formada por sedimentos triásicos detríticos; el complejo Alpujárride, dividido en 3 unidades todas ellas compuestas por materiales metamorfizados y por último el complejo Nevado-Filábride, con una secuencia muy parecida al Alpujárride (Egeler, 1963; Egeler y Simon 1969a y b; Sanz de Galdeano, 2001).

El *Complejo Nevado-Filábride* aflora extensamente en el núcleo del gran antiformal de Sierra Nevada y continua hacia el este (Sierra de Filabres). Está compuesto por rocas metamórficas agrupadas en dos grandes mantos de corrimientos superpuestos (Veleta y Mulhacén) (Fomboté, 1986; Vera, 1994).

El *Complejo Alpujárride* es el dominio mejor representado. Está compuesto por un conjunto de mantos de corrimiento superpuestos, formados por materiales que presentan un metamorfismo alpino bastante manifiesto en los términos inferiores y menos acentuado (incluso ausente) en los superiores (Vera, 1994), dividido en tres

grandes unidades superpuestas tectónicamente, inferior, medio y superior (Aldaya *et al.*, 1979; Delgado *et al.*, 1981; Sanz de Galdeano, 1997).

El Complejo Maláguide aflora extensamente al norte y oeste de la ciudad de Málaga y de modo mucho más local en las partes más septentrionales de las Zonas Internas, junto al contacto con las Externas. Al contrario que en los 2 complejos anteriores, el Complejo Maláguide presenta localmente algunos materiales del Jurásico, Cretácico y Terciario con fósiles (Vera, 1994).

Depresiones Neógenas

Después de la colisión entre las Zonas Externas e Internas se originaron durante el Mioceno medio numerosas cuencas (Fig. III.2) en las que se produjo relleno de depósitos correspondientes al Mioceno superior, Plioceno y Pleistoceno. De entre todas estas depresiones la de mayor tamaño es la del Guadalquivir, que es una cuenca de antepais que se superpone al surco frontal que existiría al norte de la cordillera mientras que se iba formando. Junto a esta cuenca existen una serie de áreas dentro de la Cordillera Bética denominadas cuencas intramontañosas que presentan un importante relleno sedimentario de depósitos neógenos postorogénicos, entre las que destacan por su tamaño y cantidad de sedimentos, de oeste a este, las depresiones o cuencas de Ronda, Granada, Guadix-Baza, Almería, Sorbas, Huerca Overa, Murcia y Alicante. El relleno comienza en el Tortoniense en medios marinos, aunque durante el Mesiniense y el Plioceno se retira el mar y se depositan gran cantidad de sedimentos continentales. En estas cuencas los materiales presentan una estratigrafía subhorizontal con escasa deformación (Vera, 1994).

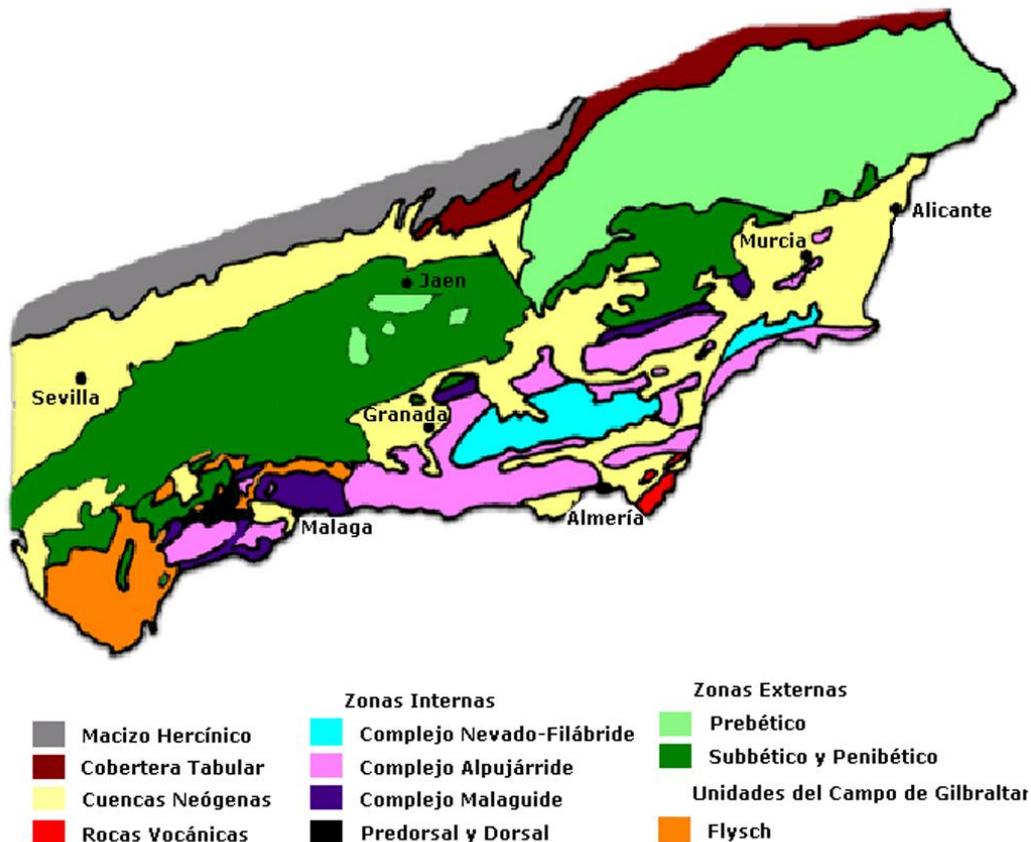


Figura III.2: Mapa geológico de las Cordilleras Béticas (Modificado de www.geoiberia.com)

III.2. Contexto Geográfico y Geológico de la Cuenca de Guadix-Baza

Contexto geográfico

La cuenca de Guadix-Baza (Fig. III.3) se localiza en el Sureste de la Península Ibérica, al Norte de la provincia de Granada, en el interior de las Cordilleras Béticas, con una longitud de 110 Km en dirección Este-Oeste y de 50 Km Norte-Sur. Esta depresión se subdivide en 2 subcuencas, al Oeste la de Guadix y al Este la de Baza; entre ambas se encuentra la Sierra de Baza y el accidente del Jabalcón (Vera 1970a). Está limitada al Norte por las sierras de Cazorla, Segura, Castril y la Sagra, al Este por las de Orce, María y Estancias, y al Sur por la Sierra de Baza y Sierra Nevada, y al Oeste por Sierra Arana y los Montes Orientales.

Contexto geológico

La cuenca de Guadix-Baza constituye una de las numerosas depresiones intramontañosas originadas durante la formación de las Cordilleras Béticas. Estructuralmente se encuentra en una posición intermedia entre las Zonas Externas y las Zonas Internas de la Cordillera Bética y se establece como tal en el Mioceno tardío (Fernández *et al.*, 1996a; Soria *et al.*, 1998), después del cese del movimiento hacia el Oeste del Dominio de Alborán (Sanz de Galdeano y Vera, 1992).

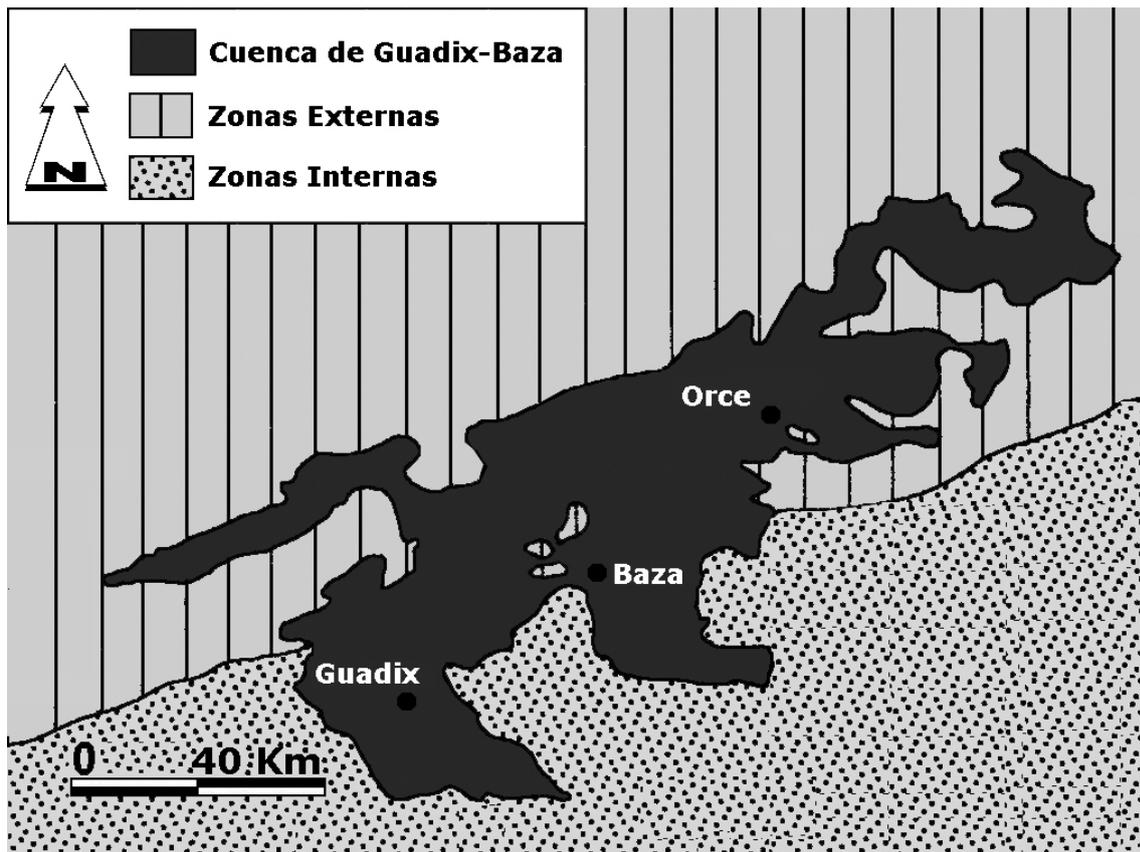


Figura III.3: Localización geográfica y geológica de la Cuenca de Guadix-Baza (modificada de Oms *et al.*, 1999).

La cuenca de Guadix-Baza pertenece según la clasificación de Mial (1984) a un modelo de tipo intramontañoso con mecanismos de subsidencia ligados a la actividad tectónica de fracturas regionales.

Clásicamente se ha establecido una división en dos grandes conjuntos litoestratigráficos, (Fallot *et al.* (1967); Vera (1968, 1970a, 1970b); Peña (1979); Rodríguez-Fernández, 1982), uno de sedimentación marina y otro de sedimentación continental.

El primero de estos conjuntos litoestratigráficos presenta una edad comprendida entre la base del Mioceno y el Tortoniense superior, y se caracteriza por un dominio de facies marinas con distintos signos de deformación tectónica. Este conjunto marino presenta un gran espesor (puede llegar a los 900-1000 m) y rápidos cambios de facies tanto en sentido lateral como vertical, (Rodríguez-Fernández, 1982).

EL segundo conjunto litoestratigráfico, compuesto por materiales continentales, de edad Turolense-Pleistoceno García-Aguilar (1986); Viseras (1991) y Soria (1993), muestra potencias que pueden superar los 400 m, con diversos cambios de facies laterales y verticales, en un contexto sedimentario donde dominan ambientes aluviales y lacustres.

Se han definido 5 grandes Formaciones litoestratigráficas que se exponen a continuación y que ofrecen una síntesis del conjunto del Plio-Pleistoceno (Vera, 1970a), aunque una de estas formaciones, Formación Solana del Zamborino, presenta mucha menos potencia y entidad que las otras 4.

Formación Guadix

Fue definida por primera vez en Von Drasche (1879). Está constituida por materiales detríticos con ritmicidad, y ciclo asimétrico básicamente conglomerados, arenas y lutitas. La base de cada ciclo es irregular con paleocanales y conglomerados, y hacia el borde de la cuenca los niveles detríticos son más potentes y abundantes. Esta formación se localiza en casi todo el sector occidental de la depresión y en el borde Norte del sector oriental. El depósito de esta formación tuvo lugar en un sistema de abanicos aluviales que rodean a los relieves circundantes, y hacia el interior pasan a formar ríos trenzados, *braided* y meandriiformes, formando alguna charca o laguna de pequeña entidad (Vera, 1970a, 1970b, 1998 y Viseras y Fernández 1992). Esta formación, con tonos pardos y rojizos en morfologías típicas de *Badlands*, conserva una escasa fauna fósil de vertebrados.

Formación Gorafe-Huélago

Fue definida por Vera (1970a). Está formada por rocas de precipitación química, calizas micríticas, dolomías y yesos, entre las que se encuentran intercalaciones de lignito. También son frecuentes las margas así como sedimentos intermedios entre arcillas y calizas. Esta variación en las facies se ha interpretado como cambios climáticos que regulan la cantidad y calidad de los aportes. Se localiza en parte del sector occidental de la depresión, en la región entre las dos localidades que dan nombre a la formación, y está completamente rodeada por la Formación Guadix (Vera, 1970a, Vera, 1970b, 1998 y Arribas *et al.* 1988). La presencia de gasterópodos, ostrácodos y lignitos indica que se trata de una zona acuosa, probablemente lacustre.

Formación Baza

Definida por Vera (1970a) y posteriormente incluida dentro del Grupo Baza por Peña (1979). La Formación Baza está compuesta principalmente por calcilitas de tamaño limo, aspecto terroso y color blanco-amarillento. En estos materiales es muy frecuente encontrar yesos (puntas de flecha). También hay que mencionar la presencia de calizas compactas y arcillas, que pueden llegar a ser dominantes en

algún punto en concreto. Se localiza en casi la totalidad del sector oriental de la Cuenca (Vera, 1969, Vera, 1970a, 1970b y 1998). Presenta unas biofacies típicas de albufera (Vera, 1969).

Formación Serón-Caniles

Definida por Vera (1970a). Esta Formación está constituida por materiales detríticos aunque localmente se pueden encontrar niveles de calizas arrecifales. Las calizas son más abundantes en los bordes de la formación mientras que en el interior lo son las arenas. En el borde SE se encuentran diversos afloramientos de calizas arrecifales, aunque intercaladas con arenas y margas. Geográficamente se localiza en la zona más meridional del sector oriental de la cuenca (Vera, 1970a y 1970b). Esta formación es en parte típicamente marina debido a la fauna de algas, corales y ostréidos.

Formación Solana del Zamborino

Fue definida por Peña (1975) e incluida en el Grupo Guadix en Peña (1979). Se localiza al SO de la Formación Gorafe-Huélago. Está constituida por alternancia de materiales carbonatados y detríticos depositados en un medio lacustre. Esta formación es de menor entidad que las demás. Su depósito se debe a un lago de dimensiones variables, rodeado por zonas fluviales. Su muro está datado por roedores en el inicio del Pleistoceno medio y el techo está datado a partir del yacimiento de La Solana del Zamborino al final del Pleistoceno medio.

Síntesis Geológica

De forma general la relación entre estas formaciones es de cambios laterales de facies, oblicuos a la estratificación, en detalle el cambio de unas a otras se produce con fuertes y frecuentes indentaciones aunque también son habituales los cambios graduales. El ambiente de depósito del Plioceno según las litofacies y biofacies es diverso. En el sector occidental la sedimentación es fluvial, principalmente llanuras de inundación, Formación Guadix, dentro de este ambiente existen materiales de una cuenca lacustre en la que se depositaron los materiales de la Formación Gorafe-Huélago. Por otro lado el sector oriental es de tipo lacustre, Formación Baza. La Formación Serón-Caniles está compuesta por dos ambientes uno marino-costero y arrecifal al SE y otro fluvial en el borde Sur.

Peña (1979) utiliza una nomenclatura litoestratigráfica diferente y define el Grupo Baza, en el que incluye la Formación de Calizas de Cuevas del Campo que se corresponde con un medio lacustre muy somero, Formación de Arenas de Caniles que es un depósito lacustre en áreas afectadas por el oleaje de manera intermitente, Formación de Conglomerados de Orce y Formación de Evaporitas de Benamaurel.

La paleogeografía general de la cuenca ha sido descrita en detalle por diferentes autores (Fernández *et al.*, 1991a, 1993; Viseras, 1991; Viseras y Fernández, 1992; Vera *et al.*, 1994). Existen dos fases claramente diferenciables en la evolución paleogeográfica, determinadas por las características de su red fluvial.

En el Plioceno y el Pleistoceno inferior y medio la depresión es endorreica y su drenaje principal transcurre paralelo a los principales ejes de la cuenca, definido por Calvache y Viseras (1997) como Sistema Axial, que procedente de Sierra Nevada en el Sur, desemboca en un gran lago somero y de amplia extensión superficial, instalado al noreste en la zona de Baza. Estos autores definen también otros 2 sistemas aluviales transversales al sistema central, uno localizado al norte y noroeste, que drena los relieves de las Zonas Externas, y otro, localizado en el sur,

que drena los relieves de las Zonas Internas, denominados respectivamente Sistema Transversal Externo y Sistema Transversal Interno.

La edad del relleno endorreico fue considerada en origen como Plioceno (Vera, 1970) motivado por el hallazgo de restos de *Elephas meridionalis* (Aguirre, 1961). Con el tiempo, el rango temporal fue ampliado a edades más modernas, y desde mediados de los años setenta se han ido descubriendo y estudiando numerosos yacimientos de vertebrados como La Solana del Zamborino (Botella *et al.*, 1975a), Cúllar-baza 1 (Ruiz-Bustos, 1976, 1984; Ruiz-Bustos y Michaux, 1976) y Cortes de Baza 1 (Peña *et al.*, 1977) que permiten afirmar que en los materiales subhorizontales de la depresión están comprendidos entre el Tuoliense, que constituye el inicio del relleno, reconocido por los registros de vertebrados de los yacimientos de Abla (Cuevas *et al.*, 1984), Pino Mojón (Sesé, 1989) y Salinas (Soria y Ruiz Bustos, 1992) y Pleistoceno medio-superior.

A partir del momento en que es capturada la cuenca, entrado el Pleistoceno superior según Calvache y Viseras (1997), debido al levantamiento de Sierra Nevada causado por la reactivación de algunas fallas antiguas, la depresión se transforma en exorreica, modificándose las características de la red fluvial. Tras la captura, el nuevo nivel de base se estableció 500 m por debajo del nivel que presentaba anteriormente, lo que ha originado el desarrollo de un potente sistema erosivo encaminado al establecimiento de un nuevo perfil de equilibrio, que es el responsable de las principales características geomorfológicas de la cuenca.

III.3. Contexto Geológico de la Cuenca de Granada

Contexto geográfico

La cuenca de Granada (Fig. III.4), al igual que la de Guadix-Baza, es una depresión neógena intramontañosa que se localiza en el sector central de la Cordillera Bética, en el contacto de las Zonas Externas e Internas. Los depósitos del Mioceno superior que la rellenan registran una historia primero marina y después continental (Aguirre, 1958a y b; González-Donoso, 1968; González-Donoso, 1978; Dabrio *et al.*, 1978; Rodríguez-Fernández, 1982; Braga *et al.*, 1990; Fernández *et al.*, 1996; Martín y Braga, 1997, Braga *et al.*, 2003, entre otros).

La cuenca de Granada está limitada al Norte por Sierra Arana, Sierra de Moclín y Sierra de Parapanda, al Este por Sierra de Alfacar y Sierra Nevada, al Oeste por Sierra Gorda, y al Sur por Sierra Tejeda, Sierra Almirada, Sierra de Albuñuelas y Sierra de los Guájares.

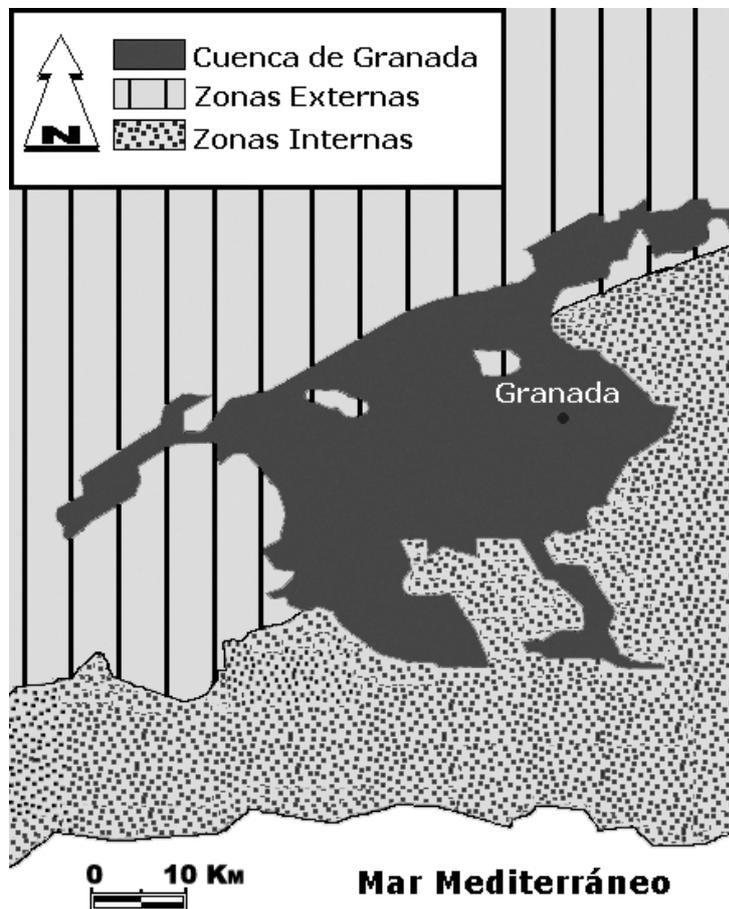


Figura III.4: Localización geográfica y geológica de la Cuenca de Granada (modificado de Braga *et al.*, 1990).

Contexto geológico

La cuenca de Granada tiene una extensión de unos 65 km en dirección EO y casi 40 Km en dirección NS. El relleno comienza en el Mioceno superior, todos los depósitos anteriores a esta edad forman parte del sustrato geológico ya que se depositan antes de su individualización (Sanz de Galdeano y Vera 1992; Sanz de Galdeano 2001).

Existen diferentes propuestas para la formación de esta cuenca. En Rodríguez-Fernández *et al.*, (1989) se propone un modelo de tipo "pull-apart", relacionado principalmente con 2 fallas de desgarre dextras (falla Cádiz-Alicante y Corredor de las Alpujarras). Los movimientos de estas fracturas propiciarían también la división en diferentes sectores subsidentes y el depósito de las distintas unidades sedimentarias que la rellenan. Por otro lado, en Ruano (2003) y Ruano *et al.*, (2004) se propone que la cuenca de Granada es una semifosa, a veces con geometría compleja, limitada por varias fallas normales.

Los materiales de relleno más antiguos son de edad Tortoniense inferior mientras que los más modernos corresponden al Pleistoceno medio (Ruiz-Bustos *et al.*, 1990).

El relleno de la cuenca se divide en seis unidades, que han sido denominadas en distintos trabajos como unidades tectosedimentarias (Viseras, 1991), secuencias deposicionales (Fernández *et al.*, 1996a, 1996b; Soria *et al.*, 1998, 1999) y recientemente como unidades genéticas (Viseras *et al.*, 2003; Soria *et al.*, 2003). Según Viseras *et al.*, (2004a), estas seis unidades pueden diferenciarse en un gran número de cuencas postorogénicas de la Cordillera Bética.

Según Fernández *et al.*, (1996a, 1989) las dos primeras secuencias, de edad Tortoniense inferior, se corresponden con una etapa de relleno marino, la tercera, de edad Tortoniense superior, constituye la transición sedimentaria de materiales marinos a continentales y las 3 secuencias restantes corresponden a sedimentación continental.

El relleno de materiales continentales (Secuencias deposicionales IV, V y VI) comienza tras la caída eustática al final de Tortoniense superior, que origina una nueva estructuración tectónica que da lugar a cambios en la fisiografía, fundamentalmente expansión y migración de los depocentros de las cuencas marinas anteriores. Este estado de estructuración tectónica está asociado a los sistemas principales de fallas y al ajuste isostático que produce el levantamiento de Sierra Nevada junto al plegamiento, formando un gran antiformal. Estos caracteres estructurales tienen lugar en un contexto compresivo de dirección NNO-SSE (Sanz de Galdeano, 1983; Fernández *et al.*, 1991a). El relleno de la cuenca es asimétrico, ya que el eje longitudinal axial se cierra en el margen norte, coincidiendo con la sedimentación lacustre.

La secuencia deposicional IV está compuesta por materiales de edad Turolense-Vientiense (Rodríguez-Fernández *et al.*, 1989; Ruiz-Bustos, 1990; Soria y Ruiz-Bustos, 1992). Estos materiales se depositan en disconformidad y en solapamiento expansivo, se disponen hacia los bordes y son relativamente altos, con espesores variables y acñamientos hacia el centro.

La secuencia deposicional V de edad Plioceno inferior presenta una extensión parecida a la secuencia anterior aunque algo mayor. Su límite inferior coincide con un evento tectónico producido en el límite Mioceno-Plioceno que causó el plegamiento generalizado de los materiales precedentes. El depocentro de las secuencias anteriores comienza a migrar hacia el norte, acentuando la asimetría. La apertura hacia el oeste de la cuenca por el corredor entre Sierra Gorda y el Hacho de Loja, se estima que sucede en el Plioceno, deducido a partir de la desaparición de los grandes lagos.

La secuencia deposicional VI también supone una expansión de la cuenca con respecto a la precedente, aunque el volumen de sedimentos es muy inferior y el intervalo temporal es también parecido, Plioceno superior-Pleistoceno. Durante su

III. Contexto Geológico de las Cuenas de Guadix-Baza y Granada

depósito se registra una nueva migración del eje longitudinal de la cuenca hacia el norte.

Viseras (1991) define para la subcuenca de Guadix las Unidades Tectosedimentarias (UTS 1, 2 y 3) que se corresponden con las 3 últimas secuencias deposicionales anteriormente expuestas. La edad comprende en conjunto todo el Plioceno y parte del Pleistoceno. Los límites de estas unidades son de carácter tectónico y/o climático, lo que ha permitido definir tres conjuntos litológicos relacionados con los antiguos sistemas de drenaje endorreico (Viseras, 1991; Viseras y Fernández, 1988 y 1992). Estas unidades tectosedimentarias, que también se pueden identificar en la cuenca de Granada son:

- Sistema longitudinal originado en Sierra Nevada. Se encuentra representado por depósitos de abanicos aluviales que distalmente cambian a depósitos fluviales de diferentes características.
- Sistema de drenaje transversal de las Zonas Internas y Externas. El sistema transversal interno desarrolla sistemas fluviales de baja sinuosidad con importantes canales conglomeráticos y flujos planos anchos lutíticos. El sistema transversal externo desarrolla abanicos deltaicos lacustres y aluviales con una evolución longitudinal mucho menor.
- Sistema lacustre. Está representado por diferentes subambientes de sedimentación fluvio-lacustre. Coincide con el sistema longitudinal y con el eje axial paleogeográfico de la cuenca.

IV. YACIMIENTOS CON REGISTRO DE PROBOSCÍDEOS

IV.1. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza

IV.1.1. Introducción

Desde los años 60 hasta casi la actualidad se han localizado en las cuencas de Guadix-Baza y Granada numerosos yacimientos con presencia de macrovertebrados de edad plio-pleistocénica, convirtiendo esta región en una de las zonas con mayor densidad fosilífera de la Península Ibérica y de toda Europa. De todos estos yacimientos existen más de una veintena donde está presente el orden Proboscidea, con 6 especies diferentes, *Mammut borsoni*, *Anancus arvernensis*, *Mammuthus meridionalis*, *Mammuthus trogontherii*, *Mammuthus primigenius* y *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*.

Las especies del orden Proboscidea registradas en las cuencas de Guadix-Baza y de Granada, distribuidas según su aparición en diferentes yacimientos son las siguientes, (Ros-Montoya *et al.* en prensa) (Fig. IV.1):

- *Mammut borsoni*: Baza-1 y Alfacar.
- *Anancus arvernensis*: Baza-1, Barranco de las Quebradas (Huéscar-3), y Alfacar.
- *Mammuthus meridionalis*: Zújar, Huélago, Venta Micena, Fuente Nueva 3, diversos niveles de Barranco León, Barranco del Paso, varios niveles de la Cañada de Vélez, Cortes de Baza, Cortijo de las Sabinas (Hernán Valle, Guadix), Fonelas P-1, Embalse de Cubillas y Láchar.
- *Mammuthus trogontherii*: Cúllar Baza 1, Cortijo Daimuz y en el nivel superior de la Solana del Zamborino 1.
- *Mammuthus primigenius*: Padul.
- *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*: Huéscar-1, Loja y en el nivel inferior de la Solana del Zamborino.



Figura IV.1: Situación geográfica de los yacimientos con presencia de proboscídeos en las Cuencas de Guadix-Baza y de Granada: 1 Baza-1, 2 Huéscar-3, 3 Alfacar, 4 Zújar, 5 Huélago, 6 Venta Micena, Fuente Nueva 3, diversos niveles de Barranco León, Barranco del Paso, varios niveles de la Cañada de Vélez, 7 Cortes de Baza, 8 Cortijo las Sabinas, 9 Guadix, 10 Fonelas P-1, 11 Embalse de Cubillas, 12 Láchar, 13 Cúllar Baza, 14 Solana del Zamborino, 15 Huéscar-1, 16 Loja y 17 Padul.

IV.1.2. Yacimientos

A continuación se exponen aspectos generales sobre la localización, geología, cronología, asociaciones faunísticas e industria lítica (donde ha sido hallada) de los yacimientos en los que se han documentado restos de proboscídeos. Muchos de estos yacimientos se mencionan en Sánchez *et al.*, (2004) donde se hace una recopilación de todos los yacimiento paleontológicos en los que trabajó el Profesor Emiliano Aguirre y cuyos restos óseos se encuentran depositados en el MNCN de Madrid.

IV.1.2.1. Alfacar

Localización

La situación geográfica exacta de los restos estudiados no es muy clara ya que en esta localidad existen numerosos yacimientos, aunque todos los niveles son de edad Turolense (Aguirre, 1958).

Geología

La serie de Alfacar se encuentra entre las localidades de El Fargue y Güevéjar (Aguirre, 1958a), en ella que se distinguen las siguientes capas ordenadas de muro a techo:

Tramo 1º: conglomerados del Cementerio de Alfacar y del Fargue. Entre estos conglomerados existen intercalaciones de arcilla y de lignito procedentes del río Beiro. En esta capa han sido hallados restos de proboscídeos.

Tramo 2º: arcilla gris con lignito y yeso. En estas capas se han encontrado gran cantidad de restos de proboscídeos en los yacimientos de Cementerio de Alfacar y de Molino de Manuel.

Tramo 3º: arcilla roja.

Tramo 4º: limos de la Cruz del Viso y Nívar con alternancias de mica y yesos.

Tramo 5º: facies de transición con arcillas, arenas y gravas.

Tramo 6º: margas grises de Güevéjar y calizas lacustres.

Fauna

La lista faunística del yacimiento del Cementerio de Alfacar, que estratigráficamente se corresponde con el de Molino de Manuel se detalla en Aguirre (1958b) y está compuesta por *Glires*, Rumiante indet., *Deinotherium* sp., *Penthalophodon sivalensis*, *Anancus arvernensis*, *Trilophodon pentalicos*, Chelonia y diversos mamíferos indeterminados.

El yacimiento de Alfacar-Molino de Manuel fue hallado entre los años 1955 y 1960. Según la bibliografía en esta localidad se registró una mandíbula de *Penthalophodon sivalense* y fragmentos óseos de otros proboscídeos (Aguirre, 1974). Entre los restos localizados se encuentra un molar de *Anancus arvernensis*, cuya ficha del MNCN lo sitúa en la localidad Molino de Manuel.

Se han revisado otros restos indeterminados de proboscídeos del otro yacimiento de Alfacar, Cruz del Tío Rojo.

Existen algunos molares que la ficha del MNCN sitúa en la localidad de Alfacar, de los que no se conoce su ubicación geográfica concreta, aunque probablemente se correspondan con el yacimiento de El Cementerio de Alfacar.

IV.1.2.2. Barranco de las Quebradas y Huéscar 3

La ubicación geográfica de estas dos localidades es muy cercana al yacimiento de Huéscar 1. Estratigráficamente se localizan por debajo de los niveles del citado yacimiento, que se expone más adelante. La secuencia estratigráfica se encuentra detallada en el epígrafe de geología del yacimiento de Huéscar 1 debido a la cercanía entre ambas localidades.

La edad de estos dos niveles es Plioceno inferior, y se corresponden con la biozona MN15 (Mazo *et al.*, 1985; Mazo, 1989; Alberdi y Ruiz-Bustos, 1989).

Hay que señalar un nuevo hallazgo en esta zona, con una edad muy similar, el yacimiento de Canal de San Clemente-1 ubicado en el talud excavado para la realización del Canal en el punto de coordenadas 544450/4182225, junto al acueducto que cruza la Cañada de Murcia. En este yacimiento se han localizado restos correspondientes a una defensa totalmente recta y otros fragmentos indeterminables por el momento, que probablemente corresponden a *Anancus arvernensis*. Por su situación estratigráfica se debe situar también en el Plioceno inferior (Rusciniense) (Martínez-Navarro *et al.*, 2006).

La fauna de los 3 yacimientos está compuesta básicamente por micromamíferos. Los macromamíferos, muy escasos, están representados por *Anancus arvernensis*, algún resto aislado de *Hipparion* y *Pecora* gen. et sp. indet.

IV.1.2.3. Baza 1

El yacimiento de Baza 1 (Martínez-Navarro *et al.*, en prep.) se sitúa muy cerca del casco urbano de Baza, en el barranco de las Seguidillas-Cuesta del Francés, a unos 50 m del depósito de agua. Fue localizado por Martínez-Navarro a finales de los años noventa.

En este yacimiento se han realizado 3 actuaciones, una prospección llevada a cabo en el año 1999 y dos excavaciones sistemáticas, en un sondeo de 3 x 3 m, realizadas durante los años del 2000 y 2001.

La estratigrafía del yacimiento está compuesta por 7 estratos, más o menos horizontales, con una potencia considerable. Los restos fósiles se localizan en el segundo y parte del tercero, que están separados por un pequeño nivel arcilloso (Fig. IV.2).

La sección de Baza 1 tiene una potencia aproximada de entre 6 y 7 metros, que ordenada de muro a techo es la siguiente:

Tramo 1º: la serie comienza con un paquete calizo cuyo espesor no ha sido posible cuantificar, ya que se localiza en la base de la serie.

Tramo 2º: este nivel está compuesto por limos negros que gradualmente pasan a marrones y arcillas, en el que existen algunas intercalaciones de arenas. Este nivel se corresponde con Baza-1 y tiene un espesor de aproximadamente un metro.

Tramo 3º: el tercer paquete, de menor espesor, está compuesto por limos, y también contiene restos óseos, aunque en mucha menor cantidad.

Tramo 4º: la serie continúa con un estrato margoso-calizo, con alguna pequeña inclusión de calizas.

Tramo 5º: está compuesto por unos estratos margoso-calizos y limosos, en los que existen inclusiones de caliza, que a medida que termina la serie son de mayor tamaño.

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Tramo 6º: corresponde a un paquete compuesto por limos claros con grandes inclusiones de calizas. Por encima a este paquete se localiza un pequeño nivel edáfico.

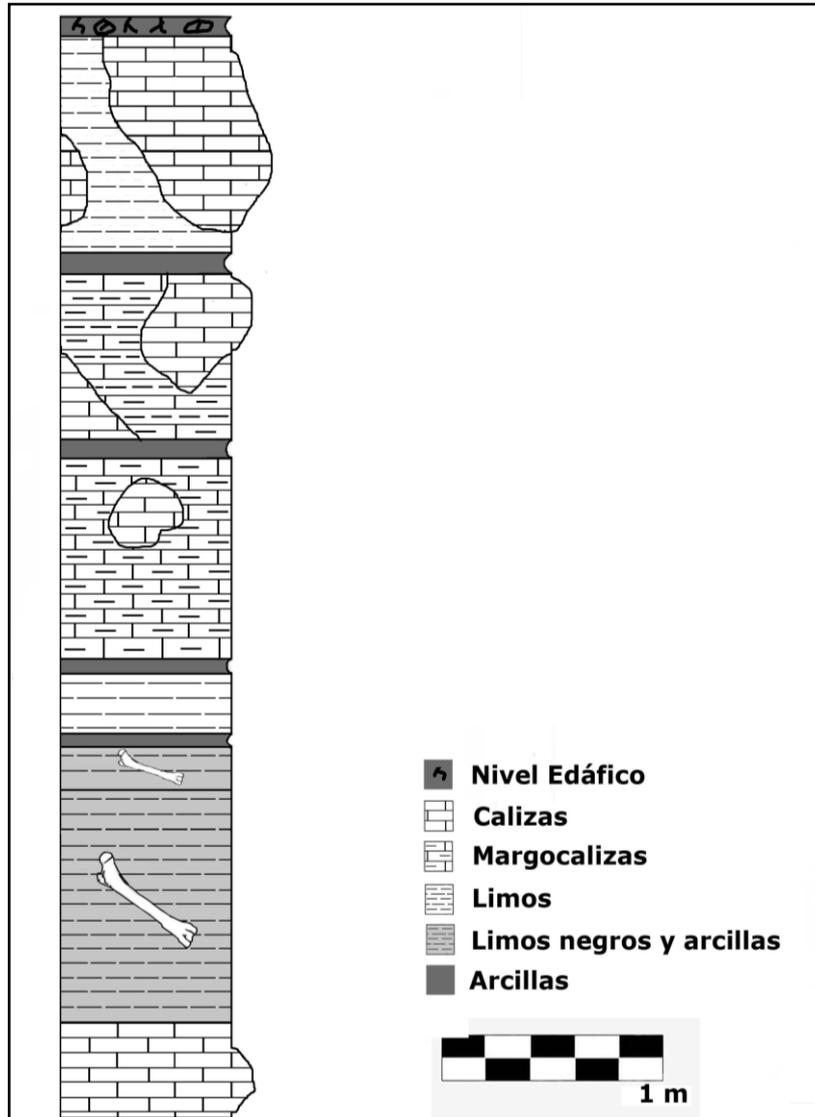


Figura IV.2: Columna estratigráfica de Baza 1.

Fauna

Se han obtenido un total de 122 elementos óseos en este nivel de un metro de espesor que ocupaban el 50% de la superficie excavada.

No se encuentran bien preservados, debido a que posiblemente fueron transportados antes de su depósito, además están fracturados y aplastados por procesos tectónicos y diagenéticos y han sido afectados por la acción de las raíces. Los micromamíferos son muy abundantes.

La asociación faunística indica que el yacimiento se encuentra dentro de la biozona MN-15, con una edad en torno a 3,5 Ma (Rusciniense superior), situado en el cron paleomagnético C2 Ar-2.

La lista faunística es la siguiente: *Apodemus* aff. *gorafensis*, *Paraethomys* sp., *Trilophomys* cf. *vanderweerdii*, *Mamut borsoni*, *Anancus arvernensis*, Bovidae indet.

(cf. *Parabos* sp.), Caprini indet., Cervidae indet., *Hipparion* sp., *Stephanorhinus* sp. y Testudinae indet. Hasta el momento no se han localizado restos de carnívoros (Martínez-Navarro, en prep).

IV.1.2.4. Huélago

Localización

Se ubica en el margen occidental de la cuenca Guadix-Baza, a un kilómetro de la carretera que da acceso a la estación de ferrocarril de Huélago. Sus coordenadas UTM son 477729/4141194 (mapa militar del ejercito 992 de Moreda).

La primera campaña de excavación fue realizada por M.T. Alberdi en 1984. Se abrieron 4 cortes, de 14 m² cada uno. El espesor excavado fue de 3 metros aproximadamente en todos ellos.

Geología

La sección de Huélago comprende unos 67 m de espesor, su base se sitúa a 940 m y la parte alta a 990 m aproximadamente.

El primer paquete corresponde a unos 25 m, caracterizados por materiales de color rojizo, compuesto por limos y arcillas con pequeños paquetes de conglomerados correspondientes a paleocanales. Hacia la parte alta los limos y las arcillas van cambiando de tonalidad progresivamente, pasando a colores grises y verdosos que se corresponden con arcillas hemipelágicas. Sobre este paquete se encuentra una zona de entre 2 y 15 m de facies palustres (Fig. IV.3).

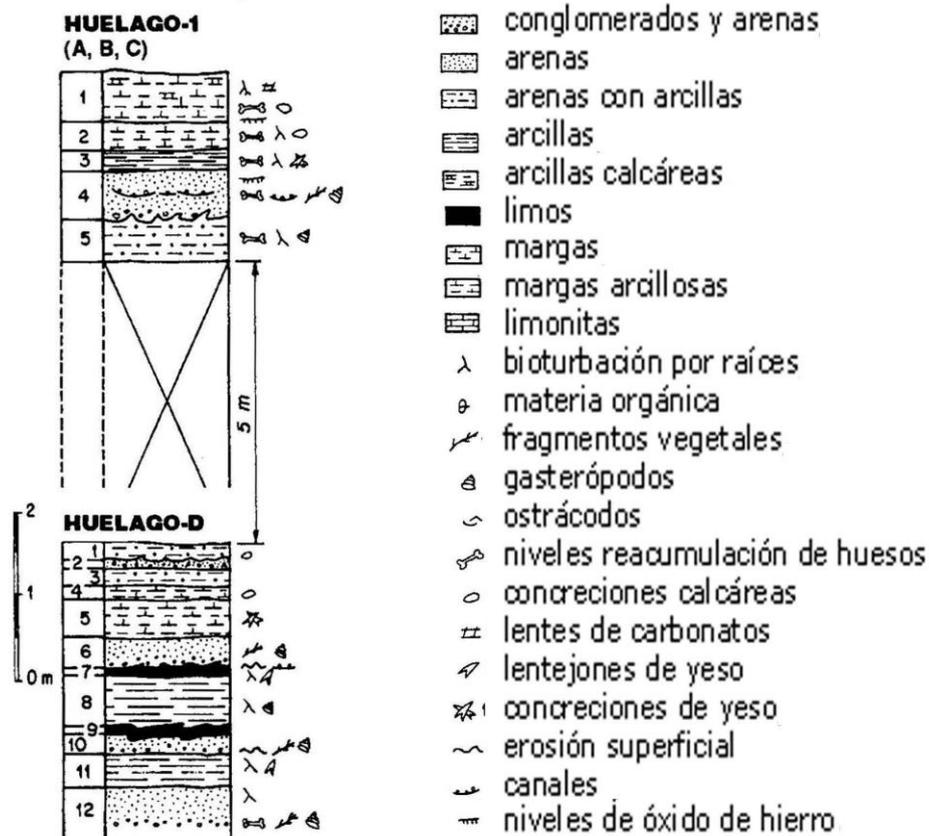


Figura IV.3: Columna del yacimiento diferenciando un primer paquete correspondiente a Huélago A, B y C, y un segundo que corresponde a Huélago D. (Tomada de Alberdi *et al.* 2001).

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Según Alonso-Diago (1991) los materiales corresponden a lodos pantanosos que se localizaban en las digitaciones del gran lago. Los sedimentos consisten en arcillas grises y verdes con gasterópodos e intraclastos orgánicos y cianobacterias superpuestos con trazas de raíces que forman un denso entramado de espesor milimétrico. El pantano estaba colonizado por vegetación herbácea. Las variaciones climáticas estacionales provocan una oscilación del nivel freático, que se refleja en precipitaciones de óxido de hierro en los periodos húmedos y de yeso lenticular y carbonatos en los secos.

En la cara Norte del pantano se observan episodios fluviales. En el corte D de Huélago se pueden contar 4 periodos de crecida y uno en los otros 3 cortes. Estos eventos quedan registrados porque en los canales aparecen cuerpos de arena pantanosa intercalados con los sedimentos palustres.

La edad del yacimiento es Villafranquiense medio, dentro de la biozona MN-16b.

Fauna

Los trabajos realizados en los cuatro cortes mencionados dieron como resultado la recuperación de 714 restos óseos identificables y 387 astillas. El género *Equus* es el más abundante.

La lista faunística es la siguiente (Alberdi *et al.*, 2001): *Emydidae* indet., *Soricidae* indet., *Talpidae* indet., *Apodemus* sp., *Stephanomys* cf. *balcellsii*, *Castillomys crusafonti crusafonti*, *Mimomys* aff. *pliocaenicus*, *Mimomys cappetai*, *Mimomys* cf. *reidi*, *Castor* sp., *Prolagus* sp., *Oryctolagus* sp., *Mammuthus meridionalis*, *Equus livezovensis*, *Stephanorhinus* cf. *struscus*, *Croizetoceros ramosus*, *Cervidae* indet., *Eucladoceros* cf. *senezensis*, *Giraffidae* indet., *Leptobos* cf. *elatus*, *Gazella borbonica*, *Gazellospira torticornis* y cf. *Hesperidoceras merlae*.

IV.1.2.5. Fonelas P-1

Localización

El yacimiento se encuentra cerca del pueblo de Fonelas, a unos 14 Km de Guadix.

Fonelas P-1, es un yacimiento del Plioceno terminal (Pleistoceno inferior, según la nueva terminología), que se comenzó a excavar en el verano 2001. En él se han registrado más de 3000 restos óseos distribuidos en una superficie de 25 m² sobre un potencial calculado de 800 m² de sedimento fértil. Los fósiles están bien preservados y se han podido identificar 20 géneros de grandes mamíferos y ocho de microvertebrados (Arribas *et al.*, 2001).

Geología

El yacimiento se sitúa hacia la mitad de la unidad tectosedimentaria III definida por Viseras (1991), que en este sector tiene un espesor de 40 m (Viseras *et al.*, 2006). Está constituida por sedimentos detríticos, aunque también aparecen algunos carbonatos. Estos materiales pertenecen al sistema axial de drenaje. En esta secuencia se pueden contabilizar hasta 20 ciclos de energía decreciente a techo, la mayoría de ellos erosionados en su parte superior, pudiéndose reconstruir una secuencia ideal (Fig. VI.4).

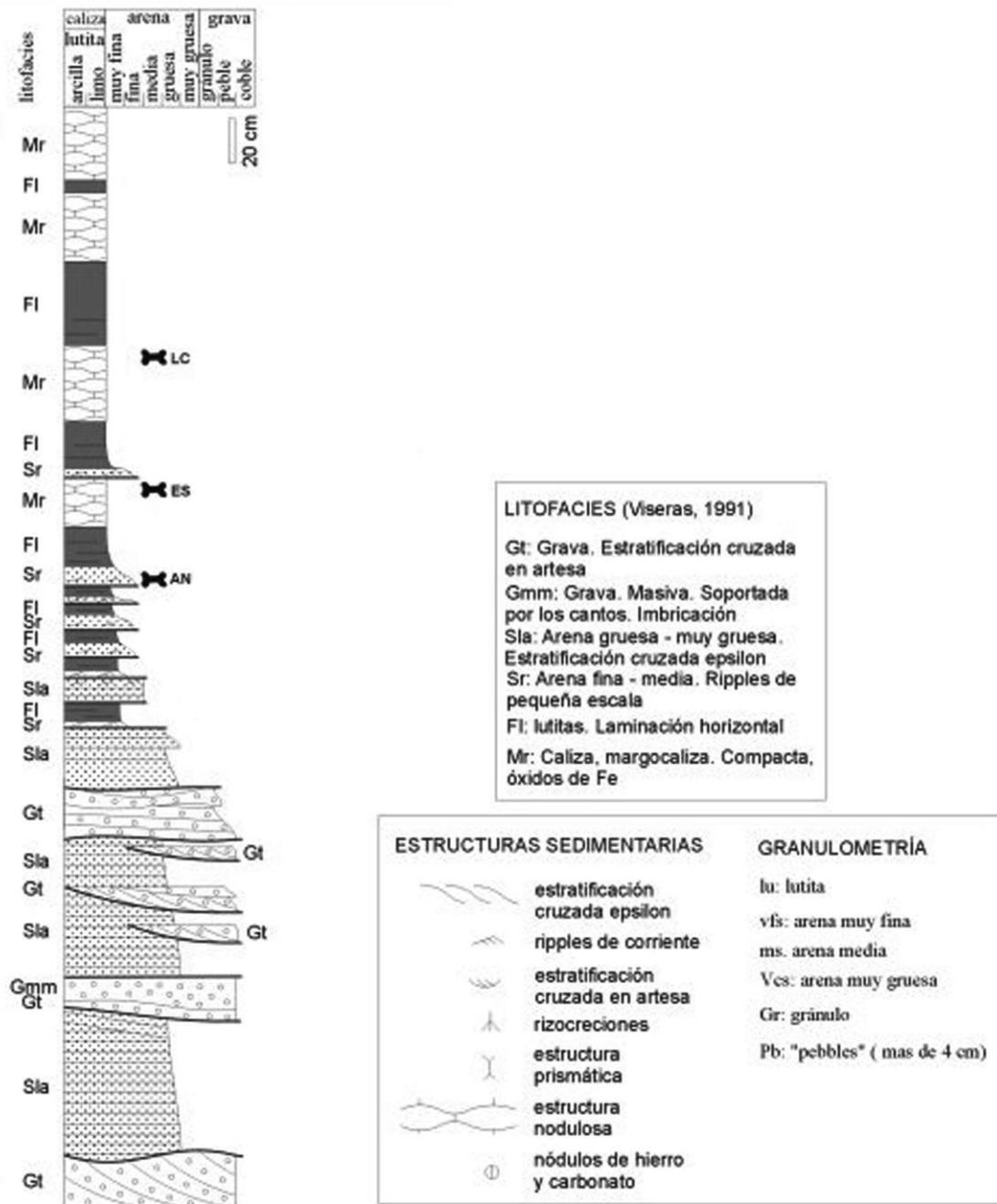


Figura IV.4: Columna estratigráfica del yacimiento de Fonelas P-1, modificada de Arribas *et al.* (2004).

Fauna

La lista faunística se compone de las siguientes especies (Arribas *et al.*, 2004, Garrido 2006 y Garrido y Arribas 2008): *Columbidae* gen. indet., *Gruiformes* gen. indet., *Mimomys* sp., *Castillomys* cf. *rivas*, *Apodemus* sp., *Stephanomys* sp., *Eliomys* sp., *Prolagus* cf. *calpensis*, *Orytolagus* sp., *Erinaceus* sp., *Erinaceus europaeus*, *Mammuthus meridionalis*, *Stephanorhinus etruscus*, *Eucladoceros* sp., *Metacervoceros rhenanus* cf. *phillisi*, *Croizetoceros ramosus* ssp., *Gazellospira torticornis* ssp., *Homotherium latidens*, *Megantereon cultridens* ssp., *Acinonyx pardinensis*, *Lynx pardinus spelaeus*, *Vulpes alopecoides*, *Meles ibérica*, *Canis accitanus*, *Equus* cf. *major*, *Potamochoerus* nov. sp., *Mitlanotherium* nov. sp.,

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Leptobos etruscus, *Praeovibos* nov. sp., *Capra* nov. sp., *Canis etruscus*, *Canis falconeri*, *Hyaena brunnea* y *Pachycrocuta brevirostris*

Han sido muy pocos los restos de elefantes citados en este yacimiento sólo una rotula derecha y un fragmento de costilla adscritos a *Mammuthus meridionalis* (Arribas *et al.*, 2001) que no han sido analizados en este estudio.

IV.1.2.6. Zújar

Zújar se encuentra a unos 14 Km de la localidad de Baza, cerca del Jabalcón y junto al pantano del Negratín.

Esta sección es muy interesante, y ha servido para correlacionar la gran mayoría de los yacimientos del Plio-Pleistoceno de la cuenca, ya que aquí se encuentran las biozonas MN-15, MN-16 y MN-17 (Agustí y Oms, 1998; Agustí, Oms y Remacha, 2001).

Geología

En lo referente a la estratigrafía de la zona hay que empezar por señalar la unidad de clastos de Negratín, característica por su color rojizo y su gran amplitud deposicional, que en su parte más distal conecta lateralmente con las facies más proximales de la formación Álamos Negros.

A unos tres kilómetros del pueblo en dirección noreste se levantó un perfil de unos 130 m de espesor (Fig. IV.5). Esta sección está compuesta por un *mudstone* terrígeno, principalmente lacustre, seguidamente aparecen arenas rojizas, originadas en un ambiente fluvio-lacustre aluvial y al final se disponen carbonatos palustres.

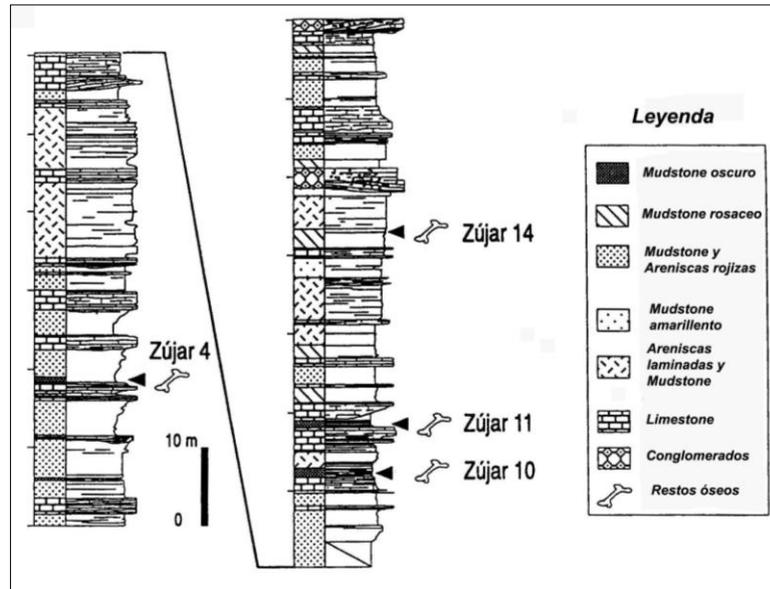


Figura IV.5: Serie completa en la que se observan los 4 tramos con restos óseos. (Tomada de Agustí y Oms, 1998).

Fauna

Existen cuatro zonas con fauna diagnóstica, ZU-4, ZU-10, ZU-11 y ZU-14.

La lista faunística es la siguiente:

- ZU-4: *Mimomys* cf. *davaksi*, *Cricetus barrierei*, *Paraetomys* aff. *abagari*, *Apodemus dominans* y *Stephanomys* cf. *donnezani*. Esta zona se ubica dentro de la biozona MN-15.
- ZU-10: *Mimomys* cf. *polonicus*, típico de la biozona MN-16.
- ZU-11: *Anancus arvernensis* y *Kislangia ischus*. Esta zona corresponde también a la biozona MN-16.
- ZU-14: *Kislangia gusii* y *Mammuthus meridionalis*. Esta sección corresponde a la biozona MN-17.

IV.1.2.7. Láchar

Localización

El yacimiento es publicado por primera vez en Aguirre (1961, 1963c). Geográficamente se sitúa muy cerca de la localidad de Loja, en una de las terrazas del río Genil (mapa militar 1026).

Geología

La secuencia estratigráfica de muro a techo descrita por Aguirre (1974) se expone a continuación:

Tramo 1º: serie detrítico-margosa con tramos arcillosos o limosos.

Tramo 2º: arenas y limos micáceos no cementados que contienen los restos fósiles del yacimiento.

Tramo 3º: arcillas de casi un metro de espesor, rojas a la base y grises amarillentas desde la mitad hacia arriba.

Tramo 4º: gravas heterogéneas del Pleistoceno medio.

Fauna

La lista faunística (E. Aguirre, 1974) está compuesta por las siguientes especies: *Mammuthus meridionalis*, *Equus stenonis* sp., *Capreolus* sp., Cervidae, *Leptobos* sp. cf. *etruscus*, Bovidae y diversos coprolitos de mamífero indeterminado.

IV.1.2.8. Pantano de Cubillas (Albolote)

Este yacimiento se conoce desde los años cuarenta, ya que existe una publicación en el Boletín de R. S. E. de Historia Natural de C. Sáenz donde se menciona esta localidad.

La zona donde fueron documentados los restos óseos se corresponde con una formación de conglomerados cementados de matriz calcárea, con una potencia aproximada en algunos tramos de 80 metros de espesor. Los restos óseos aparecieron en la zona alta cercana a las 5 zapatas de la presa y el aliviadero. Junto a los fragmentos dentales de *Mammuthus meridionalis* se registró un fragmento de asta de *Libralces gallicus* (Aguirre, 1974). También se ha documentado algún resto aislado de *Equus* sp. (Aguirre, 1958a).

IV.1.2.9. Cortijo las Sabinas

La situación geográfica exacta de este yacimiento es desconocida, Aguirre (1963b) publica "Presencia de *E. meridionalis* Nesti, en la cuenca de Guadix (Granada)", en este artículo se presenta un fragmento dental de elefante hallado en

un pequeña cantera junto al camino del Cortijo de las Cuevas de la Sabina, en este trabajo se expone que la ausencia de datos solamente permiten atribuir el resto al Pleistoceno inferior.

IV.1.2.10. Cortes de Baza

La situación exacta de este yacimiento es desconocida. Es citado por primera vez en Aguirre (1958a) donde se expone la siguiente lista faunística *Mammuthus meridionalis* y *Alces* sp, sin más consideraciones sobre su localización, geología o edad. Existen otros artículos donde se menciona esta localidad aunque como en el caso anterior no se cita ningún dato.

IV.1.2.11. Barranco del Paso

Localización

El yacimiento se sitúa en Orce al este del yacimiento de Barranco León. Este barranco tiene una dirección suroeste-noreste, baja de la Sierra de la Umbría, y desemboca en la Cañada de Vélez. Su edad es aproximadamente de 1,7-1,8 Ma (Gibert *et al.*, 1992a).

La excavación sistemática de este yacimiento se realizó en el año 1991, en los últimos años se han realizado algunas actividades puntuales debido al deterioro de yacimiento.

Geología

Los restos óseos y líticos localizados proceden de una única capa, un estrato negro de composición lutítico-arcillosa, con un espesor variable de entre 40 cm a un metro. Esta sedimentación se corresponde posiblemente con un ambiente palustre (Gibert *et al.*, 1992a).

En la secuencia estratigráfica, de unos 30 metros de espesor, se diferencian dos series, una detrítica y otra carbonatada, dividida de muro a techo en los siguientes tramos (Fig. IV.6):

Tramo Rojo: está formado por niveles calcáreos dentro de los estratos lutíticos, que progresivamente son más margosos. Existe un pequeño nivel de nódulos de carbonatos. En general este tramo es de coloración rojiza y forma parte de la secuencia detrítica de la serie. La sección se correspondería con facies fluviales de llanura de inundación.

Tramo Verde: este tramo se caracteriza por sus tonalidades verdosas. Está compuesto por lutitas con alguna pequeña intercalación margosa. Se corresponde con la parte superior de la secuencia detrítica y constituye el tránsito entre la llanura de inundación y el medio lacustre-palustre.

Primer Tramo Carbonatado: esta serie está formada por calizas micríticas fuertemente bioturbadas por raíces. Hay que destacar la presencia de gasterópodos de agua dulce y restos tanto de micro como de macrovertebrados. Este tramo es el primero de la serie carbonatada. El ambiente sedimentario al que corresponden estos materiales es de facies de borde y centro de lago.

Estrato negro: en este tramo han sido localizados la gran mayoría de restos óseos. Está compuesto por lutitas negras muy ricas en fósiles. Este estrato, de escasa potencia, se corresponde con facies de subambiente marginal palustre, que pertenecen probablemente a la orilla del pantano y las zonas cercanas de emersión.

Segundo Tramo Carbonatado: está compuesto por una alternancia de calizas micríticas y margas. Constituye el techo de la secuencia y de la serie carbonatada y corresponde a facies lacustres.

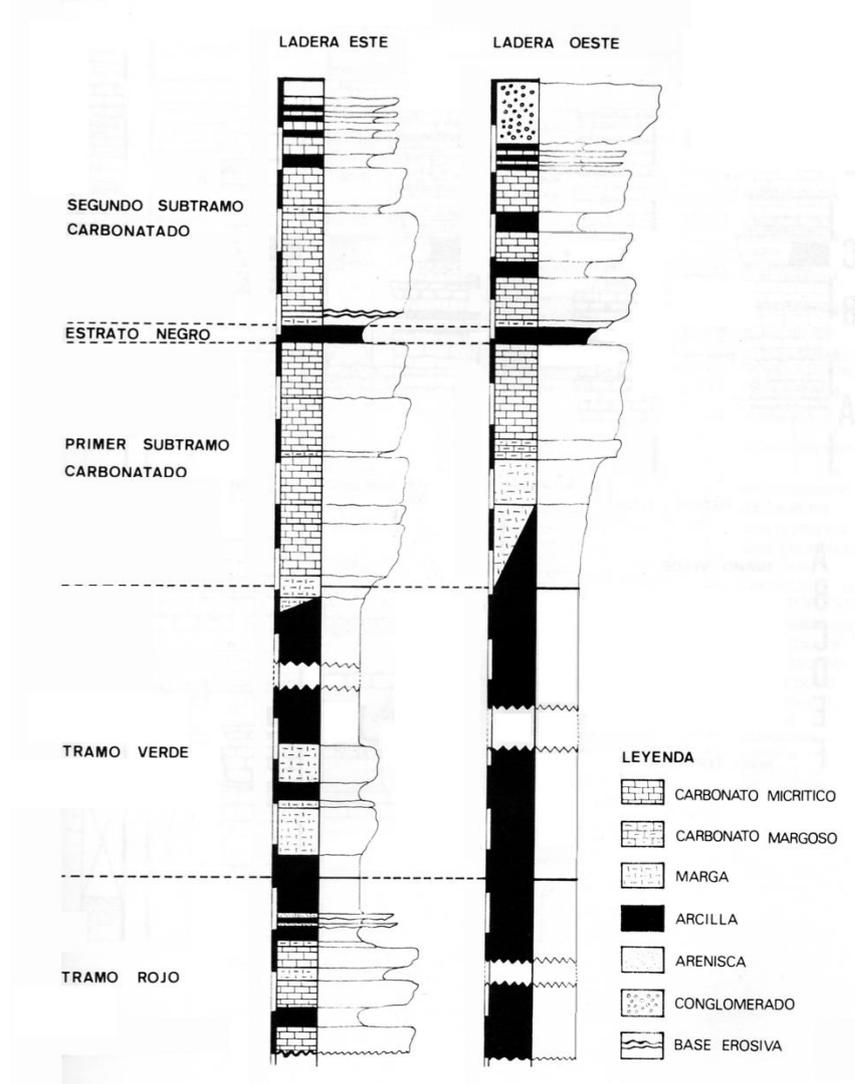


Figura IV.6: Columnas estratigráficas de Barranco del Paso (Tomada de Gibert *et al.*, 1992).

Fauna e Industria Lítica

En esta localidad se han recuperado 110 restos óseos de los que sólo se pudieron identificar 28, en su mayor parte dientes, y los otros restos no identificados corresponden a fragmentos de huesos largos.

La lista faunística del yacimiento fue publicada por Gibert *et al.*, (1992), está compuesta por: *Mimomys ostramosensis*, *Mammuthus meridionalis*, *Equus sp.*, *Dicerorhinus etruscus*, *Cervus elaphoides* y Bovidae gen. et sp. indet.

Según Gibert *et al.*, (1992) se han registrado un total de 120 piezas líticas (manuport, útiles, lascas, núcleos, restos de talla y piezas líticas indeterminadas) realizadas en sílex y dolomía.

IV.1.2.12. Venta Micena

Localización

Se sitúa a 10 km al este de Orce. En este yacimiento del Pleistoceno inferior se ha citado reiteradamente la existencia de polémicos restos atribuidos al género *Homo*, pero su atribución no es aceptada por la mayor parte de la comunidad científica (Palmqvist, 1997; Martínez-Navarro, 2002). Sin embargo, el principal aspecto que hace que esta localidad sea uno de los yacimientos más importantes del Cuaternario de Europa es la presencia de un registro paleobiológico extraordinario, con más de 17.000 restos fósiles (Martínez-Navarro, 1991, 1992b; Palmqvist *et al.*, 1996b, 2001, 2003).

Fue descubierto en el año 1976 por un equipo del Instituto de Paleontología "Miquel Crusafont" de Sabadell, dirigido por J. Gibert.

Venta Micena se sitúa cronológicamente en el periodo Matuyama, en el cron 1r 2r entre Jaramillo y Olduvai. Su biozona es la MNQ-2, zona del *Allophomys pliocaenicus* sinónimo de *A. ruffoi* (Agustí, 2009), estimándose la edad del yacimiento en 1,5-1,6 Ma. (Martínez-Navarro, 1991).

Geología

Estratigráficamente se distinguen 6 grandes unidades litológicas de muro a techo (Anadón *et al.*, 1987) (Fig. IV.7).

- Unidad A: formada por margas dolomíticas con intercalaciones locales de niveles de arena y grava, con estratificación cruzada de grandes dimensiones. Presenta un espesor de 4 metros aproximadamente.
- Unidad B: su espesor oscila entre 0,3 y 1,5 m, y está constituida por arenas cuarcíticas y bioclastos superpuestos a los niveles de margas. Este nivel contiene restos de gasterópodos, ostrácodos y foraminíferos.
- Unidad C: su potencia varía entre 2,3 y 3,4 m está compuesta por caliza lutítica blanca, ligeramente arenosa en la parte inferior, correspondiente al nivel Venta Micena 1, al que se superpone un nivel de caliza micrítica con una composición entre el 90-99% de calcita, correspondiente al nivel de Venta Micena 2.
- Unidad D: presenta un espesor de 7 m, está constituida por una caliza lutítica con intercalaciones de margas arenosas, dolomías y margas dolomíticas bioturbadas por raíces.
- Unidad E: está formada por margas dolomítico-calcáreas, dolomías lutítico-arenosas con intercalaciones de arenas cuarzosas, margas y gravas con estratificación cruzada. Presenta ostrácodos, gasterópodos, foraminíferos y carofitas. Su espesor es de unos 7,5 m.
- Unidad F: está constituida por calizas lutíticas que presentan hacia la base nódulos calcáreos. La potencia de esta unidad es de 2 m.

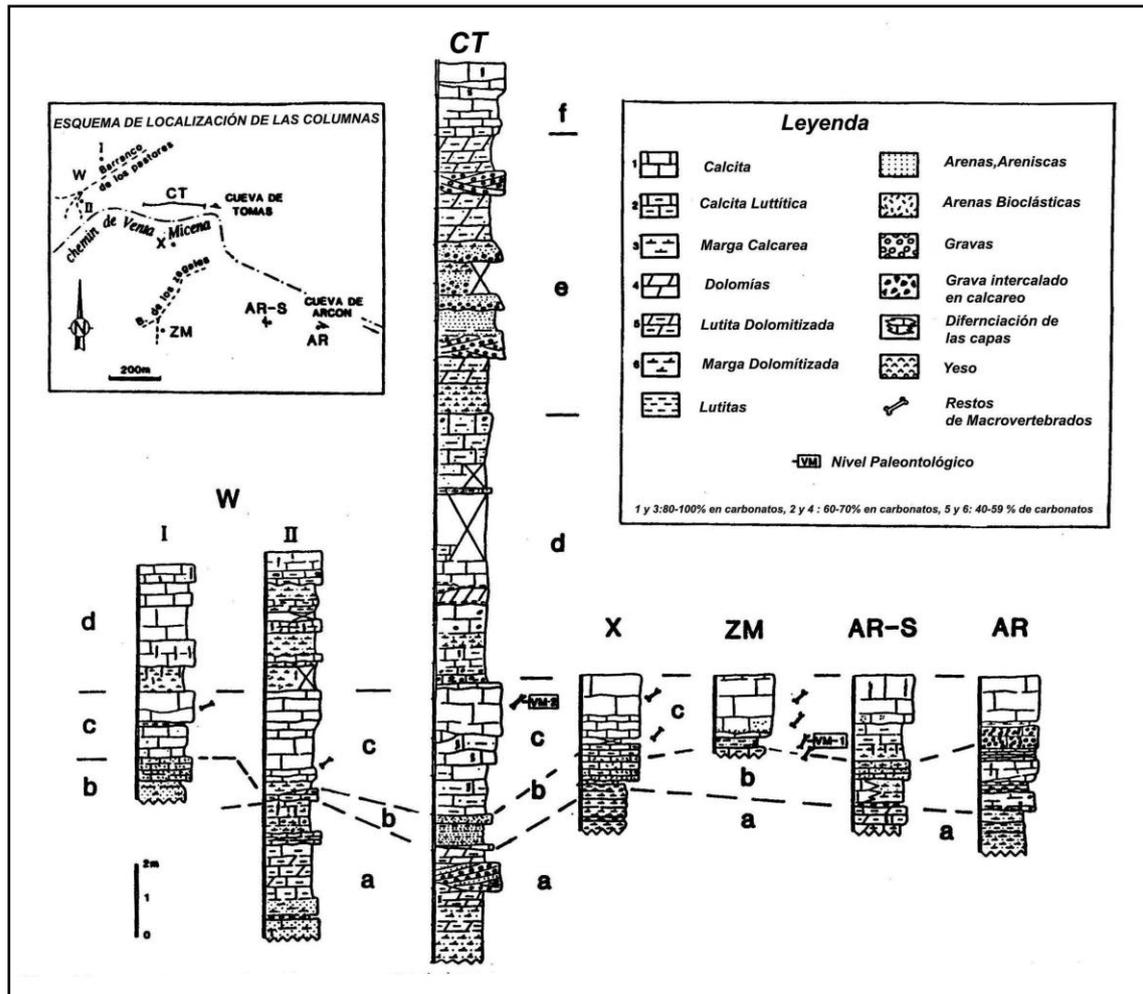


Figura IV.7: Columnas estratigráfica de Venta Micena (Tomada de Anadón *et al.*, 1987).

Fauna

En este yacimiento se han recuperado más de 17.000 restos fósiles en un estrato con una potencia de 0,75-1m del que se ha excavado una superficie de 320 m². Su estudio ha mostrado que representan 262 individuos correspondientes a 21 especies de grandes mamíferos extintas (Martínez-Navarro 1991, Palmqvist *et al.*, 1996), aunque los resultados de la última revisión del material (Espigares, Tesis Doctoral en prep.) indican la presencia de 302 individuos.

La lista faunística (Palmqvist *et al.* 2005; Abbazzi, en prensa; Martínez-Navarro, en prep.) es la siguiente: *Desmana sp.*, *Allophiomys pliocaenicus*, *Apodemus aff. mystacinus*, *Castillomys crusafonti*, *Eliomys intermedius*, *Prolagus calpensis*, *Orytolagus cf. lacosti*, *Testudo sp.*, *Lacerta sp.*, *Ophidea indet.*, *Rana sp.*, *Charadriiforme indet.* (aff. *Laridae*), *Ave indet.*, *Hystrix mayor*, *Homotherium latidens*, *Megantereon whitei*, *Panthera gombaszoegensis*, *Lynx sp.*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Lycaon lycaonoides*, *Canis mosbachensis*, *Vulpes praeglacialis*, *Ursus etruscus*, *Meles sp.*, *Mammuthus meridionalis*, *Stephanorhinus hundsheimensis*, *Equus altidens*, *Hippopotamus antiquus*, *Bison sp.*, *Bovini gen. et. sp. indet.*, *Hemitragus albus*, *Praeovibos sp.*, *Soergelia minor*, *Praemegaceros cf. verticornis* y *Metacervoceros rhenanus*. A esta lista faunística hay que sumarle otra especie, *Pannonictis sp.* (Martínez-Navarro com. pers.).

Tras el estudio sistemático de la asociación de grandes mamíferos (Martínez-Navarro 1991, Palmqvist *et al.*, 1996), se puede decir que nos encontramos ante una asociación faunística espectacular en la que se distinguen tres grupos faunísticos claramente diferenciados: el primer grupo está formado por organismos autóctonos del Oeste de Europa de las faunas Villafranquienses, *Mammuthus meridionalis*, *Homotherium latidens* y el *Ursus etruscus*. El segundo conjunto está representado por especies procedentes de Asia, principalmente rumiantes: *Bison* sp., Bovini gen. et. sp. indet. (Martínez-Navarro *et al.*, 2009), *Capra alba* (Moya-Solá, 1987), *Praeovibos* sp., *Soergelia minor*, *Praemegaceros* cf. *verticornis* y *Metacervocerus rhenanus*. El tercer grupo está formado por especies de origen africano: *Megantereon whitei* e *Hippopotamus antiquus*.

IV.1.2.13. Barranco León

Localización

Barranco León se sitúa a 3 km al este de Orce en dirección María, paralelo a Barranco del Paso. Está orientado N-S, nace a los pies de la Sierra de la Umbría y desemboca en la cañada de Vélez. Las coordenadas U.T.M. son 548400/4175340.

Conocido como yacimiento paleontológico desde los años 80, fue excavado sistemáticamente por primera vez en 1995. En él se ha localizado un nivel arqueológico, denominado en un principio Barranco León-5 (Arribas y Palmqvist, 2002), que actualmente corresponde a la llamada capa D.

Geología

La sucesión observable en Barranco León desde el fondo del barranco hasta la llanura superior correspondiente al glacis comprende un conjunto de materiales predominantemente lutítico-margosos rojizos y blancuzcos (Miembro detrítico rojo), que ocupan las partes bajas del barranco en su parte más septentrional, y un conjunto de materiales carbonatados con intercalaciones de arenas cuarzosas y lutitas, que constituyen los escarpes más pronunciados del barranco (Vera *et al.* 1985; Soria *et al.*, 1987; Anadón *et al.*, 2003).

Anadón *et al.* (2003) definen 7 tramos en dicha sección, que de muro a techo son (Fig. IV.8):

- Tramo A: este tramo se dispone sobre otro constituido por arenas y lutitas. Está formado por calcarenitas-calcisiltitas en las que son abundantes los gasterópodos. Presenta una potencia variable.
- Tramo B: está formado por niveles de arenas grises, verdes y negruzcas en las que existen intercalaciones de lutitas arenosas cuarzosas. Presenta conchas de moluscos y, ocasionalmente, valvas de ostrácodos, lo que sugiere un depósito fluvio-lacustre.
- Tramo C: está compuesto por calcisiltitas a calcarenitas bioclásticas beigeas. En las zonas inferior y media del tramo se han recuperado ostrácodos típicos de aguas de baja salinidad junto a otras formas que pueden tolerar salinidades moderadas. La presencia en la parte superior del tramo de formas nodosas indican un ligero aumento de la salinidad. Estos datos sugieren un depósito de plataforma litoral en un lago de aguas bicarbonatadas.
- Tramo D: este tramo corresponde a la Capa D, que se subdivide, en la zona de la excavación, en 2 subtramos, uno inferior, D₁, con presencia de conglomerados y gravas más o menos arenosas, por encima del cual yace, en contacto transicional, el subtramo D₂, compuesto por 0,22 m de arenas cuarzoso-bioclásticas grisáceas que culminan en un nivel de caliza blanca.

La fauna de moluscos y ostrácodos indican la presencia de aguas oligosalinas. Las características sedimentológicas del subtramo D₁ apuntan a una resedimentación de la fauna, mientras que los fósiles del nivel superior parece haberse formado "*in situ*" o en zonas muy próximas al ambiente final de depósito.

Tramo E: la parte inferior está formada por arenas de grano fino a medio rojizas, ocre y verdosas, de 5 a 8 cm de potencia sobre las que se disponen 0,27 m de margocalizas grisáceas. La abundancia y diversidad de moluscos y ostrácodos indica un medio lacustre de aguas dulces o ligeramente oligosalinas, con predominio de bicarbonato cálcico.

Tramo F: está formado por un nivel inferior de lutitas arenosas negruzcas con gasterópodos, con una potencia de 0,12 m, por encima se dispone un nivel de 0,1 m de potencia de arenas cuarzoso-bioclásticas verde-grisáceas, con estratificación fina y a techo aparece un nivel de nódulos cretosos blancos. El nivel inferior se caracteriza por una escasa riqueza y diversidad de ostrácodos, ocasionado, probablemente, por transporte o resedimentación de la fauna fósil, mientras que en la zona superior del tramo existe una elevada diversidad de ostrácodos. El conjunto indicaría aguas dulces a oligosalinas.

Tramo G: está constituido por arena beige bien seleccionada y calcarenítica con bioclastos, aunque con abundante contenido en siliciclastos. Las características de la ostracofauna indican un aumento de la salinidad respecto al tramo infrayacente.

Los tramos B a G, donde se localiza el nivel arqueológico, corresponden a un ambiente de sedimentación lacustre somero, con emersiones locales, aportes fluviales, resedimentaciones y aguas fundamentalmente oligosalinas, aunque con variaciones de salinidad, mientras que los tramos que aparecen por encima se formaron en un medio lacustre de cierta salinidad (probablemente mesosalino).

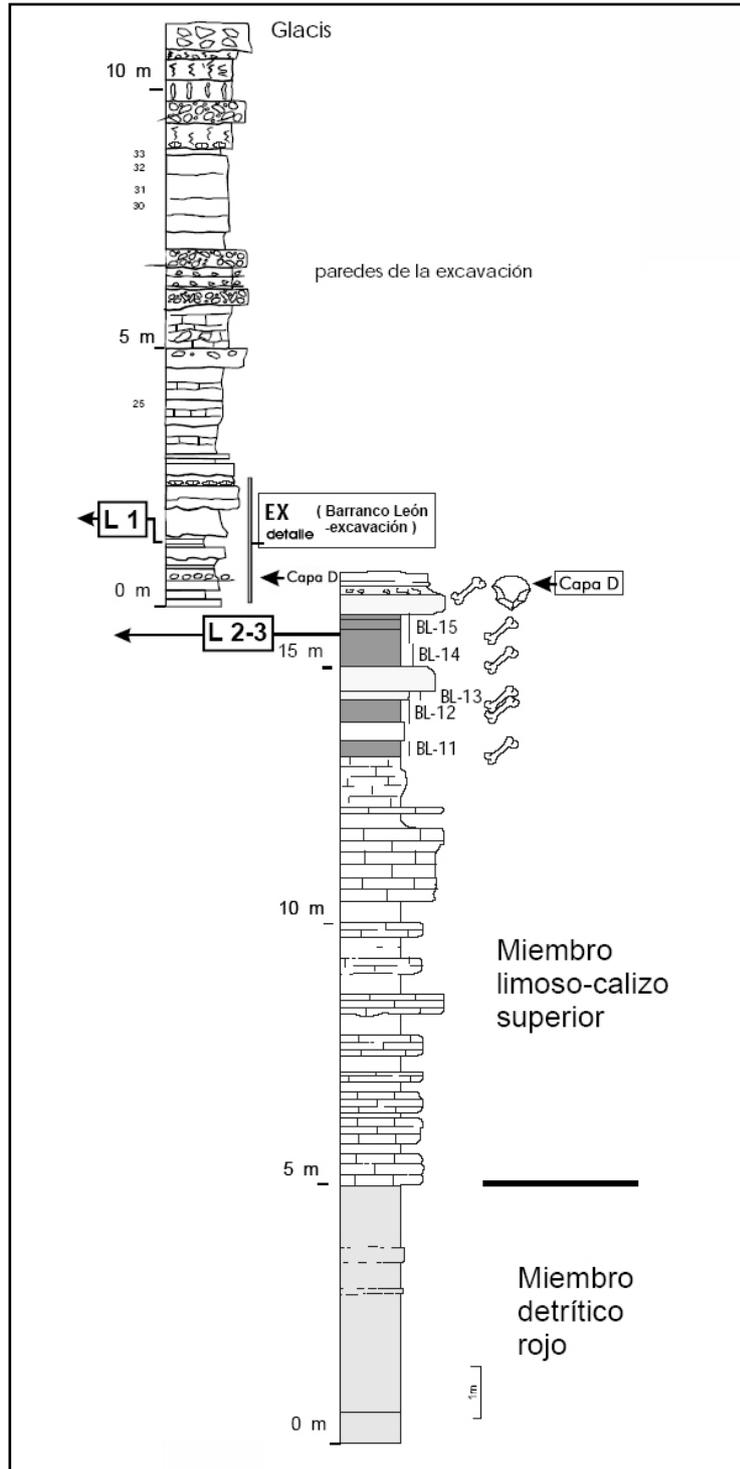


Figura IV.8: Columna estratigráfica de Barranco León. (Modificada de Anadón *et al.*, 2003)

Fauna

La lista faunística (Martínez-Navarro *et al.*, 2004c) incluyendo roedores y lagomorfos es la siguiente: *Homo* sp. (sólo industria lítica), *Ursus* sp., *Canis mosbachensis*, *Vulpes* sp. (cf. *V. praeglacialis*), *Pachycrocuta brevirostris*, Cf. *Homotherium* sp., *Meles* sp., *Mammuthus meridionalis*, *Stephanorhinus* cf. *hundsheimensis*, *Equus altidens*, *Equus* sp., *Hippopotamus antiquus*, Bovini gen. et. sp. indet., *Hemitragus* cf. *albus*, *Megaceroides* cf. *obscurus*, *Pseudodama* sp.,

Orytolagus cf. *lacosti*, Erinaceinae indet., *Crocidura* sp., *Sorex minutus*, *Sorex* sp., *Galemys* sp., *Asoriculus gibberodon*, *Allophaiomys* cf. *lavocati*, *Allophaiomys* sp., *Mimomys savini*, *Castillomys crusafonti*, *Apodemus* aff. *Mystacinus* y *Hystrix* sp.

Posteriormente, esta lista faunística ha sufrido algunas modificaciones. Abazzi (en prensa) reclasifica los cérvidos localizados en el yacimiento, así el gran ciervo se ha adscrito a *Praemegaceros* cf. *verticornis* y el ciervo pequeño de asta palmeada pasa a nombrarse como *Metacervoceros rhenanus*. De igual forma, la especie *Equus* sp. ha sido clasificada por Alberdi (en prensa) como *Equus süssenbornensis*.

A la lista faunística anterior hay que añadir la aparición de dos nuevos taxones, *Lycaon lycaonoides* y *Pannonictis* sp. (Martínez-Navarro et al., en prensa).

La combinación de los datos bioestratigráficos y la magnetoestratigrafía otorgan a este yacimiento una cronología próxima a 1,3 Ma, por debajo del subcrón de polaridad normal Jaramillo (Turq et al., 1996; Martínez-Navarro et al., 2003; Oms et al., 2000; Agustí y Madurell 2003), la última dataciones llevadas a cabo en el yacimiento mediante ESR (Duval, 2008) indican una cronología de 1,46 Ma.

Industria Lítica

En Barranco León la totalidad de artefactos líticos documentados proceden de la Capa D. En ella se han registrado hasta el momento un total de 1292 piezas. La materia prima utilizada para la fabricación de la industria es de origen local, muy próxima al entorno de los yacimientos. La industria está realizada mayoritariamente en sílex de calidad variable, aunque también están presentes piezas realizadas en caliza margosa y caliza silicificada en diferentes grados. En el yacimiento están representados todos los elementos de las diferentes fases del proceso de talla (percutores, núcleos, lascas y restos de talla) (Toro et al., en prensa).

Los yacimientos de Barranco León y Fuente Nueva 3 se encuentran enmarcados dentro de la biozona MNQ-3, Pleistoceno inferior (Bihariense), con presencia de *Allophaiomys* aff. *lavocati* (= *A. burgondiae*) (Agustí et al., 1987, Agustí y Madurell, 2003).

IV.1.2.14. Fuente Nueva 3

Localización

Fuente Nueva-3 se localiza a unos 7 km al este de Orce, en el anejo de Fuente Nueva, del que recibe su nombre, sobre una de las vertientes que dominan la cabecera del valle fluvial de la Cañada de Vélez. Las coordenadas U.T.M. del yacimiento son 522490/4174885.

Esta localidad fue descubierta en 1991 por Alain Bocquet (Martínez-Navarro, 1993), a partir de entonces se han realizado distintas intervenciones de urgencia y de excavación sistemática durante los años 1993, 1994 y 1995 y desde 1999 hasta 2005, en el año 2006 se realizó una intervención puntual.

Geología

En el yacimiento se observan dos ciclos sedimentarios formados por sedimentos detríticos (arcillas, margas, margocalizas y arenas) y marcados a techo por niveles carbonatados. La sucesión corresponde a depósitos lacustres someros, fundamentalmente carbonatados, con notable presencia de aportes terrígenos (Anadón et al., 2003).

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

En Fuente Nueva-3 se distinguen dos niveles arqueológicos diferentes, el Nivel Inferior, en el que abundan los restos de fauna aunque bastante fracturados como norma general y el Nivel Superior con una alta densidad de restos faunísticos y con un mejor estado de conservación. Las industrias líticas registradas muestran una importante diferencia en su distribución entre los dos niveles arqueológicos, con 769 piezas líticas en el N. Inferior y 28 piezas en el N. Superior (Toro *et al.*, en prensa).

Turq *et al.* (1996) levantaron la primera sección estratigráfica de este yacimiento, aunque de forma provisional, con objeto de servir de base a la intervención arqueológica de 1995; posteriormente esta estratigrafía fue revisada por Anadón *et al.* (2003) y últimamente por Duval *et al.* (en prensa).

Anadón *et al.* (2003) proponen la siguiente sección estratigráfica de muro a techo (Fig. IV.9):

- Los niveles inferiores, de calizas basales, corresponden a un nivel calcáreo blanco (capa 15 de Turq *et al.*, 1996), compuesto por calizas noduloso-brechoides y calizas conglomeráticas a brechoides que corresponden a la sedimentación de carbonatos litorales en un medio lacustre somero con frecuentes emersiones y periodos de edafización, erosión y resedimentación.

El contacto entre las calizas basales y los niveles que aparecen por encima es irregular, con la existencia de huecos y bolsadas de materiales en el seno de las calizas basales.

En los niveles suprayacentes a estas calizas existen unas estructuras concéntricas que corresponden a deformaciones o estructuras de carga, producidas por licuefacción o fluidificación, con algunos niveles de margocalizas en los que existen abundantes ostrácodos y algas carofíceas típicos de medios lacustres oligosalinos.

- Por encima de las calizas basales se encuentra un tramo de margocalizas nodulosas blancas, de aspecto cretoso, con algunos granos de cuarzo dispersos, que es equiparable a la capa 14 de Turq *et al.* (1996).

- Sobre estos materiales se disponen margas y arenas más o menos alteradas por edafizaciones en los que aparecen abundantes restos óseos e industrias líticas y que corresponden al Nivel Arqueológico Inferior.

- Por encima se localizan fundamentalmente margocalizas y margas más o menos lutíticas, con abundante presencia de restos óseos, incluido un esqueleto semi completo de proboscídeo, e industria lítica, que corresponden al Nivel Arqueológico Superior.

La asociación de restos de invertebrados, fundamentalmente ostrácodos y carofíceas, indica un medio lacustre somero con algún período de emersión o cercanía de zonas emergidas. Las aguas son fundamentalmente oligosalinas, aunque algún nivel representa un episodio de agua típicamente dulce o bien oligosalina baja.

- Los niveles más altos están formados por margocalizas y margas más o menos lutíticas, con abundantes trazas de bioturbación y pedogénesis (modificaciones palustres), que corresponden a depósitos en un medio lacustre somero con sedimentación carbonatada y lutítica, con acumulación de restos de ostrácodos y moluscos y nódulos de carbonato de origen edáfico.

El techo de la sucesión está formado por calizas compactas (calizas superiores) con trazas de bioturbación, que representan, al igual que las basales, un episodio de sedimentación en un medio lacustre somero con frecuentes emersiones y periodos de edafización.

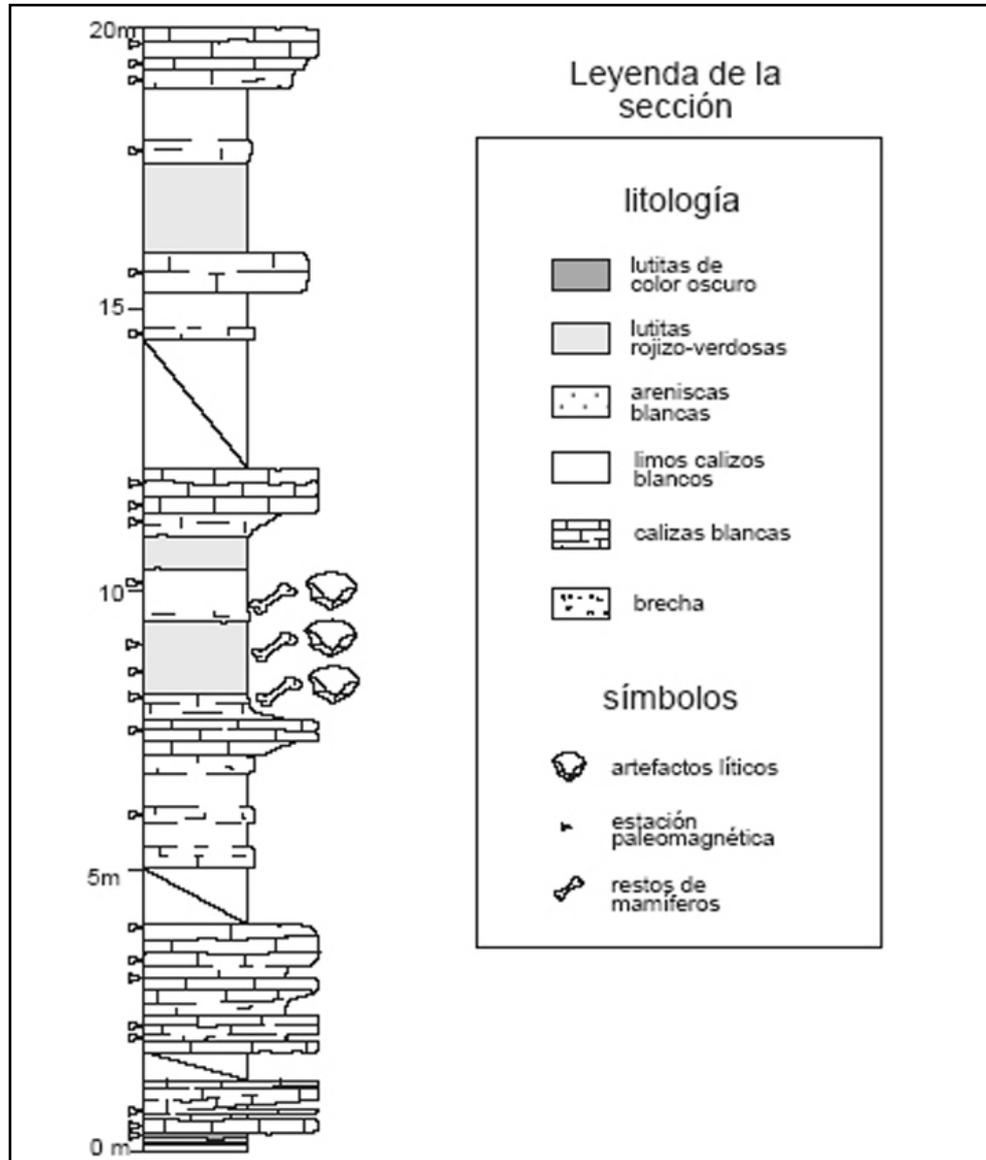


Figura IV.9: Columna estratigráfica de Fuente Nueva-3 (Modificada de Anadón *et al.*, 2003).

Fauna

La lista faunística (Martínez-Navarro *et al.*, 2003) incluyendo roedores y lagomorfos es la siguiente: *Homo* sp. (sólo industria lítica), *Ursus* sp., *Canis mosbachensis*, *Vulpes* sp. (cf. *V. praeglacialis*), *Pachycrocuta brevirostris*, *Megantereon* cf. *whitei*, *Meles* sp., *Mammuthus meridionalis*, *Stephanorhinus hundsheimensis*, *Equus altidens*, *Hippopotamus antiquus*, Bovini gen. et. sp. indet., Caprini indet. sp., *Hemitragus* cf. *albus*, *Megaceroides* cf. *obscurus*, *Pseudodama* sp., Erinaceinae indet., *Crocidura* sp., *Sorex minutus*, *Sorex* sp., *Galemys* sp., *Asoriculus gibberodon*, *Allophaiomys* cf. *lavocati*, *Allophaiomys* sp., *Mimomys savini*, *Castillomys crusafonti*, *Apodemus* aff. *mystacinus* e *Hystrix* sp.

Al igual que en el yacimiento de Venta Micena y Barranco León, los cérvidos han sido redefinidos como *Praemegaceros* cf. *verticornis* y *Metacervocerus rhenanus* (Abbazzi, en prensa).

A la lista faunística anterior hay que añadir la aparición de nuevos taxones, *Equus süssenbornensis* (Alberdi, en prensa), *Lycaon lycaonoides* y *Pannonictis* sp. (Martínez-Navarro *et al.*, en prensa) y *Ammotragus europaeus* (Moullé *et al.*, 2004, Martínez-Navarro *et al.*, en prensa).

Esta lista faunística, combinada con datos magnetoestratigráficos, indica que este yacimiento, al igual que el de Barranco León, presenta una cronología próxima a 1,3 Ma, por debajo del subcrón de polaridad normal Jaramillo (Turq *et al.*, 1996; Martínez-Navarro *et al.*, 1997, 2003; Oms *et al.*, 2000, Agustí y Madurell 2003), las últimas dataciones realizadas mediante ESR (Duval, 2008) estiman una edad para la base de la secuencia de 1,34-1,67 Ma.

Industria Lítica

El conjunto lítico de Fuente Nueva 3 se compone en la actualidad de 797 piezas, que proceden, como se exponía anteriormente, de dos niveles arqueológicos diferentes: el Nivel Superior con 28 piezas y el nivel inferior con 769 piezas. Los productos de talla, lascas y restos de talla son los elementos más numerosos. Las materias primas dominantes son el sílex y la caliza dolomítica, que al igual que en Barranco León proceden del entorno inmediato del yacimiento. Al contrario de lo que ocurre en el yacimiento de Barranco León, las calizas dominan en el conjunto lítico frente al sílex. Al margen de estas materias primas locales, se han documentado 2 piezas en cuarcita de origen desconocido. Todos los elementos de las diferentes fases del proceso de talla (percutores, núcleos, lascas y restos de talla) están representados en el yacimiento (Toro *et al.*, en prensa).

IV.1.2.15. Huéscar 1

El yacimiento ha sido estudiado en varias ocasiones tanto por Mazo *et al.*, (1985) como por Alberdi *et al.*, (1989, 2001).

Localización

Se encuentra en Huéscar, al sur de la Sierra de la Encantada y próximo al borde Norte de la subcuenca de Baza, concretamente en el cortijo Calahorra, próximo a Huéscar 3 como se menciona más arriba. Este yacimiento se sitúa en el barranco de las Cañadas, pasada la confluencia de este barranco con el de las Quebradas, sus coordenadas UTM son 543608/4183101, en la hoja 951 del mapa militar.

Geología

La sedimentación corresponde a un borde de lago en relación lateral con un conjunto de abanicos aluviales que progradan sobre un medio lacustre (Fig. IV.10). Se trata de capas de arcilla blanquecina con restos calcáreos, acumulados en un ambiente lacustre bien oxigenado, algo que se ve reflejado por la presencia de paleocarbonatos (blancos y amarillos). La existencia en la fauna del yacimiento de aves acuáticas, sugiere que tenían unas buenas condiciones lacustres. La mayoría de las especies existentes en la zona en esa época son características de borde de lago con vegetación densa. Se han hallado varios niveles paleofreáticos en el mismo horizonte litológico, observado gracias a la existencia de numerosos niveles de acumulación de óxido de hierro, que indican variaciones en el nivel de agua, Alberdi *et al.*, (2001).

Hacia el Este se observan capas detríticas de unos 3 metros de espesor que contienen restos de huesos. Estas capas están compuestas por cuerpos lenticulares de arena gradada que tienen un espesor individual de entre 0.7 a 1 m. En estos cuerpos aislados existe estratificación cruzada, por lo que se pueden interpretar como barras formadas en la parte alta de la sección y que se ven afectadas por el inicio de los procesos pedogénicos. Se aprecia la presencia de capas de espesor centimétrico de arena y arcilla con rizolitos.

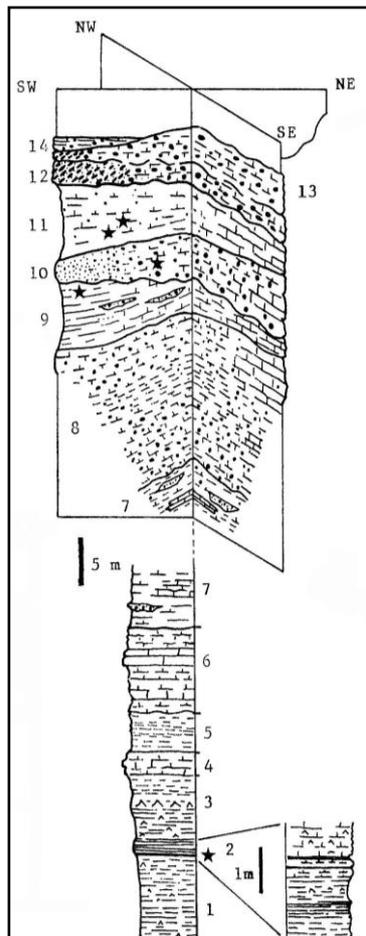


Figura IV.10: Columna sintética correspondiente a Huéscar 1 y 3. (Tomada de Mazo *et al.*, 1985).

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Según Alberdi, *et al.*, (2001), la secuencia estratigráfica de muro a techo es la siguiente:

- Tramo 1: arcillas y margas grises, con intercalaciones lenticulares de yeso.
- Tramo 2: corresponde a Huéscar-3, está compuesto por arcillas grises en la base, que se van laminando al ascender, y que pasan a tonalidades verdes. Por encima se localiza una repetición de varios paquetes de margocalizas marrones y arcillas negras y por último margocalizas brechoides. En el nivel aparecen intercalaciones de raíces, lignitos, yesos y gasterópodos.
- Tramo 3: arcillas verdes que alternan con margocalizas blancas, en las que aparecen gasterópodos y potentes lentejones de yeso.
- Tramo 4: caliza blanca con diferentes niveles de compactación.
- Tramo 5: margas blancas con gasterópodos.
- Tramo 6: calizas divididas en distintos niveles debido a la compactación.
- Tramo 7: margas y arcillas rojas con lentejones de conglomerados finos.
- Tramo 8: conglomerados de cantos calizos heterométricos, soportada por una matriz carbonatada.
- Tramo 9: corresponde a Huéscar-1, margocalizas verdes con lentejones de conglomerados.
- Tramo 10: conglomerados semejantes al tramo 8.
- Tramo 11: margocalizas rojas con cantos.
- Tramo 12: conglomerados de cantos calizos heterométricos.
- Tramo 13: similar al anterior.
- Tramo 14: conglomerados aluviales con una costra de exhudación.

La edad del yacimiento es Pleistoceno inferior tardío (Mazo *et al.*, 1985), evidenciado por la presencia de arvicólidos modernos (*Mimomys savini*, *Microtus brecciensis*). Las faunas de micro y macromamíferos permiten correlacionar este yacimiento con *Le Vallonnet*, datado por De Lumley en 0,9 Ma (Lumley, 1976, 1988a, 1988b).

Fauna

En este yacimiento existe un notable predominio de restos indeterminados (70%). La mayor parte de los elementos identificables corresponden a dientes de *Equus* (taxón más abundante). Un dato a resaltar es la presencia de *Hippopotamus* y de aves acuáticas.

Los huesos no muestran evidencias de actividad de carnívoros u homínidos aunque existe la posibilidad de que se haya dado abrasión durante el transporte. Algunos de estos restos han sufrido bioturbación o se encuentran quemados levemente.

Debido a las condiciones sedimentológicas presentes en el yacimiento los restos óseos han sufrido erosión y retrabajamiento antes de ser depositados. Esto explica la mezcla diacrónica de elementos con varios estados de pulido y redondeamiento, o con señales de degradación por erosión y por la acción de los agentes atmosféricos.

La lista faunística es la siguiente (Alberdi *et al.*, 2001):

cf. *Tachybaptus rufficollis*, *Anas crecca*, *A. querquedula*, *Anas platyrhynchos*, *Anas clypeata*, *Anas strepera*, *Anas sp.*, *Netta rufina*, *Aythya ferina*, *Aythya nyroca*, *Aythya fuligula*, *Aythya sp.*, *Perdix perdix*, *Crex crex*, *Bubo bubo*, *Testudo sp.*, Soricidae indet., *Eliomys quercinus*, *Apodemus sp.*, *Paraethomys meini*, *Castillomys crusafonti ssp.*, *Mimomys savini*, *Mimomys (Pitymys) gregaloides*, *Microtus (Microtus)*

brecciensis, *Oryctolagus* sp., *Lepus* cf. *granatensis*, Leporidae indet., *Canis struscus*, Hyaenidae indet., *Panthera gombaszoegensis*, *Homotherium* sp., *Elephas antiquus*, *Equus altidens*, *Equus süssenbornensis*, *Stephanorhinus etruscus*, *Capra* sp., *Praemegaceros* cf. *solihacus* e *Hippopotamus mayor*.

Industria Lítica

Hay que mencionar el hallazgo de 2 pequeñas lascas de sílex (Martínez-Navarro *et al.*, 2006) que transforman este yacimiento, hasta el momento conocido exclusivamente como paleontológico, en arqueológico, para una cronología ligeramente más antigua que la de los niveles inferiores de la Gran Dolina de Atapuerca, en el tránsito Pleistoceno inferior-medio, en torno a 0.8 Ma (Sesé, 1989; Parés y Pérez-González, 1995; Carbonell *et al.* 1995) y reafirma la ocupación humana continuada de la cuenca de Guadix-Baza desde los niveles del Pleistoceno inferior previo al evento paleomagnético normal Jaramillo, de Fuente Nueva-3 y Barranco León-5 (Turq *et al.* 1996; Martínez-Navarro *et al.* 1997; Oms *et al.* 2000; Toro *et al.* Ed. 2003), hasta los niveles del Pleistoceno medio de Cúllar Baza I y La Solana del Zamborino (Ruiz-Bustos 1976; Botella *et al.* 1975a; Vega-Toscano 1989).

IV.1.2.16. Cúllar Baza 1

Localización

El yacimiento se localiza en la hoja 972 Cúllar-Baza. La base se encuentra a una altura de 940 m y su parte más alta está a 965 m. Sus coordenadas UTM son 538550/4158200.

Las campañas de excavación se realizaron entre 1973-1975 y en 1987. Las primeras campañas fueron dirigidas por Ruiz Bustos y en ellas se registraron 108 restos, en la última, dirigida por M^a.T. Alberdi, se documentaron 218 elementos óseos. La mayoría de los restos se encontraron en buenas condiciones (Alberdi *et al.*, 1998).

Geología

Estratigráficamente se reconocen 16 paquetes. Un primer conjunto compuesto por materiales fluvio-aluviales y palustres, el siguiente nivel, el 7, comienza con conglomerados y arenas rojas. Los niveles 8 a 13 están compuestos por carbonatos y del 14 al 16 de nuevo reaparecen los conglomerados y las arenas rojas. Estos últimos niveles del corte son depósitos del abanico aluvial que colmata el área. En la sección inferior de la serie estratigráfica se han hallado restos fósiles que se corresponden con los yacimientos de Cúllar A, B y C (Fig. IV.11).

Los restos óseos se localizan principalmente en los sedimentos palustres-lacustres carbonatados y arcillosos. Hacia el Este estas capas interdigitan con los sedimentos aluviales de los conglomerados y de la formación arenas rojas, y hacia el Oeste pasan lateralmente a la formación de carbonatos. Los sedimentos terrígenos intercalados entre los carbonatos y las arcillas muestran paleocorrientes E-W, que coinciden con la dirección deducida de las capas de conglomerados y de la formación de arenas rojas.

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

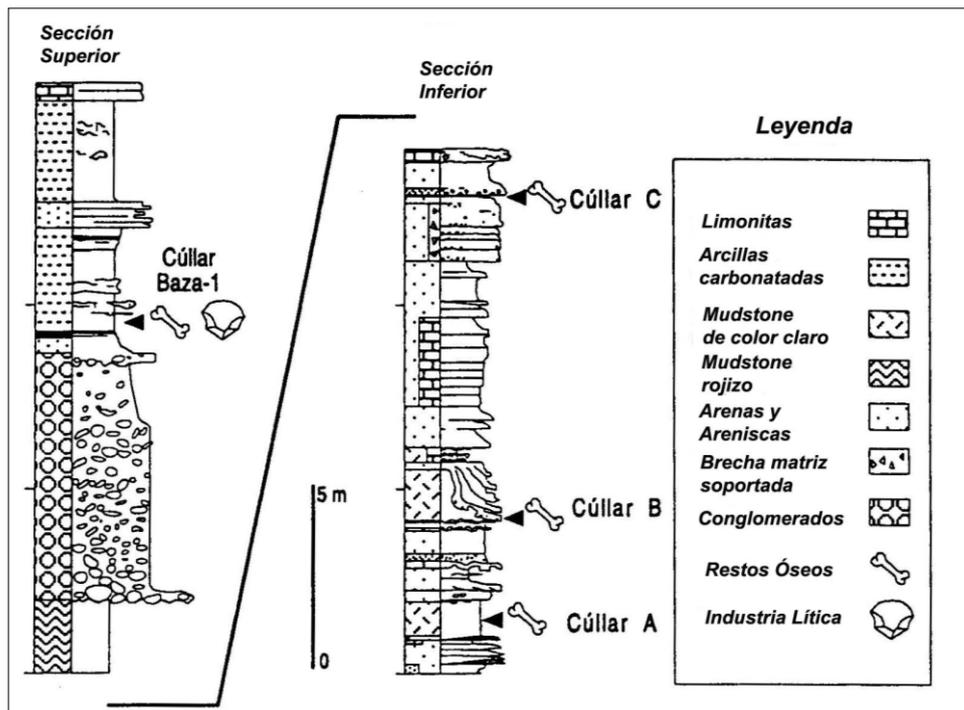


Figura IV.11: Columna estratigráfica del yacimiento de Cúllar Baza 1. (Tomada de Agustí y Oms, 1998).

Se diferencian 4 litofacies principales, correspondientes a la transición desde sedimentos aluviales a lacustres vadosos, que se produce de forma rápida aunque gradual. Las condiciones deposicionales palustre-lacustre son características de la formación superior de carbonatos. Éstos se estabilizan una vez que se han depositado los conglomerados y las arenas rojas. La existencia en estas facies de abundantes raíces en las arcillas y su color oscuro sugiere que la zona se va haciendo progresivamente más pantanosa. Esta sección contiene abundantes gasterópodos, conchas y restos de huesos. Existe una intercalación de un pequeño cuerpo de arcilla arenosa que se interpreta como un depósito efímero, debido a un momento de baja energía en la fuerza del río y la entrada de material en la zona palustre. Las capas más altas son irregulares, y a pequeña escala muestran estructuras onduladas causadas por licuefacción inducida por pequeños seísmos de escala local.

Los cambios hacia condiciones lacustres se observan en el tramo siguiente, en la transición de arcilla arenosa a capas ricas en limos carbonatados que pasan a calizas y corresponden a la subida del nivel del lago.

En el siguiente paquete se observa una gran extensión del lago con desarrollo palustre. Hay lentejones intercalados, mostrando un gran desarrollo de algas carofitas. Por encima aparecen unos tramos compuestos por arcilla y lignito con gran abundancia de restos de vertebrados, depositados sobre los carbonatos, lo que puede indicar una disminución en el nivel de agua del lago.

Las capas más altas están formadas por laminaciones de grano fino compuestas por arena, arcilla y limos. Estos niveles son estériles en restos óseos. Esta zona es la parte del lago que se encuentra abierta durante la fase de expansión del mismo.

La edad del yacimiento es Pleistoceno medio-inicial, 0.7 Ma, algo que viene reflejado por la fauna y una industria paleolítica temprana.

Fauna

En Alberdi *et al.*, (2001) se publica la siguiente lista faunística para este yacimiento: *Acanthodactylus* cf. *erythrurus*, *Lacerta* cf. *lepida*, *Lacerta* (*Podarcis*) indet., *Chalcides* cf. *Bebriagai*, *Blanus cinereus*, *Testudo* sp., *Sores* sp., *Neomys* sp., *Crocidura* sp., *Apodemus* aff. *sylvaticus*, *Cricetulus* (*Allocrietus*) *bursae*, *Eliomys quercinus*, *Microtus* (*Microtus*) *brecciensis*, *Arvicola mosbachensis*, *Lepus* cf. *granatensis*, *Canis etruscus*, *Crocuta crocuta*, *Mammuthus trogontherii*, *Equus altidens*, *Equus sussenbornensis*, *Stephanorhinus etruscus*, *Sus* cf. *scrofa*, *Dolichodoryceros savini*, *Bison* sp. y *Capra* sp.

Industria lítica

Los restos arqueológicos hallados son escasos, tan sólo 2 cantos trabajados en cuarcita y dolomita, 5 manuport calcáreos, algunos de ellos con fracturas. En la campaña de 1987 aparecieron más manuports junto con 2 piezas en sílex (Vega-Toscano, 1989).

IV.1.2.17. Cortijo Daimuz

La situación exacta de este yacimiento es incierta, solamente se sabe que se encuentra muy cerca del Cortijo de Daimuz, cercano a Loja y muy cerca de otro yacimiento con presencia de elefantes, Láchar. El único resto documentado en este yacimiento fue encontrado en 1972 por Ruiz Bustos y corresponde a un molar de elefante que en Aguirre *et al.*, (1973) y Aguirre (1974) se define como *Mammuthus intermedius* (Jourdan, 1861).

IV.1.2.18. La Solana del Zamborino

Localización

Se localiza dentro del mapa militar 993 (Benalúa de Guadix) de escala 1:50.000, las coordenadas UTM son 489918/4138150. El yacimiento se sitúa en el sector occidental de la depresión de Guadix-Baza, donde sólo afloran las formaciones Guadix y Gorafe-Huélago.

Fue descubierto en 1970 y se ha excavado en varias fases: 1972-1978. En la primera fase se realizaron 3 cortes en dirección Norte con una superficie total de 39 m²; con una potencia total de excavación de 14 m (Martínez-Fernández y López-Reyes, 1998).

En el yacimiento se han podido diferenciar 3 fases de ocupación, si bien no existe una separación clara entre ellas. La segunda fase sería la de mayor expansión, corroborado por la gran cantidad de restos recuperados, lo que indicaría su uso como cazadero y hábitat esporádico, ligado a la temporada de caza. La primera fase sería de inicio de la caza y la tercera fase constituye la época de decadencia, Martín-Penela (1987).

Geología

El yacimiento se sitúa en el extremo meridional de la intercalación lacustre más alta de la formación Guadix. Esta intercalación no tiene continuidad cartográfica con la formación Gorafe-Huélago aunque parece clara su correspondencia con el borde del lago en la época de mayor extensión del mismo, justo antes de su relleno total Botella *et al.* (1975a y 1975b), Casas *et al.* (1975) y Porta (1975).

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

La edad es final del Pleistoceno medio, 0,3 Ma, corroborado por el estudio de los micromamíferos, que también sugieren una climatología más cálida. Si bien Scott y Gibert (2009) lo sitúan en 0,7 Ma., aunque esta datación es muy controvertida.

La zona ha sido ocupada sólo en épocas cálidas, en relación a una pequeña migración de los ungulados de mayor tamaño que, al igual que los organismos de pequeño tamaño, desarrollaron movimientos estacionales. Por lo tanto la Solana estaba ocupada desde el final de la primavera hasta el inicio del otoño, aunque no se pueden descartar otras etapas de asentamiento. Bóvidos y équidos serían los elementos faunísticos más abundantes en la región lo que obligaría a los homínidos a tener estrategias de ocupación, y por tanto de caza, estacionaria.

Estratigráficamente se han diferenciado 5 niveles de muro a techo (Martín-Penela, 1976):

- Nivel A: arcilla y arena de tamaño medio, con estratificación cruzada, localmente cementada. Es un nivel muy pobre en restos fosilíferos y líticos, que disminuyen hasta ser estéril.
- Nivel B: limos grises con lentejones de arcilla que terminan en arenas. Este nivel no se encuentra presente en todos los perfiles que se han excavado.
- Nivel C: empieza con limos. En su parte superior aparecen algunos limos arcillosos grisáceos. Esta zona es la de mayor concentración de restos óseos, líticos y de hogares, y por tanto corresponde al episodio principal de ocupación.
- Nivel D: es un nivel muy irregular tanto en litología como en morfología, que se puede definir como un *mudstone*; en su parte superior aparecen limos verdes grisáceos y estructuras poliédricas, su transición hacia la parte inferior es difusa e irregular con ciertos cambios de facies.
- Nivel E: paquete irregular de caliza lacustre en el que no aparece fauna, sin embargo es un buen marcador de capa ya que tiene una gran continuidad lateral. Este estrato podría representar la mayor expansión del episodio palustre-lacustre.

Fauna

La primera vez que se excavó se realizaron 3 cortes que se dividieron, a su vez, en tres niveles (Botella *et al.* 1975b; Porta, 1975; Martín-Penela 1987):

Corte 1: 130 restos óseos

Nivel inferior: *Equus*, *Bos primigenius* y *Cervus* sp.

Nivel Intermedio: *Equus*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus* y *Megaloceros*.

Nivel Superior: *Equus*, *Bos primigenius* y *Cervidae* indet.

Corte 2: 300 restos óseos aproximadamente

Nivel Inferior: *Equus*, *Bos primigenius*, *Cervidae* y *Microtidae*.

Nivel Intermedio: *Equus*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus*, *Megaloceros*, *Microtidae* y *Elephas*.

Nivel Superior: *Equus*, *Bos primigenius* y *Cervus* sp.

Corte 3: más de 700 restos

Nivel Inferior: *Equus*, *Bos primigenius*, *Cervidae* y Carnívora.

Nivel Intermedio: *Equus*, *Equus hydruntinus regolia*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus*, *Megaloceros*, *Capridae*, *Sus scrofa*, Carnívora, *Microtidae* y *Sciuridae*.

Nivel Superior: *Equus*, *Bos primigenius* y *Cervidae* indet.

Los caballos documentados se consideran una mezcla de *Equus stenonis* (muy arcaico) y de *Equus* (más evolucionado). Todos los restos de bóvidos pertenecen a *Bos*, aunque podría incluir algún *Bison*. El hallazgo de *Sus scrofa* parece accidental ya que no responde a las condiciones ambientales del ecosistema en esa época. Los cérvidos constituyen un grupo minoritario, al igual que los carnívoros, aunque hay que destacar la presencia de félidos y cánidos. En Martín-Penela (1988) se añade a esta lista faunística *Maccaca* sp.

Los microvertebrados están representados por: *Rodentia*, *Lagomorpha*, *Insectivora* y *Reptilia*.

Industria Lítica

Los restos líticos corresponden al Achelense final con predominio de raederas y denticulados, realizados en silex y cuarcita, siendo éste último el material predominante, con gran cantidad de cantos transportados por el hombre.

IV.1.2.19. Loja

La situación geográfica exacta de este yacimiento es desconocida, lo único que se sabe es que los restos fueron recuperados en una terraza del río Genil muy cerca de la localidad de Loja. Los elementos óseos fueron descubiertos en el año 1971 debido a la extracción de arena para obras, y fue en ese año cuando se le comunicó a E. Aguirre el hallazgo de 2 molares de elefante y algún resto de *Equus*. La edad del yacimiento, sin más datos paleobiológicos o estratigráficos, es Pleistoceno medio (Aguirre *et al.*, 1973). Actualmente sólo existe un molar de elefante, del resto de fauna se desconoce la ubicación.

IV.1.2.20. Padul

El yacimiento de Padul se sitúa al sur de Sierra Nevada, en la cubeta del Padul, que forma parte de la cuenca de Granada. Debido a la elevada actividad tectónica de la zona se han originado numerosas fallas. La zona del Padul se ve afectada por un juego de fracturas de dirección NO-SE, que se extiende desde el sector de Sierra Elvira, pasando por Granada hasta el norte de Vélez de Benaudalla. Estas fallas provocan que el sector oriental de la cuenca, en el que se encuentra Padul, vierta sus aguas al río Guadalfeo y por tanto al mar de Alborán, mientras que el sector occidental lo haga hacia la cuenca hidrográfica del Genil-Guadalquivir, y por tanto al Atlántico.

La localidad fosilífera se enclava dentro de la fosa tectónica también conocida como sector Padul-Dúrcal, que está formada en general por estratos horizontales, compuestos mayoritariamente por turba con algunas intercalaciones limosas. La serie donde se enclava el yacimiento no está afectada por tectónica, aunque se encuentra muy próxima a la falla de Nigüelas, ya que el relleno de la cuenca es posterior a los movimientos tectónicos que afectan a la zona (López-Garrido y Sanz de Galdeano, 2003; Jiménez-Moreno, 2009).

El yacimiento, situado dentro de una fábrica de extracción de turba, fue hallado en los años setenta y se citó la presencia de 2 fragmentos dentarios atribuidos a la especie *Mammuthus primigenius* (Aguirre *et al.*, 1973), aunque no fue hasta 10 años después, en marzo de 1983, cuando se realizó la única actuación en este yacimiento, una excavación de urgencia de 8 x 7 m² llevada a cabo por I. Toro, E. Martín-Suárez y A.V. Mazo. Por el momento, aparentemente, sólo se han extraído restos de proboscídeos, una mandíbula completa, 2 molares definitivos, un fémur casi completo y diferentes fragmentos del autópodo (Ros-Montoya, 2005 y Álvarez-

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Lao *et al.*, 2009), aunque existen algunas citas de los años setenta y ochenta en las que se menciona otra fauna como *Cervus elaphus*, *Equus* sp. y *Sus scrofa* (Martín-Penela, 1988). En la actualidad no se conoce ningún dato empírico que ratifique esta asociación de grandes mamíferos, ya que se desconoce la ubicación de las piezas atribuidas a estas especies.

IV.2. Yacimientos de Europa y Asia

IV.2.1. Introducción

A continuación se exponen los aspectos generales, geología y paleontología de los yacimientos que van a ser utilizados en la comparación anatómica y métrica con los restos fósiles hallados en las cuencas de Guadix-Baza y Granada.

IV.2.2. Yacimientos

IV.2.2.1. Yacimiento de Vialette, Macizo Central, Francia

Localización

Vialette se localiza en Francia, muy cerca de la ciudad de Le Puy-en Velay, en el departamento de Haute-Loire. Es una amplia zona volcánica llamada Velay.

Geología

El yacimiento se ubica en depósitos lacustres. El estudio magnetoestratigráfico (Biquand *et al.*, 1981, Thouveny y Bonifay, 1984) indica que las capas fosilíferas son de polaridad normal, localizándose en la parte inferior del crón Gauss, datado en 3.14 ± 0.6 Ma. Esta edad se corresponde con la Unidad Faunística de Treversa (MN16a) en la primera mitad del Villafranquiense inferior.

Fauna

La lista faunística de este yacimiento (Lacombat, 2005; Lacombat *et al.*, 2008), es la siguiente: Primate indet., *Agriotherium* sp., *Ursus* gr. *minimus-thibetanus*, *Canis* sp., *Pliocrocota perrieri*, *Lynx issiodorensis*, *Mammut borsoni*, *Anancus arvernensis*, *Stephanorhinus jeanvireti*, *Equus* sp., *Tapirus arvernensis*, Bovidae middle-sized (?*P. ardei* or ?*G. meneghinii*), *Gazella* cf. *Borbónica*, cf. *Eucladoceros* sp., *Cervus pardinensis*, ?*Procapreolus cusanus* y *Croizetoceros ramosus*.

Para la realización del estudio comparativo se han revisado los 239 restos registrados en este yacimiento pertenecientes al orden Proboscidea, de los cuales 82 han sido adscritos a *Anancus arvernensis* y 60 a *Mammut borsoni*.

IV.2.2.2. Yacimiento de Diliska, Georgia

Localización

El yacimiento se encuentra en la ciudad de Diliska, en la región de Akhalkalaki. En 1980 es descubierto por el geólogo D. Jigauri (Vekua *et al.*, 2009).

Geología

La edad absoluta (K/Ar) para la base de la sección es de 2,36 Ma. (Vekua *et al.*, 1980, A. Vekua com. pers). La secuencia estratigráfica está formada por 6 capas, que de muro a techo son:

- 1º estructura en forma de domo, formado por andesitas y dacitas.
- 2º lavas basálticas.
- 3º arenas volcánicas, conglomerados, brechas y capas de ceniza volcánica.
- 4º areniscas, este nivel se corresponde con el yacimiento de Diliska.
- 5º doleritas con olivino.

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

6º sedimentos lacustres aluviales, que se corresponden con el yacimiento de Akhalkalaki.

Fauna

La lista faunística publicada para este yacimiento es la siguiente (Vekua, *et al.*, 2009): *Rana* sp., *Lacerta* sp., *Canis* sp., *Panthera* sp., *Anancus arvernensis*, *Equus stenonis vireti*, *Cervus* sp., *Capreolus* sp., *Cavicornia* indet., *Mimomys polonicus*.

La asociación *A. arvernensis*, *E. stenonis* y *M. polonicus* indica que se trata de una fauna del final del Plioceno, actualmente Pleistoceno inferior, y por lo tanto se corresponde con el final de la biozona MN17.

El único elementos perteneciente a la especie *A. arvernensis* es un M₃ izquierdo. Depositado en el Museo Nacional de Georgia.

IV.2.2.3. Yacimiento de Gomereti, Georgia

El único dato publicado de este yacimiento aparece en Vekua *et al.*, (2009), donde se menciona una edad de 2,5 Ma para esta localidad.

Lista faunística (A. Vekua, com. pers.): *Anancus arvernensis*, *Stephanorhinus megarhinus* e *Hipparion crusafonti*.

En este yacimiento sólo se ha registrado un elemento, un M³ izquierdo, perteneciente a la especie *A. arvernensis*. Depositado en el Museo Nacional de Georgia.

IV.2.2.4. Yacimiento de Le Coupet, Macizo Central, Francia

Introducción

El yacimiento fue localizado por A. Aymard a mediados del siglo XIX. Se sitúa en sedimentos volcánicos dispuestos sobre la vertiente sur del volcán. La edad del yacimiento es de 2,0 Ma.

Fauna

La lista faunística (Lacombat, 2005), es la siguiente: *Anancus arvernensis*, *Equus stenonis vireti*, *Equus major*, *Leptobos furtivus*, *Gazellospira tortiornis* y *Cervidae* indet.

En el yacimiento se han registrado 4 restos pertenecientes a *A. arvernensis*, todos ellos fragmentos de molares: M₃, un fragmento de M superior y 2 fragmentos de molares indeterminados.

IV.2.2.5. Yacimiento del Norte del Cáucaso, Plioceno superior

No existen datos publicados sobre localización, geología o fauna. El material al que se hace referencia en el capítulo de comparación ha sido clasificado taxonómicamente por A. Vekua (com. pers.). Depositado en el Museo Nacional de Georgia.

IV.2.2.6. Yacimiento de Incarcál (I y II), Crespià, Gerona

Introducción

Los embudos kársticos de Incarcál se localizan en la formación que lleva su mismo nombre. Fueron localizados a finales de los años sesenta, cuando comenzaron los trabajos de explotación de la cantera de Cal Taco. A partir de esa fecha se realizan trabajos de prospección y, posteriormente, en 1984, coincidiendo con el inicio de las excavaciones sistemáticas se publicaron por primera vez los resultados obtenidos (Julia y Villalta 1984, Maroto *et al.* 2003).

Geología

Geológicamente, la unidad litoestratigráfica está formada por una alternancia de niveles de travertinos resedimentados, calcarenitas y calcilutitas que se depositan en la cuenca lacustre de Banyoles-Bersalú durante el Plioceno inferior y el Pleistoceno superior. En esta unidad se pueden observar oquedades de origen kárstico, con forma de embudos, simas o dolinas, que se encuentran rellenos de arcillas, y es donde se localizan los restos de vertebrados de edad Pleistoceno inferior (Ros y Palomar, 2003).

Fauna

La lista faunística publicada de este yacimiento es la siguiente (Galobart, 2003):

Oryctolagus sp., *Lepus* sp., *Prolagus* cf. *calpenses*, *Apodemus* aff. *mystacinus*, *Allophaiomys* sp., *Mimomys* cf. *blanci*, *Sorex* cf. *minutus*, cf. *Aquila chrysaëtos*, Aves indet., Amphibia indet., Testudini indet., Osteicti indet., *Mammuthus meridionalis*, *Equus* cf. *stenonis*, *Stephanorhinus etruscus*, *Hippopotamus antiquus*, Bovini indet., Megacerini indet., cf. *Capreolus*, *Homotherium latidens*, *Pachycrocuta brevirostris* y Canidae indet.

En los yacimientos de Incarcál se han registrado 150 restos pertenecientes a *Mammuthus meridionalis* de los que 143 corresponden al yacimiento de Incarcál I, representados fundamentalmente por costillas y fragmentos de vértebras (Mazo *et al.*, 2003). Durante la realización de esta memoria se han revisado en el Museo Comarcal de Bañolas (Gerona) los elementos más significativos, 33 restos correspondientes al menos a 2 individuos diferentes, aunque para el estudio comparativo sólo se va a utilizar la mandíbula con los 2 M₃.

IV.2.2.7. Yacimiento de Sarriá-Pedralbes, Barcelona

En el año 1922, gracias a unas obras llevadas a cabo en Sarriá-Pedralbes, se localizaron 6 restos de elefante pertenecientes a *Mammuthus meridionalis* (una mandíbula, 2 húmeros, 1 radio/ulna, 1 fémur y 1 sacro), que fueron cedidos al Museo de Geología de Barcelona donde se encuentran en la actualidad. La edad del yacimiento es Pleistoceno inferior, aunque su ubicación exacta es algo imprecisa, debido a la existencia de otro yacimiento, hallado con anterioridad a éste, que presenta el mismo nombre y en el que se han registrado algunos restos de *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*. (Gómez-Alba 1997). Para el estudio comparativo sólo se va a utilizar la mandíbula que contiene los M₁ derecho e izquierdo.

IV.2.2.8. Yacimiento de La Malouteyre, Macizo Central, Francia

El yacimiento se cita por primera vez en Aymard (1844). Los depósitos donde han sido hallados los restos óseos corresponden a arenas rojas y amarillentas que se encuentran sobre una colada de basalto.

En el Museo Crozatier están depositados restos óseos de 2 especies (Lacombat, 2005): *Mammuthus meridionalis* y Cervidae indet. (talla grande).

Del orden Proboscidea se conservan 4 elementos, un 5^o metatarsiano izquierdo, un 5^o metacarpiano izquierdo, un M² izquierdo y un M₃ derecho. Estos restos corresponden al menos a 2 individuos, ya que el patrón de desgaste de los dientes es diferente. En Ferretti y Palombo (2005b) se revisa este material y se expone que los molares localizados en este yacimiento presentan una morfología típica y características biométricas de *Mammuthus meridionalis*. En este estudio comparativo solamente se van a tener en cuenta los 2 molares.

IV.2.2.9. Yacimiento de Prarlary, Macizo Central, Francia

El yacimiento fue descubierto por Anglade, propietario de los terrenos, durante la extracción de arenas. Los depósitos donde se encuentran los restos fósiles de este yacimiento, al igual que los de Taulhac y Le Riou, corresponden a episodios de inundación fluvio lacustre y están compuestos por materiales arenosos de origen granítico (Lacombat, 2005).

La lista faunística de este yacimiento se ha realizado a partir de los elementos óseos conservados en el Museo Crozatier (Lacombat, 2005): *Mammuthus meridionalis*, *Equus stenorhinus vireti*, *Leptobos etruscus* y *Eucladoceros* sp.

Del total de restos, 2 corresponden a la especie *M. meridionalis*, 2 M₃ derecho e izquierdo, probablemente pertenecientes al mismo individuo. Este material ha sido revisado en Ferretti y Palombo (2005b) y, como en el caso anterior, exponen en su trabajo que corresponde a una forma arcaica de esta especie.

IV.2.2.10. Dmanisi, Georgia

Introducción

Se localiza en la provincia de Kvemo-Kartli, al este de Georgia, a 85 Km al suroeste de Tbilisi. Los primeros restos fósiles de yacimiento de Dmanisi fueron determinados en 1983 por el Profesor Vekua a partir de una mandíbula de rinoceronte registrada en el yacimiento. En 1991 comienzan a aparecer los primeros restos humanos.

Geología

La edad de los depósitos en los que se han registrado los fósiles y la industria lítica es aproximadamente de 1,77 - 1,85 Ma (Gabunia *et al.*, 2000a), posteriormente se han realizados estudios de datación por el método de ⁴⁰Ar/³⁹Ar (Lumley, *et al.*, 2002) obteniendo una edad de 1,81 Ma. Todos estos depósitos se encuentran sobre una formación de lava basáltica.

Fauna

La lista faunística, típica del Villafranchiense, es la siguiente:

Struthio dmanisensis, *Ochotona cf. lagreli*, *Hypolagus brachygnatus*, *Apodemus dominans*, *Kowalskia* sp., *Cricetus* sp., *Mimomys ex gr. reidi*, *Mimomys cf. pliocaenicus*, *Parameriones cf. obeidiensis*, *Gerbillus* sp., *Marmota* sp., *Equus stenonis*, *Equus* sp. aff. *altidens*, *Stephanorhinus etruscus etruscus*, *Cervus perrieri*, *Cervus* sp. (ex. gr. *Arvernoceros ardei*, *Eucladoceros* aff. *senezensis*, *Cervus (Dama)* cf. *nestii*, *Palaeotragus* sp., *Bison (Eobison) georgicus*, *Gallogoral menighinii sickenbergii*, *Capra* sp. nov. sp., *Soergelia* cf. *minor*, *Ovibovini* gen. et. sp. indet., *Antilopini* gen. et. sp. indet (A), *Antilopini* gen. et. sp. indet (B), *Mammuthus meridionalis*, *Canis etruscus*, *Ursus etruscus*, *Ursus* sp., *Martes* sp., *Pachycrocuta perrieri*, *Lynx issiodorensis*, *Panthera gombaszoegensis*, *Megantereon cultridens*, *Homotherium crenatidens* y *Homo ex gr. erectus (Homo georgicus)* (Gabunia et al., 2000a; Lordkipanidze et al. 2007; Tappen et al., 2005).

Entre los fósiles documentados se ha descrito la presencia de más de 50 restos pertenecientes a elefantes (Gabunia et al., 2000a), correspondientes a las 6 capas, aunque, en la realización de este estudio, debido a problemas de almacenamiento de las colecciones del Museo Nacional de Georgia, sólo se ha tenido acceso a una pequeña parte del material.

Industria Lítica

El registro cultural es muy abundante, con más de 4.500 piezas líticas preolduwayenses localizadas en las 6 capas arqueológicas (Lumley et al., 2005).

IV.2.2.11. Yacimiento de Dedoplisjaro, Georgia

No existen datos publicados sobre este yacimiento. El M₃ izquierdo de la especie *Mammuthus meridionalis* al que se hace referencia en el capítulo de comparación ha sido clasificado por A. Vekua (com. pers.). Depositado en el Museo Nacional de Georgia.

IV.2.2.12. Yacimiento de Georgia, Indeterminado

Al igual que en el caso anterior, no existen datos publicados, por lo que se desconoce la localización, geología y fauna. La mandíbula con los 2 M₃ de la especie *Mammuthus meridionalis* a la que se hace referencia en el capítulo de comparación ha sido clasificada taxonómicamente por A. Vekua (com. pers.). Depositada en el Museo Nacional de Georgia.

IV.2.2.13. Yacimiento de Cueva Victoria, Murcia

Introducción

Desde 1985, se vienen realizando excavaciones sistemáticas en el yacimiento kárstico de Cueva Victoria (Cartagena, Murcia), aunque esta localidad es conocida desde mucho antes. La cronología de esta localidad, estimada a través de la composición faunística, es Pleistoceno inferior.

Geología

Los sedimentos que rellenan la cueva son arcillas de descalcificación, correspondientes al periodo en el que no estaba abierta al exterior, por encima de las cuales se disponen sedimentos detríticos, dominados por brechas heterométricas, que hacia el interior pasan a arenas gruesas, arenas finas y arcillas. Estos materiales corresponden a la fase de relleno que siguió a la abertura de la cueva, y en ellos se encuentran los restos fósiles. Por encima aparecen los materiales que terminan de

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

rellenar la cueva y la colmatan, corresponden a sedimentos muy heterométricos de litología variada (arcillas, arenas, clastos de arcilla de descalcificación, cantos calcáreos, bloques de brecha) y sedimentos más recientes (arcillas, arenas y gravas), que continúan depositándose en la actualidad (Gibert 1994 y Gibert *et al.* 1999).

Fauna

La lista faunística es la siguiente (Pons-Moyà y Moyà Solà, 1979; Gibert 1994; Gibert *et al.* 1999):

Teleosteo indet., *Tyto sp.*, *Tadorna*, *Falco naumanni*, *Falco peregrinus*, *Alectoris graeca*, *Himantopus himantopus*, *Columba livia*, *Columba palumbus*, *Lullula arborea*, *Alaula arvenensis*, *Hirundo rustica*, *Anthus spinoletta*, *Prunella modularis*, *Turdus sp.*, *Sylvia hortensis*, *Ficedula hypoleuca*, *Emberiza citrinella*, *Emberiza malanocephala*, *Esturnus sp.*, *Pica pica*, *Pirrhocorax pyrrhocorax*, *Pirrhocorax graculus*, *Corvus monedula*, *Theropithecus cf. oswaldi*, *Crocidura knfeldi*, *Erinaceus cf. Europeus*, *Myotis emarginatus*, *Rhynolopus mehelyi*, *Minopterus sp.*, *Rhynolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *Allophaiomys chalinei*, *Allocricetus bursae*, *Apodemus aff. mystacinus*, *Castillomys crusafonti ssp.*, *Eliomys quercinus ssp.*, *Hystrix aff. major*, *Phoca sp.*, *Canis etruscus etruscus*, *Vulpes sp.*, *Xenocion lycaoides*, *Panthera gombaszogensis*, *Viretailurus schaubi*, *Homotherium crenatidens*, *Meganthereon cf. cultridens*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Ursus cf. etruscus*, *Lynx spelea*, *Mustela sp.*, *Hippopotamus antiquus*, *Hemitragus sp.* *Megaloceros savini*, *Ovibovini indet.*, *Dama sp.*, *Bos (Bison) sp.*, *Stephanorhinus etruscus*, *Equus granatensis*, *Equus sp.*, *Mammuthus meridionalis*.

Para la realización de esta memoria sólo se ha tenido acceso a 2 restos dentales perteneciente al Orden Proboscidea, un M₂ derecho y un fragmento de una mandíbula infantil, aunque para el estudio comparativo sólo se va a considerar el molar definitivo.

IV.2.2.14. Yacimiento de Soleilhac, Macizo Central, Francia

Introducción

El yacimiento de Soleilhac se sitúa en el Macizo Central de Francia, muy próximo a la ciudad de Soleilhac (Ferme). Fue hallado a mediados del siglo XIX.

Geología

Está formado por depósitos fluviolacustres localizados sobre cráteres de maars. Se localiza en la biozona 21 (Unidad Faunística de Isernia) y ha sido datado en 700.000 años aproximadamente (Lacombat *et al.* 2003, Lacombat, 2005).

Fauna

La lista faunística es la siguiente, (Lacombat, 2005):

Ursus cf. deningueri, *Mammuthus trogontherii*, *Stephanorhinus hundsheimensis*, *Equus altidens*, *Equus sussenbornensis*, *Hippopotamus cf. antiquus*, *Bison schoetensacki*, *Hemitragus bonali*, *Praemegaceros solilhacus*, *Cervus elaphus cf. acoronatus* y *Dama clactoniana*.

En la colección del Museo Crozatier de Le Puy-en-Velay existen 69 restos óseos pertenecientes a *M. Trogontherii*. Para la realización de este estudio se han seleccionado 24 elementos representativos, pertenecientes a un individuo adulto y

otro infantil, que permiten obtener una visión clara de las características de la especie de proboscídeo presente en este yacimiento.

Como material de comparación con los restos documentado en la cuenca de Guadix-Baza sólo se va a utilizar el M² izquierdo, ya que los demás restos estudiados corresponden a elementos que no han sido registrados en esta cuenca. Este molar ha sido estudiado en Ferretti y Palombo (2005d) donde se expone que presenta caracteres más evolucionados que *M. meridionalis* y por tanto se asigna a *Mammuthus trogontherii*.

IV.2.2.15. Yacimiento de Horta, Barcelona

El yacimiento de Horta fue localizado entre finales del siglo XIX y principio del siglo XX, debido a las obras del acueducto alto de Moncada que se realizaron en la localidad de mismo nombre. La edad estimada para este yacimiento es Pleistoceno medio. En esta localidad fueron hallados un fragmento de defensa y 2 molares de *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*, un fragmento de maxilar izquierdo de *Equus ferus* y otro fragmento óseo clasificado como antílope. Todos los restos se cedieron al Museo de Geología de Barcelona (Gómez-Alba, 1997).

IV.2.2.16. Yacimiento de Cal Guardiola, Terrassa, Barcelona.

Introducción

El yacimiento está situado en la ciudad de Terrassa y fue hallado a finales del siglo XIX, pero no fue excavado hasta finales del siglo XX, cuando las obras del Centro Vallparadis de la Mutua de Terrassa motivaron la realización de una excavación de urgencia en la que fueron extraídos más de 5000 restos óseos y vegetales.

Geología

El yacimiento se originó por la acción de una serie de abanicos aluviales de dimensiones kilométricas, que en momentos puntuales presentan avalanchas o riadas formando *mud* y *debris flows* que arrastran todo tipo de materiales. Estos abanicos aluviales comenzaron a ser funcionales a principios del Pleistoceno y continúan hasta nuestros días. En varias de esas riadas ocurridas hace aproximadamente un millón de años, la fauna y flora existente en la zona fueron arrastrados y depositados en lo que ahora es el yacimiento de Cal Guardiola (Berástegui *et. al.* 1997). La datación de esta localidad es Pleistoceno inferior tardío, con una edad aproximada de entre 800 Ka - 1 Ma (Garcés y Beamud, 2005).

Fauna

En los primeros estudios realizados (Berástegui *et. al.* 1997) se documenta la presencia *Mammuthus* sp. pero después de analizar este material para la elaboración de esta memoria y de realizar el estudio morfológico, morfométrico y comparativo se ha llegado a la conclusión de que en realidad corresponde a *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*.

La lista faunística tomada de Madurell (2006) se expone a continuación:

Apodemus sp., *Mimomys savini*, *Mimomys* sp., *Allophaiomys* cf. *burgondiae*, *Allophaiomys chalinei*, *Allophaiomys* sp., *Eliomys quercinus*, *Hystrix* sp., Soricidae indet., *Orytolagus* sp., *Macaca silvana*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Ursus* sp., *Vulpes* sp., *Lynx* sp., *Canis etruscus*, *Hippopotamus antiquus*, *Dama clactoniana*, *Cervus elaphus acoronatus*, *Praemegaceros savini*, *Praemegaceros verticornis*, *Soergelia* sp.,

IV. Yacimientos de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Bison sp., *Sus scrofa*, *Stephanorhinus* sp., *Equus* cf. *stenonis*, *Mammuthus* sp., *Rana* sp. y *Testudo* sp.

Se han analizado 25 restos óseos pertenecientes al Orden Proboscidea que corresponden a 2 individuos subadultos, aunque sólo se utilizarán para la comparación 2 M₁ derecho e izquierdo. Depositados en el Instituto Catalán de Paleontología.

IV.2.2.17. Yacimiento indeterminado de Georgia

Al igual que ocurre en los otros yacimientos indeterminados de Georgia, no se tiene datos de localización, geología o fauna. Según (Vekua 2006, com. pers.) esta localidad tiene una cronología aproximada de 500.000 años y M² izquierdo hallado pertenece a *Mammuthus trogontherii*. Depositados en el Museo Nacional de Georgia.

IV.2.2.18. Yacimientos indeterminados de Holanda

La localización, geología y fauna son desconocidas. El único dato del que se tiene conocimiento es que el M³ derecho, el M₃ derecho y la mandíbula que contiene los 2 M₁ y M₂ se documentaron en Holanda y pertenecen a la especie *Mammuthus primigenius* (Agustí 2004, com. pers.). Depositada en el Instituto Catalán de Paleontología.

IV.2.2.19. Yacimientos indeterminados de Georgia

La especies *Mammuthus primigenius* y *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* han sido documentadas en diferentes yacimientos de Georgia, aunque no se dispone de datos sobre su localización, geología o fauna.

Los restos dentales a los que se hace referencia en el apartado de comparación de *M. primigenius* (M³ izquierdo, M₂ izquierdo y mandíbula con ambos M₂ y M₃) y de *E. (Palaeoloxodon) antiquus* (M₂ derecho) han sido clasificados por A. Vekua (com. pers.). Depositados en el Museo Nacional de Georgia.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

V.1. Materiales

Para la elaboración de esta tesis doctoral se han analizado los restos fósiles pertenecientes al orden Proboscidea procedentes de más de una veintena de yacimientos situados en las Cuencas de Guadix-Baza y Granada, todos ellos con una edad comprendida entre el Plioceno y el Pleistoceno.

El estudio de los materiales pertenecientes a los yacimientos de Baza 1, Venta Micena, Fuente Nueva 3, Barranco León y Barranco del Paso se ha realizado en los depósitos del Palacio de los Segura de Orce, donde se ubica el Museo Municipal de Prehistoria y Paleontología. Los restos pertenecientes a los yacimientos de Alfacar, Huéscar 3, Cortes de Baza, Cortijo las Sabinas (Hernán Valle), Huélago, Láchar, Pantano de Cubillas, Cortijo Daimuz, Cúllar Baza 1, Huéscar 1 y Loja han sido estudiados en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Los materiales del yacimiento de Padul han sido analizados en el Museo de Paleontología del departamento de Estratigrafía y Paleontología de la Universidad de Granada y en el Museo Arqueológico y Etnológico de Granada, en el que también se ha revisado una parte de la colección del yacimiento de La Solana del Zamborino.

Los materiales de comparación han sido analizados en diversas Instituciones Científicas y Museos de España, Francia y Georgia. En el Instituto de Paleontología Miquel Crusafont de Sabadell se ha estudiado la colección de Proboscídeos del Pleistoceno de los yacimientos de Cal Guardiola (Tarrasa), y algunos restos de *Mammuthus primigenius* de diferentes yacimientos indeterminados de Holanda. En el Museo de Geología de Barcelona se ha revisado la colección de Proboscídeos del Pleistoceno de los yacimientos de la Terraza de Sarria, Cueva Victoria, Horta, Mora d'Ebre y Ladrillar de Sales. En el Museo Arqueológico de Banyoles, Gerona, se han estudiado los Proboscídeos pleistocénicos del yacimiento de Incarcal. En el Museo Crozatier (Puy en-Velay, Francia) se ha analizado la colección de Proboscídeos del Plio-Pleistoceno de los yacimientos franceses de Vialette, Communac, Soleilhac, St Vidal, St Privat, Sainzelles, Prarlary, Malouteyre, Ceyssegues y Le Coupet. En el Museo Nacional de Georgia (Tbilisi, República de Georgia) se han revisado diferentes materiales del Plio-Pleistoceno de las especies *Anancus arvernensis*, *Mammuth borsoni*, *Mammuthus meridionalis*, *Mammuthus trogontherii*, *Mammuthus primigenius* y *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* de los yacimientos de Dmanisi, Dedoplistskaro, Gomareti y algunos yacimientos indeterminados.

En la tabla V.1 se exponen todos los elementos óseos revisados en cada yacimiento, tanto los procedentes de las cuencas de Guadix-Baza y Granada, con un total de 262 restos, como los de los yacimientos de comparación de España, Francia, Holanda y Georgia, que suman un total de 267.

V. Materiales y Métodos

Tabla V.1: Restos óseos de todos los yacimientos estudiados.

Cuencas de Guadix-Baza y Granada		Yacimientos de Comparación	
Alfacar	12		
Huéscar 3	4	Vialette, Francia	148
Baza 1	12	Diliska, Georgia	1
Huélogo	5	Gomereti, Georgia	1
Láchar	33	Le Coupet, Francia	4
Pantano de Cubillas	1	Incarcal I y II, Crespià, Gerona	33
Cortijo las Sabinas	1	Sarrià-Pedralbes, Barcelona	6
Venta Micena	48	Malouteyre, Francia	4
Cortes de Baza	3	Pranlary, Francia	2
Barranco León	2	Dmanisi, Georgia	4
Fuente Nueva 3	72	Dedoplisjaro, Georgia	1
Barranco del Paso	12	Cueva Victoria, Murcia	2
Huéscar 1	27	Soleilhac, Francia	24
Cúllar Baza 1	7	Horta, Barcelona	1
Cortijo Daimuz	1	Cap Guardiola, Terrassa, Barcelona	25
La Solana del Zamborino	6	Norte del Caucazo	2
Loja	1	Georgia, Indeterminado	6
El Padul	15	Holanda, indeterminado	3
Total de restos	262	Total de restos	267

V.2. Métodos

V.2.1. Nomenclatura y Abreviaturas

DP²: segundo premolar superior deciduo.

DP³: tercer premolar superior deciduo.

DP⁴: cuarto premolar superior deciduo.

M¹: primer molar superior.

M²: segundo molar superior.

M³: tercer molar superior.

DP₂: segundo premolar inferior deciduo.

DP₃: tercer premolar inferior deciduo.

DP₄: cuarto premolar inferior deciduo.

M₁: primer molar inferior.

M₂: segundo molar inferior.

M₃: tercer molar inferior.

DP2: segundo premolar deciduo.

DP3: tercer premolar deciduo.

DP4: cuarto premolar deciduo.

M1: primer molar.

M2: segundo molar.

M3: tercer molar.

DP: premolar deciduo.

M: molar indeterminado.

L: longitud.

A: anchura.

G: grosor.

H: altura.

P: perímetro.

MAX: máximo.

MIN: mínimo.

DMD C: diámetro mesio-distal de la cresta (sólo géneros *Anancus* y *Mammut*).

DMD_F C: diámetro mesio-distal funcional de la cresta (sólo géneros *Anancus* y *Mammut*).

DBL C: diámetro buco-lingual de la cresta (sólo géneros *Anancus* y *Mammut*).

DMD_F C: diámetro buco-lingual funcional de la cresta (sólo géneros *Anancus* y *Mammut*).

Ci_M: cingulo mesial.

Ci_D: cingulo distal.

DMD: diámetro mesio-distal.

DMD_F: diámetro mesio-distal funcional.

DBL: diámetro buco-lingual.

DBL_{F1}: diámetro buco-lingual funcional borde externo de la lámina.

DBL_{F2}: diámetro buco-lingual funcional borde interno de la lámina.

H_C: altura de la corona.

H_T: altura total del diente

H_F: altura funcional del diente.

L_T: número de láminas totales.

L_U: número de láminas en uso.

F_{10 cm}: frecuencia laminar por cada 10 centímetros.

E_{MAX}: medida del grosor máximo del esmalte.

E_{MIN}: medida del grosor mínimo del esmalte.

E: grosor medio del esmalte.

H/DBL: índice de hipsodoncia.

DDV: diámetro dorso-ventral.
DCC: diámetro cráneo-caudal.
DT: diámetro transversal.
DAP: diámetro antero-posterior.
DML: diámetro medio-lateral.
DPD: diámetro próximo-distal.

Mdb: mandíbula.
Mtt: metatarsiano.
Mtc: metacarpiano.

Frag: fragmento.
Fa: faceta.
Art: articulación.

NMI: número mínimo de individuos.
NISP: número de especímenes identificados.

V.2.2. Medidas Anatómicas de cada Elemento

Para el estudio anatómico de los restos óseos de los diferentes yacimientos revisados se han tomado una serie de medidas anatómicas diagnósticas que se exponen a continuación, recopiladas de diferentes atlas de anatomía (Barone, 1976; Pales *et al.* 1971, 1981; Walker, 1985) así como de distintos artículos (Trevisan, 1948; Dubrovo y Jakubowski 1988).

Se ha dividido el esqueleto de elefante en diferentes regiones anatómicas (Fig. V.1), esqueleto craneal, compuesto por cráneo, mandíbula y piezas dentarias, y esqueleto postcraneal, dividido a su vez en el esqueleto axial, compuesto por vértebras, costillas, cinturas escapular y pélvica, y esqueleto apendicular, que incluye los miembros anteriores y posteriores.

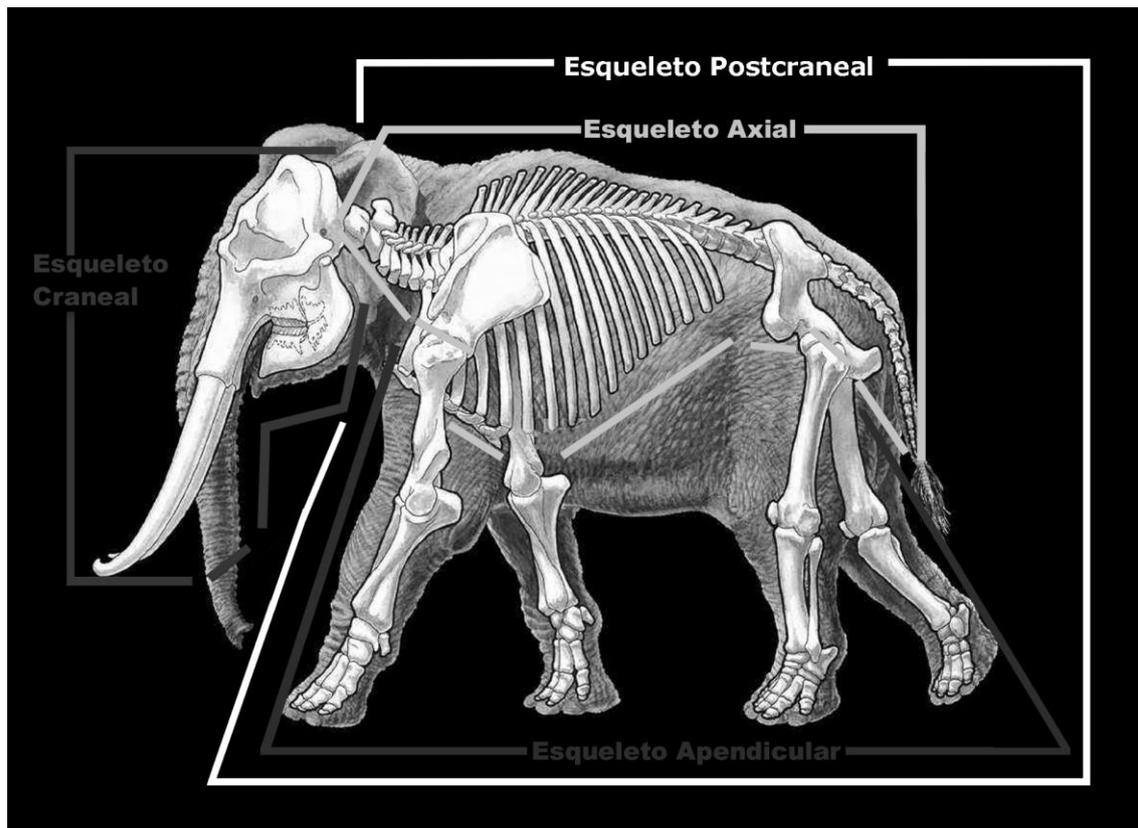


Figura V.1: Diferentes regiones anatómicas de las que se compone el esqueleto de un elefante.

Todas las medidas han sido tomadas en milímetros, a excepción del número de láminas de esmalte, tanto totales como en uso y frecuencia laminar que tienen un valor numérico.

En algunos elementos no ha sido posible tomar todas las medidas que se exponen a continuación, debido a su mal estado de conservación.

V.2.2.1. Esqueleto Craneal

Cráneo (Fig. V.2)

- 1: Distancia desde el vértice del cráneo al margen distal del premaxilar.
- 2: Distancia desde el vértice del cráneo al cóndilo occipital.
- 3: Distancia desde el vértice del cráneo al borde posterior de las órbitas nasales.
- 4: Distancia desde el vértice del cráneo al borde anterior de las órbitas nasales.
- 5: Longitud de la fosa nasal.
- 6a: Diámetro transversal de las órbitas nasales y 6b: diámetro antero-posterior de las órbitas nasales.
- 7: Diámetro transversal entre los procesos zigomáticos.
- 8: Diámetro transversal entre los escamosos.
- 9: Diámetro transversal entre los premaxilares en su extremidad posterior.
- 10: Diámetro transversal entre los premaxilares en su extremidad anterior.
- 11: Diámetro transversal entre las crestas temporales.
- 12: Diámetro transversal de la fisura interpremaxilar.
- 13: Grosor de la fosa incisiva.
- 14: Diámetro transversal de la fosa incisiva.
- 15: Altura de la protuberancia del parietal hasta los dientes.
- 16: Altura de la protuberancia del parietal hasta los cóndilos occipitales.
- 17: Distancia entre los cóndilos occipitales y el borde posterior de las piezas dentales.
- 18: Altura máxima del arco zigomático.
- 19: Profundidad del arco zigomático.
- 20: Diámetro transversal en la zona anterior entre los bordes externos de las piezas dentales.
- 21: Diámetro transversal en la zona posterior entre los bordes externos de las piezas dentales.
- 22: Ángulo que forma el borde interno del temporal con la línea que divide los nasales, frontales y parietales.
- 23: Ángulo que conforma los bordes externos de las fosas incisivas.
- 24: Ángulo inferior de los cóndilos occipitales.

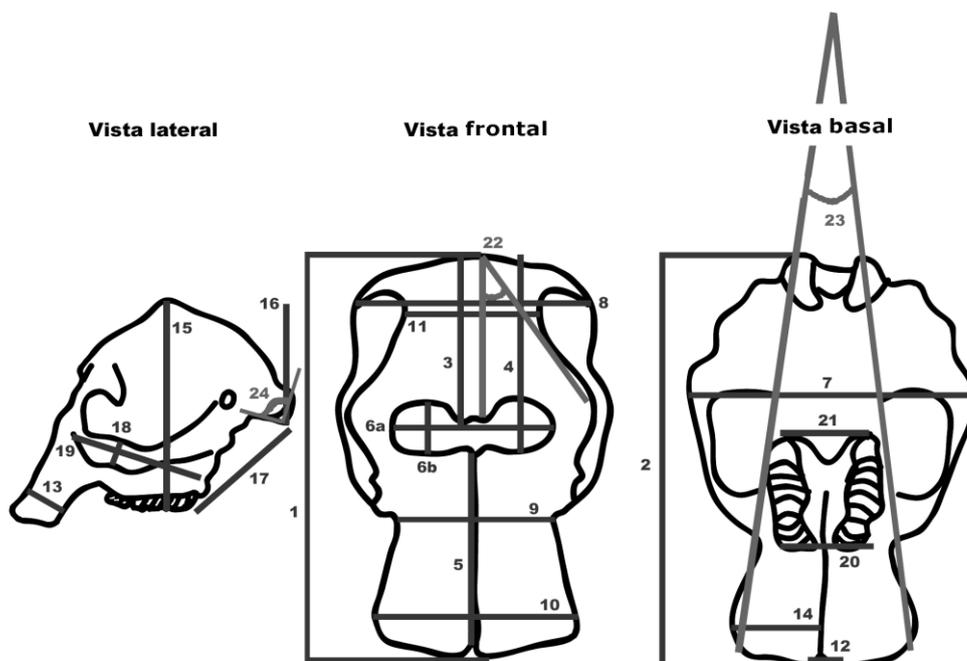


Figura V.2: Representación esquemática de las medidas del cráneo en vistas lateral, frontal y basal.

Defensas (Fig. V.3)

- 1:** Longitud (L_{MAX}).
- 2:** Diámetro antero-posterior proximal (DAP_{PROX}).
- 2a:** Diámetro medio-lateral proximal (DML_{PROX}), no expresado en la figura.
- 3:** Diámetro antero-posterior medial (DAP_{MED}).
- 3b:** Diámetro medio-lateral medial (DML_{MED}), no expresado en la figura.
- 4:** Diámetro antero-posterior distal (DAP_{DIST}).
- 4b:** Diámetro medio-lateral distal (DML_{DIST}), no expresado en la figura.
- 5:** Perímetro de la zona proximal de la defensa (P_{PROX}).
- 6:** Perímetro de la zona media de la defensa (P_{MED}).
- 7:** Perímetro de la zona distal de la defensa (P_{DIST}).

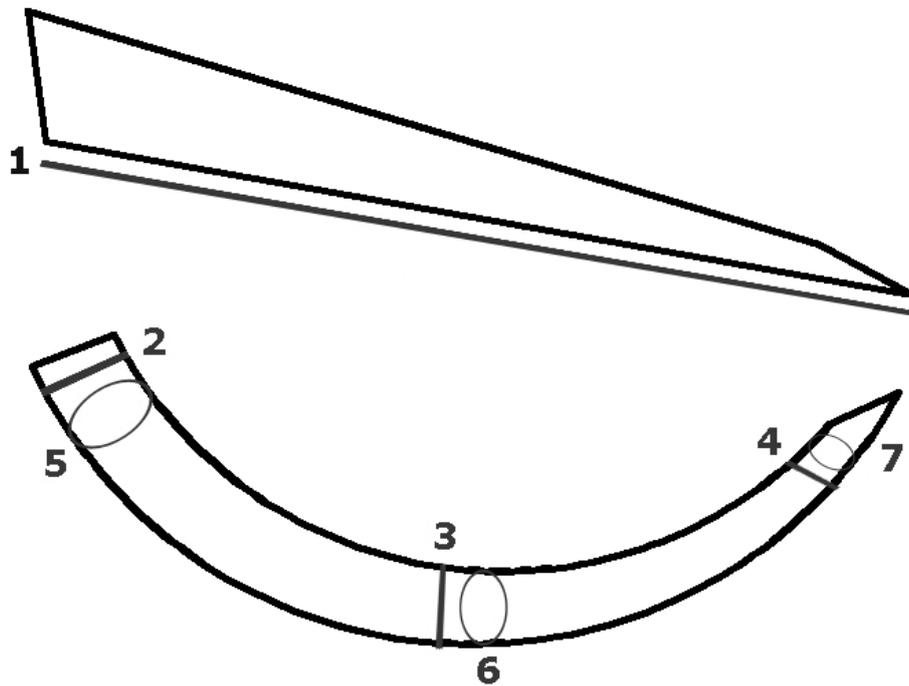


Figura V.3: Representación esquemática de las medidas de la defensa en vista lateral.

Mandíbula (Fig. V.4)

- 1: Distancia del ápice inferior de la sínfisis al borde posterior.
- 2: Distancia del ápice inferior de la sínfisis al borde anterior del molar.
- 3: Distancia del ápice inferior de la sínfisis al ángulo anterior de la rama ascendente.
- 4: Distancia del borde posterior al ángulo anterior de la rama ascendente.
- 5: Longitud de la sínfisis mandibular.
- 6: Altura de la rama ascendente.
- 7: Grosor de la sínfisis mandibular.
- 8: Diámetro transversal de la mandíbula en los cóndilos occipitales.
- 9: Diámetro transversal en los bordes de la rama ascendente, tomada en la parte anterior.
- 10: Diámetro transversal entre los bordes posteriores de los molares.
- 11: Diámetro transversal entre la zona media de los molares.
- 12: Diámetro transversal interno con los forámenes mentonianos.
- 13: Diámetro transversal entre los bordes anteriores de los molares.
- 14: Diámetro transversal en los forámenes mentonianos.
- 15: Distancia desde el borde dorsal a la zona anterior de la sínfisis.
- 16: Altura de la rama horizontal en la zona anterior del molar.
- 17: Altura de la rama horizontal en la zona media del molar.
- 18: Altura de la rama horizontal en la zona posterior del molar.
- 19: Ángulo que forman las ramas horizontales.
- 20: Diámetro transversal máximo del cóndilo occipital.
- 21: Diámetro antero-posterior máximo del cóndilo occipital.

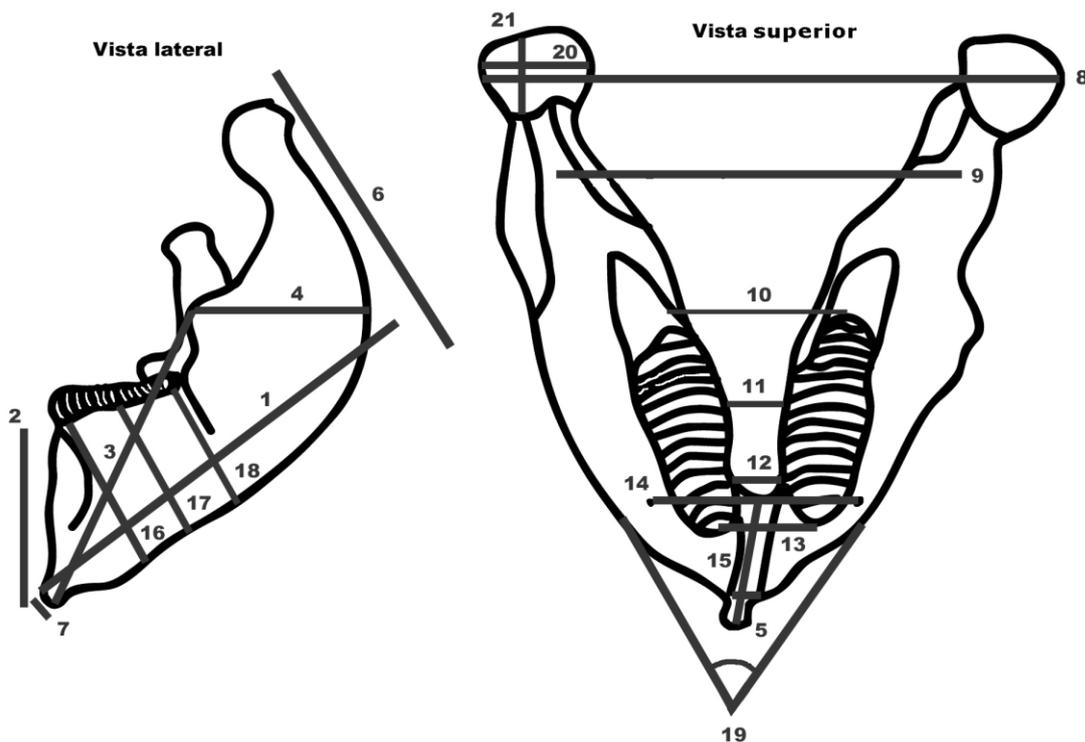


Figura V.4: Representación esquemática de las medidas de la mandíbula en vistas lateral izquierda y superior.

Molar Género *Anancus* (Fig. V.5)

- 1: Diámetro mesio-distal (DMD).
- 2: Diámetro mesio-distal funcional (DMD_F).
- 3: Diámetro buco-lingual de la primera cresta (DBL 1ª C).
- 4: Diámetro mesio-distal de la primera cresta (DMD 1ª C).
- 5: grosor de esmalte, se mide en cada cresta (e).
- 6: Altura total, (H_T).
- 7: Altura de la primera cresta (H 1ª C).

Las medidas referidas a la primera cresta se realizan para todas las crestas del molar.

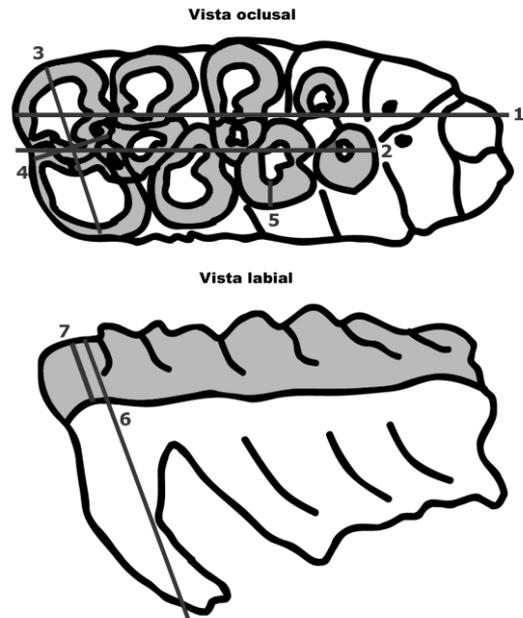


Figura V.5: Representación esquemática de las medidas del molar en vistas oclusal y labial.

Molar Género *Mammut* (Fig. V.6)

- 1: Diámetro mesio-distal, en este caso el diámetro mesio-distal funcional es el mismo (DMD).
- 2: Diámetro mesio-distal de la primera cresta (DMD 1ª C).
- 3: Diámetro buco-lingual de la primera cresta (DBL 1ª C).
- 4: grosor de esmalte, se mide en cada cresta (e).
- 5: Altura total (H_{MAX}).
- 6: Altura de la primera cresta (H 1ª C).

Las medidas referidas a la primera cresta se realizan para todas las crestas del molar.

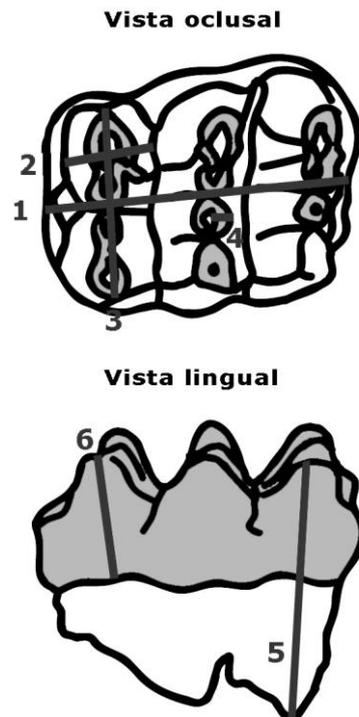


Figura V.6: Representación esquemática de las medidas del molar en vistas oclusal y lingual.

Molar Género *Elephas* y *Mammuthus* (Fig. V.7)

- 1: Diámetro mesio-distal (DMD).
- 2: Diámetro mesio-distal funcional (DMD_F).
- 3: Diámetro buco-lingual máximo (DBL).
- 4: Diámetro buco-lingual máximo en el borde anterior de la lámina de esmalte (DBL_{F1}).
- 5: Diámetro buco-lingual máximo en el borde posterior de la lámina de esmalte (DBL_{F2}).
- 6: Altura total (H_{MAX}).
- 7: Altura funcional (H_F).
- 8: Número de láminas totales (L_T).
- 9: Número de láminas en uso (L_U).
- 10: Frecuencia laminar cada 10 centímetros (F_{10cm}).
- 11: grosor de esmalte, se mide en cada lámina (e).

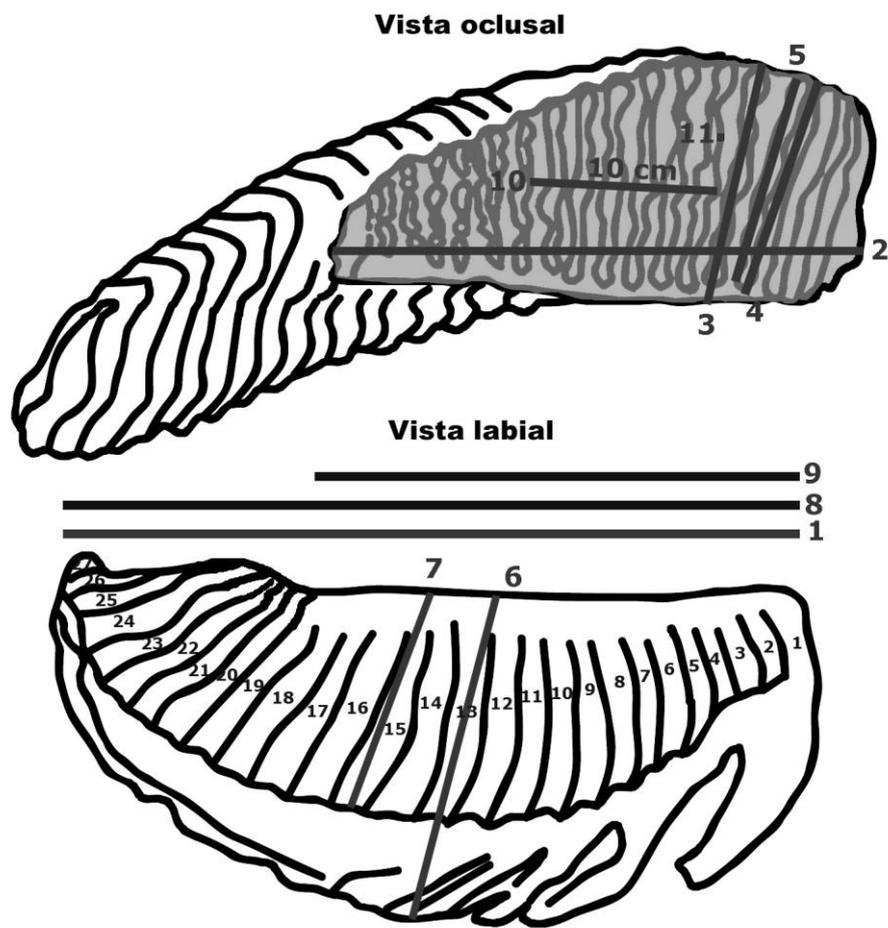


Figura V.7: Representación esquemática de las medidas del molar en vistas oclusal y labial.

V.2.2.2. Esqueleto Axial

Altas (1ª Vértebra cervical) (Fig. V.8)

- 1: Diámetro transversal máximo (DT_{MAX}).
- 2: Diámetro dorso-ventral máximo (DDV_{MAX}).
- 3: Altura máxima (H_{MAX}).
- 4: Diámetro máximo de la cara articular.
- 5: Diámetro mínimo de la cara articular.
- 6: Diámetro dorso-ventral del cavidad medular.
- 7: Diámetro transversal máximo dorsal de la cavidad medular.
- 8: Diámetro transversal máximo ventral de la cavidad medular.

Las medidas 4 y 5 se realizan para ambas caras articulares.

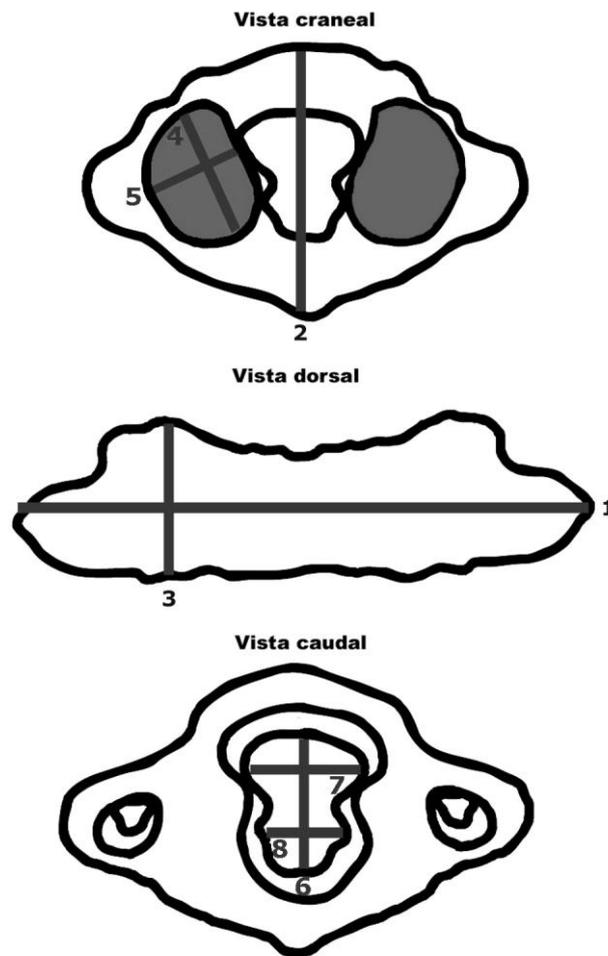


Figura V.8: Representación esquemática de las medidas del atlas en vistas craneal, dorsal y caudal (modificada de Walker, 1985).

Axis (2ª vértebra cervical) (Fig. V.9)

- 1: Altura dorso-ventral máxima.
- 2: Grosor máximo.
- 3: Diámetro transversal.
- 4: Diámetro dorso-ventral del cuerpo vertebral.
- 5: Diámetro transversal del cuerpo vertebral.
- 6: Diámetro dorso-ventral del diente del axis.

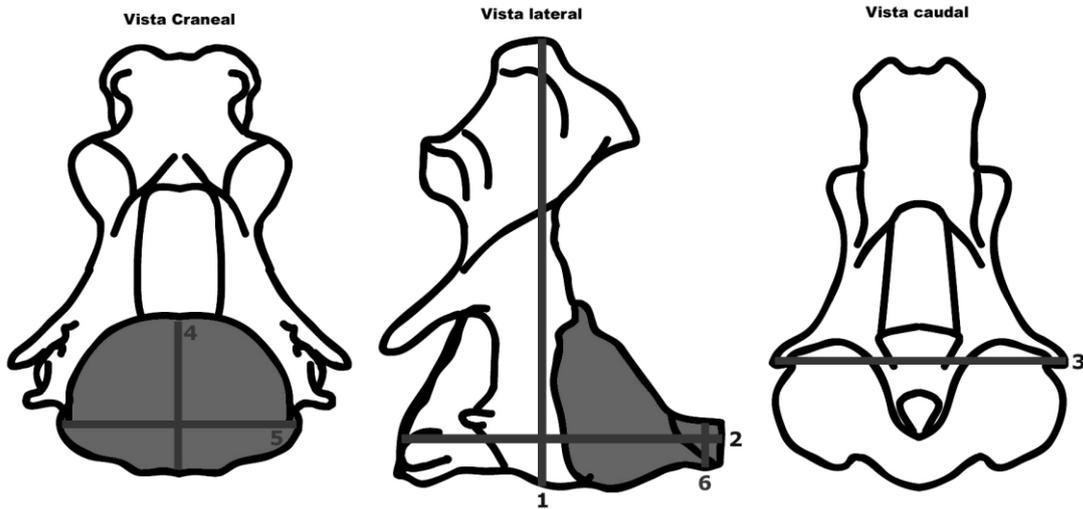


Figura V.9: Representación esquemática de las medidas del axis en vistas craneal, lateral y caudal (modificada de Walker, 1985).

Vértebras Cervicales 3ª, 4ª, 5ª, 6ª y 7ª (Fig. V.10)

- 1: Altura dorso-ventral máxima.
- 2: Diámetro transversal máximo.
- 3: Grosor máximo.
- 4: Diámetro transversal del cuerpo vertebral.
- 5: Diámetro dorso-ventral del cuerpo vertebral.

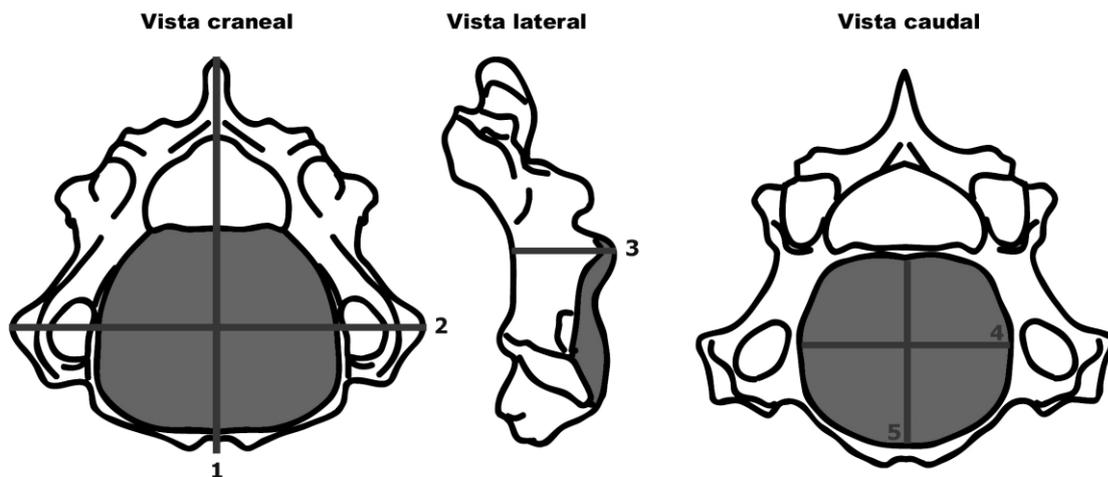


Figura V.10: Representación esquemática de las medidas de la vértebra cervical en vistas craneal, lateral y caudal (modificada de Walker, 1985).

Vértebra Dorsal (Fig. V.11)

- 1: Altura dorso-ventral máxima.
- 2: Diámetro transversal máximo.
- 3: Grosor máximo.
- 4: Diámetro transversal del cuerpo vertebral.
- 5: Diámetro dorso-ventral del cuerpo vertebral.

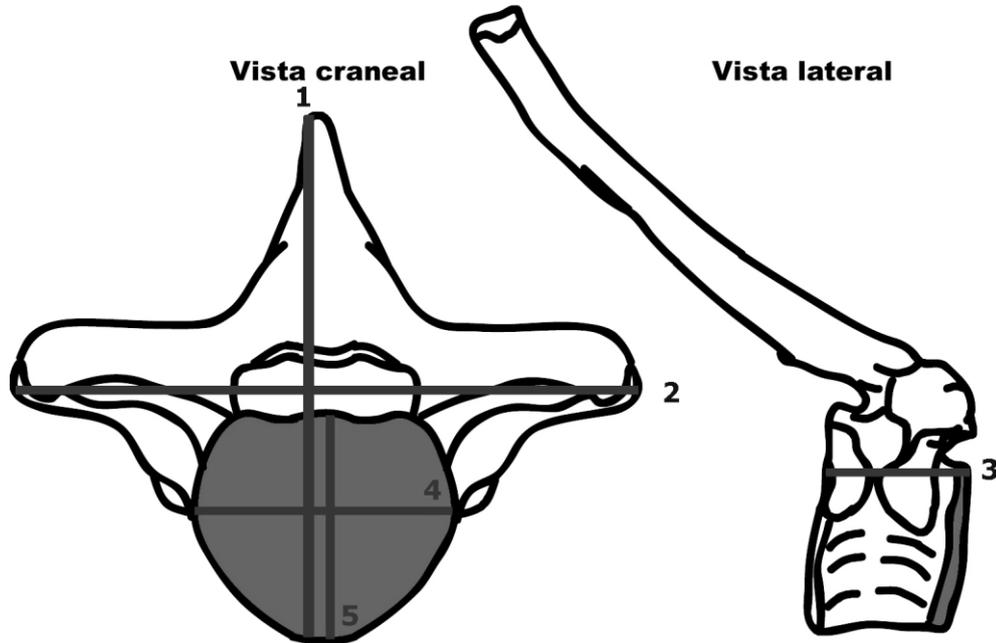


Figura V.11: Representación esquemática de las medidas de la vértebra dorsal en vistas craneal y lateral (modificada de Walker, 1985).

Vértebra Lumbar (Fig. V.12)

- 1: Diámetro dorso-ventral máxima.
- 2: Diámetro transversal máximo.
- 3: Grosor máximo.
- 4: Diámetro transversal del cuerpo vertebral.
- 5: Diámetro dorso-ventral del cuerpo vertebral.
- 6: Grosor del cuerpo vertebral.

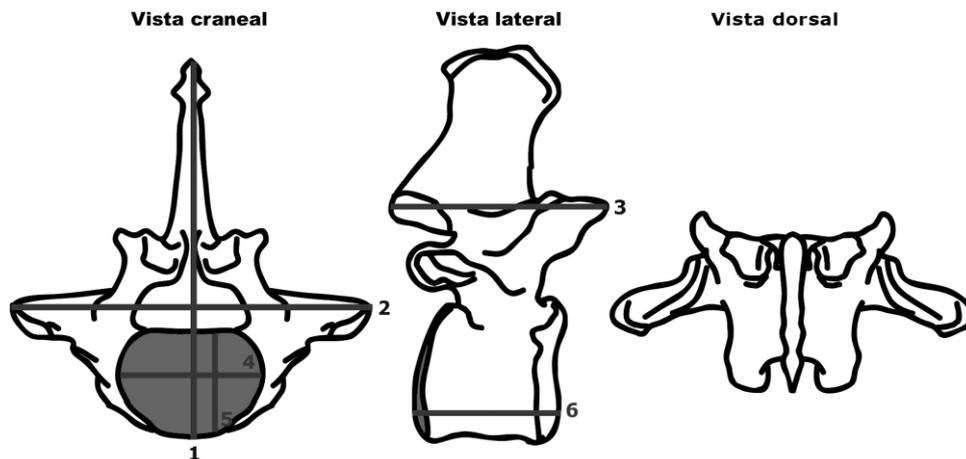


Figura V.12: Representación esquemática de las medidas de la vértebra lumbar en vistas craneal, lateral y dorsal (modificada de Walker, 1985).

Sacro (Fig. V.13)

1: Diámetro cráneo-caudal (DCC).

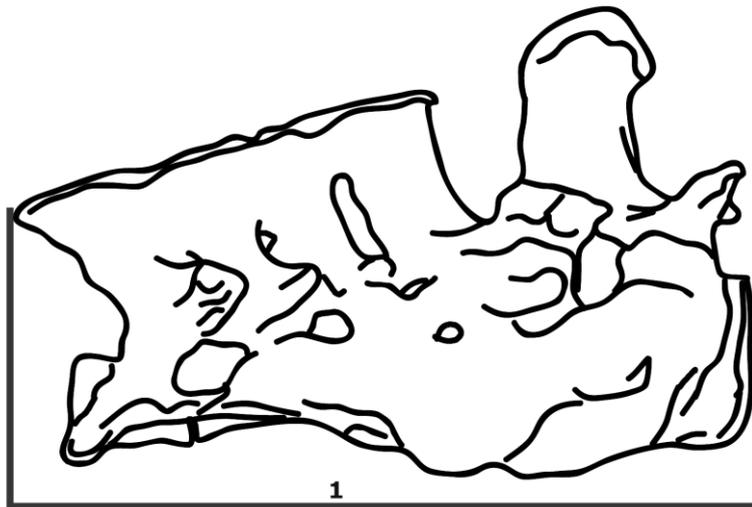


Figura V.13: Representación esquemática de las medidas del sacro en vista lateral (modificada de Walker, 1985).

Costillas (Fig. V.14)

- 1:** Longitud máxima.
- 2:** Anchura máxima.
- 3:** Grosor máximo.

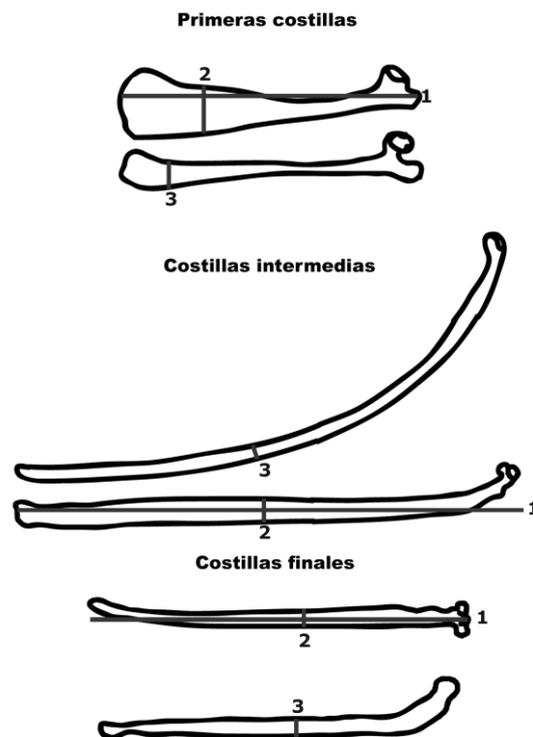


Figura V.14. Representación esquemática de las medidas de las costillas en vistas anterior y lateral (modificada de Walker, 1985).

Escápula (Fig. V.15)

- 1:** Longitud máxima.
- 2:** Diámetro antero-posterior máximo.
- 3:** Diámetro antero-posterior mínimo en el cuello.
- 4:** Diámetro medio-lateral máximo en el cuello.
- 5:** Diámetro antero-posterior de la cavidad glenoidal.
- 6:** Diámetro medio-lateral de la cavidad glenoidal.

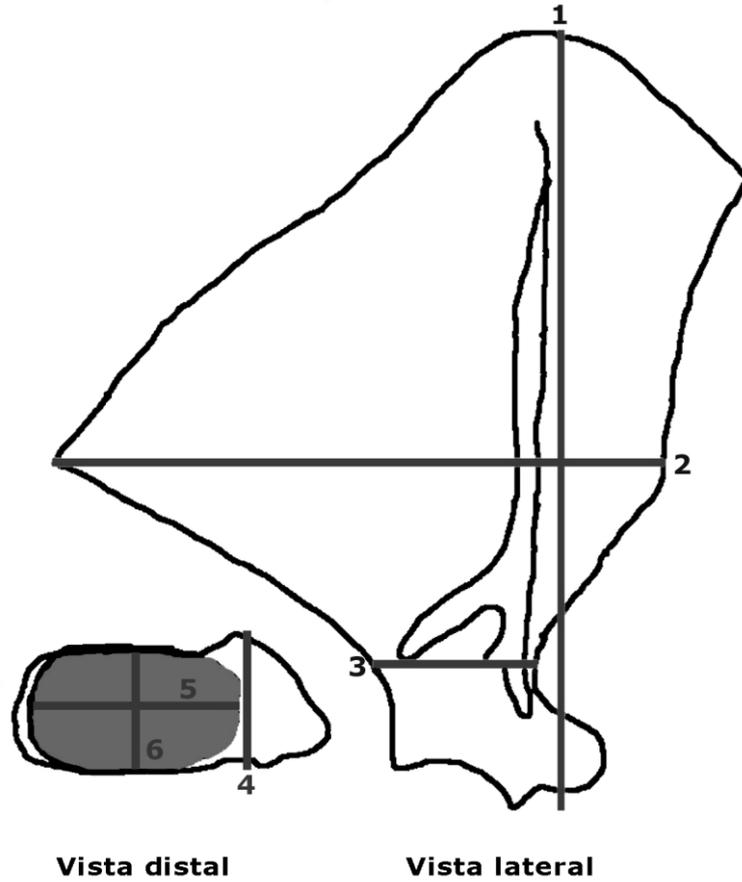


Figura V.15: Representación esquemática de las medidas de la escápula en vistas distal y lateral (modificada de Walker, 1985).

Cintura Pélvica (Fig. V.16)

- 1:** Anchura mínima del arco iliaco.
- 2:** Diámetro antero-posterior del isquion.
- 3:** Distancia entre el punto medio del acetabulum y el borde del isquion.
- 4:** Distancia máxima entre el borde distal del pubis y el borde medial del ilion.
- 5:** Distancia entre el borde lateral del acetabulum y el ala iliaca.
- 6:** Espesor en el borde lateral de la cresta iliaca.
- 7:** Altura tubérculo coxial-ala iliaca
- 8:** Anchura máxima del ala iliaca.
- 9:** Distancia desde el borde lateral del acetabulum al borde externo del ilion.
- 10:** Distancia medial entre el borde lateral del acetabulum y el borde externo ilion.
- 11:** Diámetro transversal máximo de apertura pélvica.
- 12:** Diámetro antero-posterior de apertura pélvica.
- 13:** Distancia entre el punto medial del ala iliaca y el punto medial del acetabulum.
- 14:** Diámetro transversal máximo de la cintura pélvica.
- 15:** Diámetro máximo del acetabulum.
- 16:** Diámetro mínimo del acetabulum.

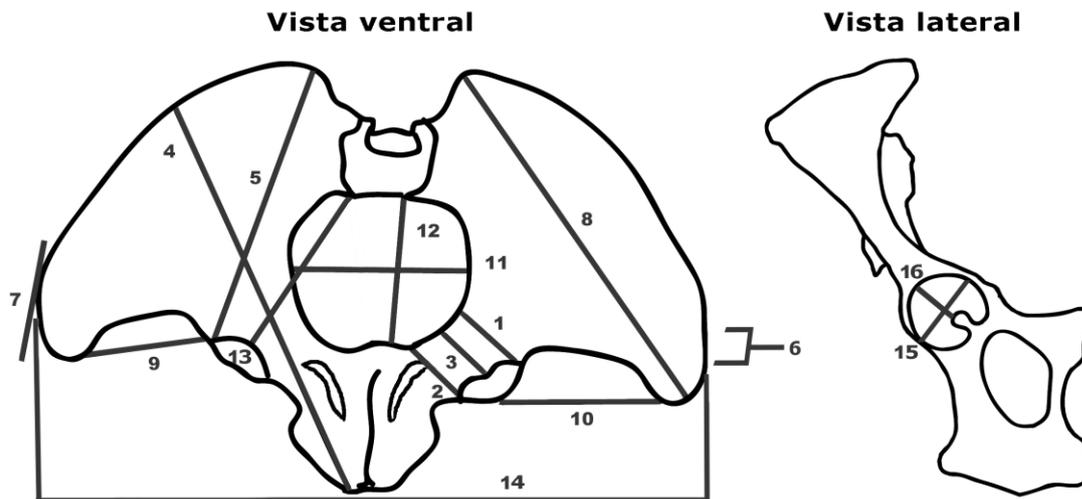


Figura V.16: Representación esquemática de las medidas de la pelvis en vistas ventral y lateral (Modificada de Palombo y Villa, 2003 y Walker, 1985).

V.2.2.3. Esqueleto Apendicular

V.2.1.3.1. Miembro Anterior

Húmero (Fig. V.17)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral distal máximo.
- 3: Diámetro antero-posterior proximal máximo.
- 4: Perímetro en la zona media de la diáfisis (P).
- 5: Diámetro medio-lateral de la articulación proximal.
- 6: Diámetro antero-posterior de la articulación proximal.
- 7: Diámetro antero-posterior distal de las trócleas y el capitulum.

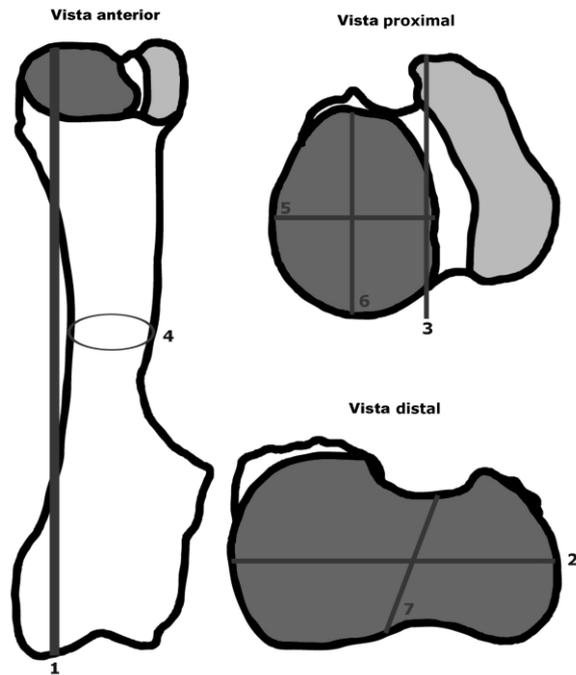


Figura V.17: Representación esquemática de las medidas del húmero en vistas anterior, proximal y distal.

Radio/Ulna (Fig. V.18)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo proximal.
- 3: Diámetro antero-posterior máximo proximal.
- 4: Perímetro en la zona media de la diáfisis.
- 5: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación del radio con la tróclea externa del húmero.
- 6: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación del radio con la tróclea externa del húmero.
- 7: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación de la ulna con la tróclea media del húmero.
- 8: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación de la ulna con la tróclea media del húmero.
- 9: Diámetro medio-lateral del oleocráneo de la ulna.
- 10: Diámetro antero-posterior del oleocráneo de la ulna.
- 11: Diámetro medio-lateral de la epífisis distal.
- 12: Diámetro antero-posterior de la epífisis distal.

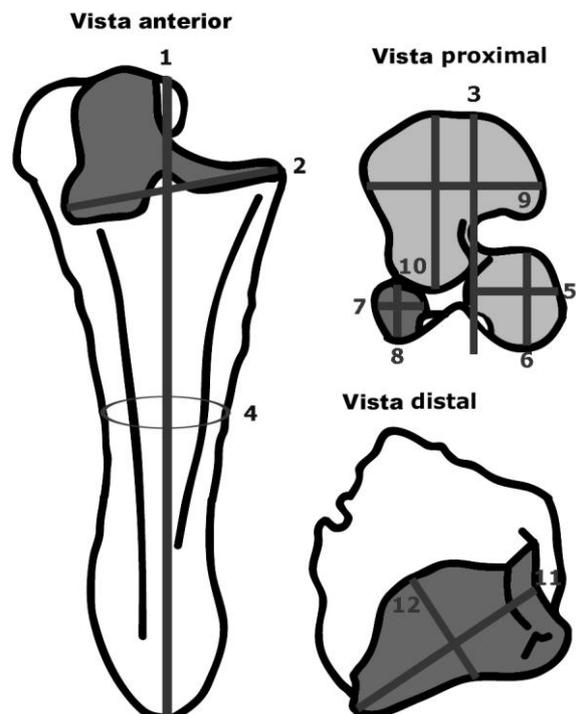


Figura V.18: Representación esquemática de las medidas del radio/ulna en vistas anterior, proximal y distal.

V.2.2.3.1. Mano (Fig. V.19)

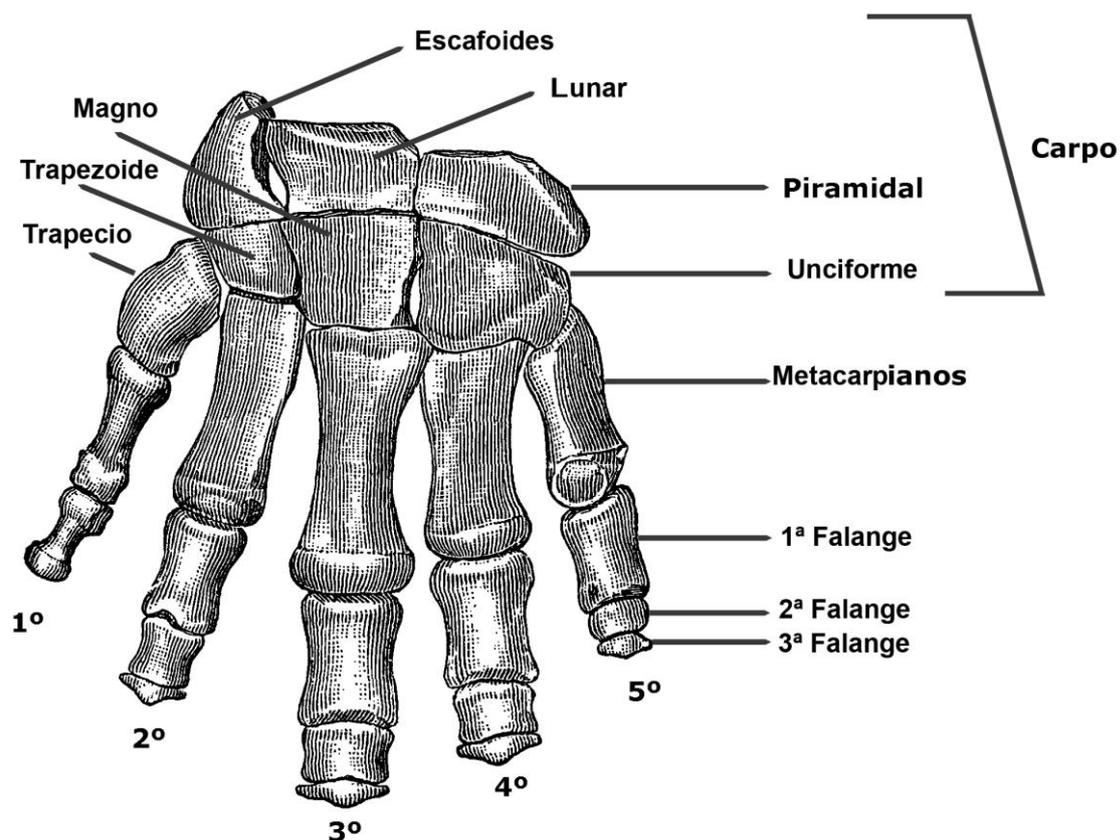


Figura V.19: Representación esquemática de la cara dorsal de la mano izquierda (modificada de Cope, 1889), en la imagen no se observa el pisiforme ya que se encuentra situado en la parte posterior del piramidal.

Pisiforme (Fig. V.20)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo.
- 3: Diámetro antero-posterior máximo.
- 4: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la ulna.
- 5: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la ulna.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme.

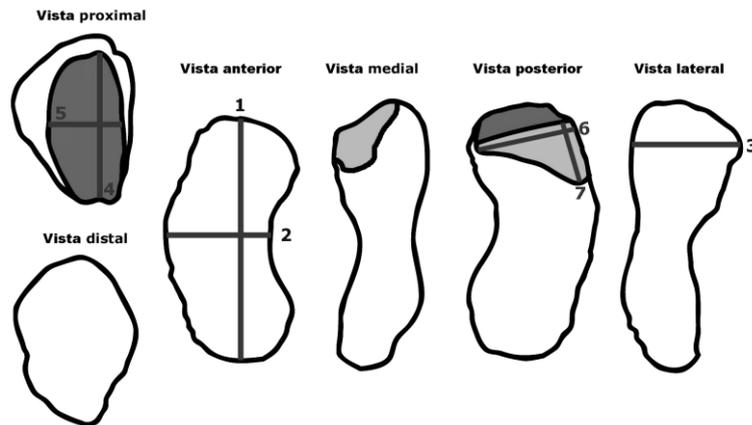


Figura V.20: Representación esquemática del pisiforme en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Piramidal (Fig. V.21)

- 1: Diámetro medio-lateral máximo.
- 2: Diámetro antero-posterior máximo.
- 3: Altura máxima.
- 4: Diámetro medio-lateral de la faceta de articulación con la ulna.
- 5: Diámetro antero-posterior de la faceta de articulación con la ulna.
- 6: Diámetro medio-lateral de la faceta de articulación con el unciforme.
- 7: Diámetro antero-posterior de la faceta de articulación con el unciforme.
- 8: Diámetro medio-lateral de la faceta de articulación con el lunar.
- 9: Diámetro antero-posterior de la faceta de articulación con el lunar.
- 10: Diámetro antero-posterior de la faceta de articulación con el pisiforme.
- 11: Diámetro medio-lateral de la faceta de articulación con el pisiforme.

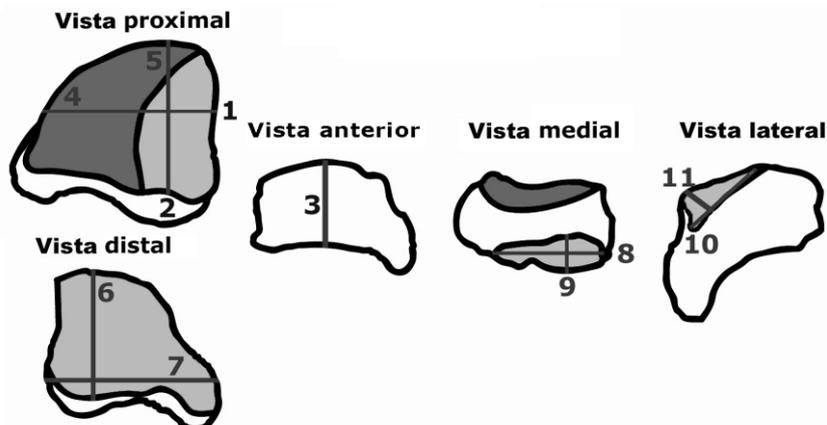


Figura V.21: Representación esquemática del piramidal en vistas proximal, distal, anterior, medial y lateral.

Lunar (Fig. V.22)

- 1: Diámetro antero-posterior máximo.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo.
- 3: Altura máxima.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el radio.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el radio.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la ulna.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la ulna.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el magno.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el magno.
- 10: Diámetro antero-posterior de la cara superior de articulación con el escafoides.
- 11: Diámetro medio-lateral de la cara superior de articulación con el escafoides.
- 12: Diámetro antero-posterior de la cara inferior de articulación con el escafoides.
- 13: Diámetro medio-lateral de la cara inferior de articulación con el escafoides.
- 14: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme.
- 15: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme.

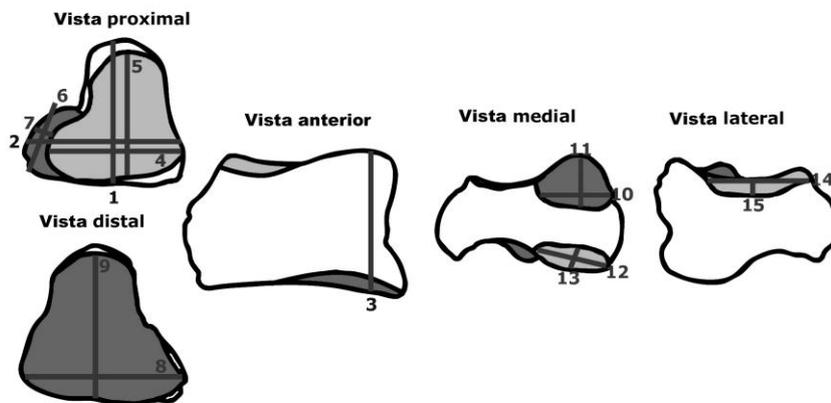


Figura V.22: Representación esquemática del lunar en vistas proximal, distal, anterior, medial y lateral.

Escafoides (Fig. V.23)

- 1: Altura máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo.
- 3: Diámetro antero-posterior máximo.
- 4: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el radio y con el lunar.
- 5: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el radio y con el lunar.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el trapezoide.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el trapezoide.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el lunar y el magno.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el lunar y el magno.

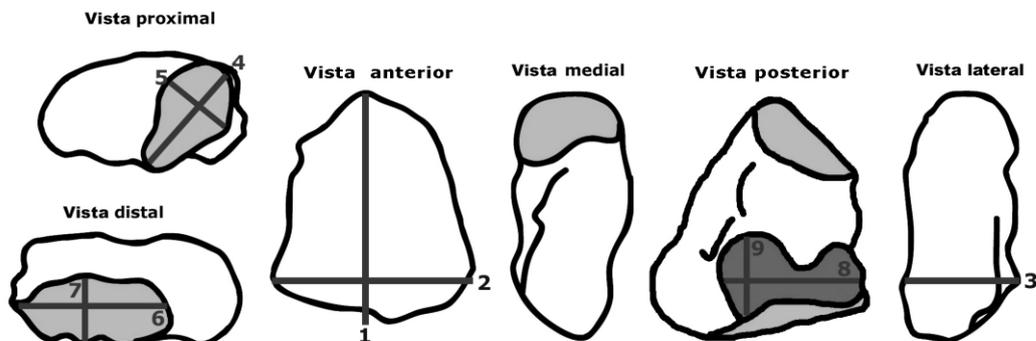


Figura V.23: Representación esquemática del escafoides en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Unciforme (Fig. V.24)

- 1:** Diámetro antero-posterior máximo.
- 2:** Diámetro medio-lateral máximo.
- 3:** Altura máxima.
- 4:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme.
- 5:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme.
- 6:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el V metacarpiano.
- 7:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el V metacarpiano.
- 8:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el IV metacarpiano.
- 9:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el IV metacarpiano.
- 10:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el III metacarpiano.
- 11:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el III metacarpiano.
- 12:** Diámetro medio-lateral de la cara superior de articulación con el magno.
- 13:** Diámetro antero-posterior de la cara superior de articulación con el magno.
- 14:** Diámetro medio-lateral de la cara inferior de articulación con el magno.
- 15:** Diámetro antero-posterior de la cara inferior de articulación con el magno.

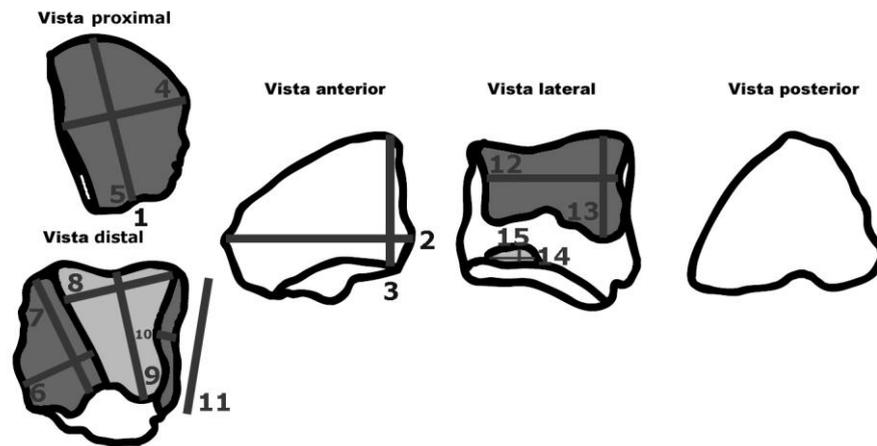


Figura V.24: Representación esquemática del unciforme en vistas proximal, distal, anterior, lateral y posterior.

Magno (Fig. V.25)

- 1:** Diámetro antero-posterior máximo.
- 2:** Diámetro medio-lateral máximo.
- 3:** Altura máxima.
- 4:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el lunar.
- 5a:** Diámetro medio-lateral mínimo de la cara de articulación con el lunar.
- 5b:** Diámetro medio-lateral máximo de la cara de articulación con el lunar.
- 6:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el III metacarpiano.
- 7:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el III metacarpiano.
- 8:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el II metacarpiano.
- 9:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el II metacarpiano.
- 10:** Diámetro antero-posterior de la cara superior de articulación con el unciforme.
- 11a:** Diámetro próximo-distal máximo anterior de la cara superior de articulación con el unciforme.
- 11b:** Diámetro próximo-distal máximo posterior de la cara superior de articulación con el unciforme.
- 12:** Diámetro antero-posterior de la cara inferior de articulación con el unciforme.
- 13:** Diámetro próximo-distal de la cara inferior de articulación con el unciforme.
- 14:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el trapezoide.
- 15:** Diámetro próximo-distal de la cara de articulación con el trapezoide.

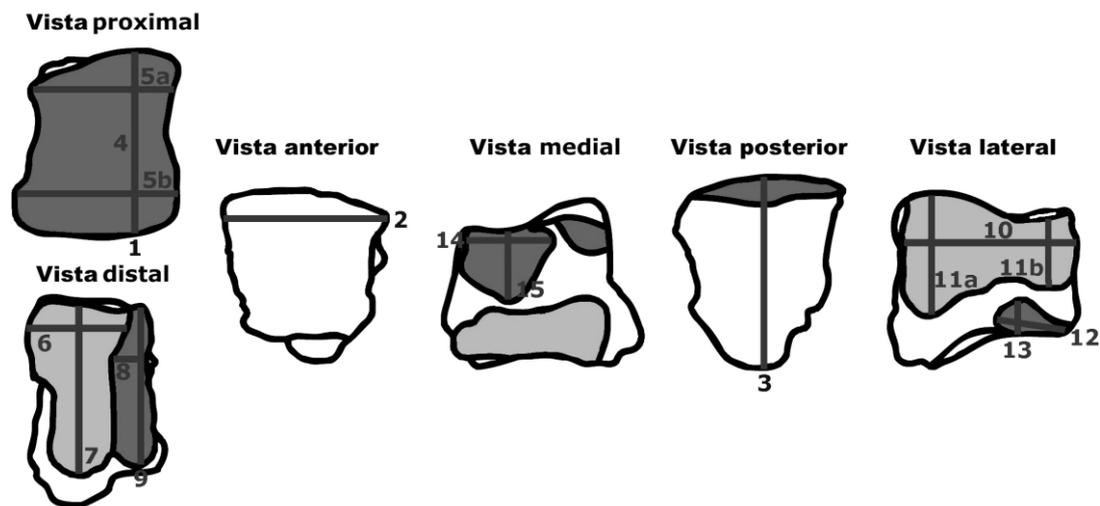


Figura V.25: Representación esquemática del magno en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Trapezoide (Fig. V.26)

- 1: Diámetro antero-posterior máximo.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo.
- 3: Altura máxima.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el escafoides.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el escafoides.
- 6: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el II metacarpiano.
- 7: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el II metacarpiano.
- 8: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el trapecio.
- 9: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el trapecio.
- 10: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el magno.
- 11: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el magno.

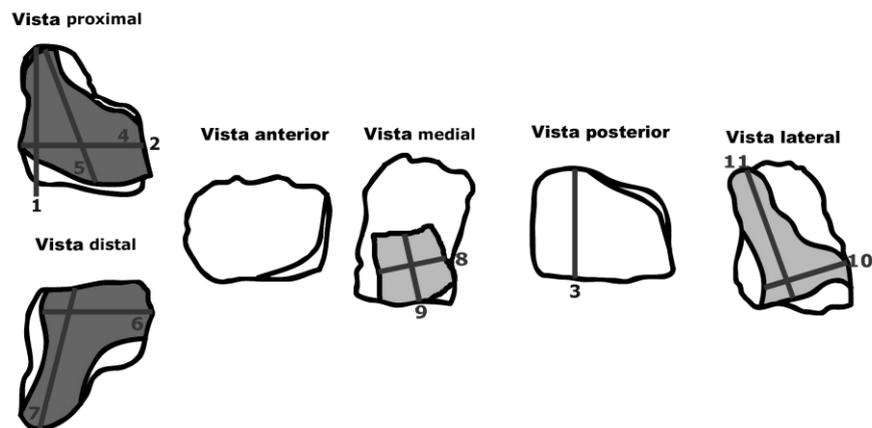


Figura V.26: Representación esquemática del trapezoide en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Trapecio (Fig. V.27)

- 1: Altura máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo.
- 3: Diámetro antero-posterior máximo.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el trapezoide.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el trapezoide.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el I metacarpiano.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el I metacarpiano.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el II metacarpiano.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el II metacarpiano.

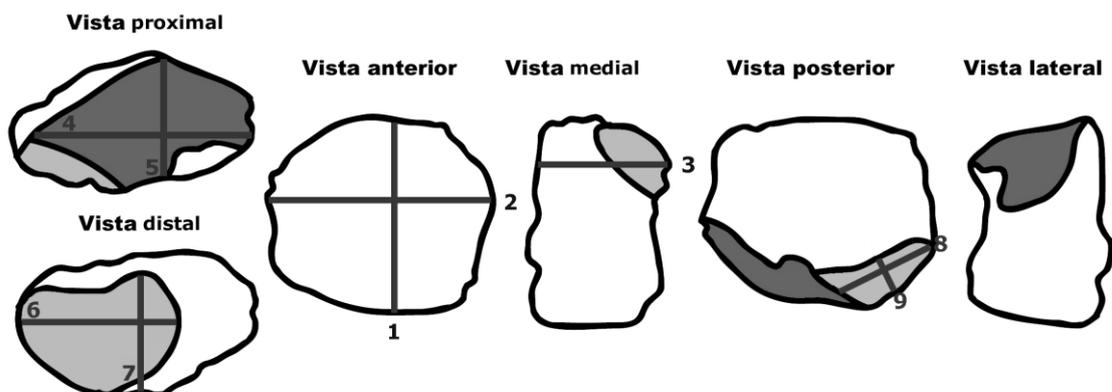


Figura V.27: Representación esquemática del trapecio en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Metacarpiano I (Fig. V.28)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral proximal máximo.
- 3: Diámetro antero-posterior proximal máximo.
- 4: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el trapecio.
- 5: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el trapecio.
- 6: Diámetro antero-posterior distal.
- 7: Diámetro medio-lateral distal.

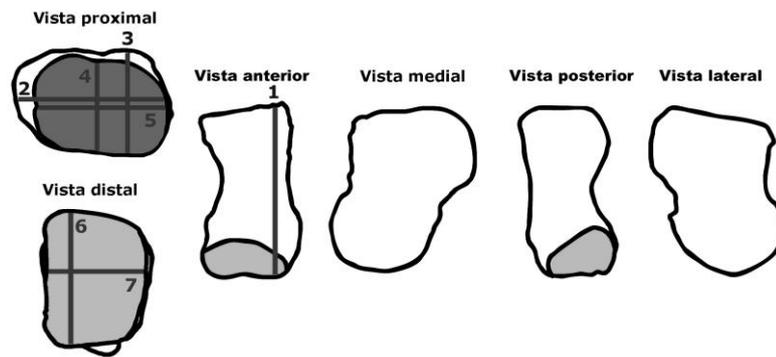


Figura V.28: Representación esquemática del metacarpiano I en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Metacarpiano II (Fig. V.29)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo proximal.
- 3: Diámetro antero-posterior máximo proximal.
- 4: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el magno.
- 5: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el magno.
- 6: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el trapezoide.
- 7: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el trapezoide.
- 8: Diámetro medio-lateral distal.
- 9: Diámetro antero-posterior distal.
- 10: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el III metacarpiano.
- 11: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el III metacarpiano.
- 12: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el trapecio.
- 13: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el trapecio.

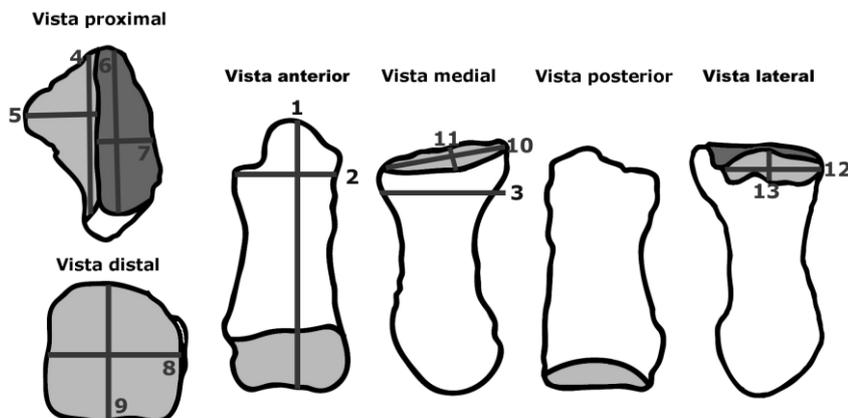


Figura V.29: Representación esquemática del metacarpiano II en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Metacarpiano III (Fig. V.30)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo proximal.
- 3: Diámetro antero-posterior máximo proximal.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el magno.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el magno.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el unciforme.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el unciforme.
- 8: Diámetro antero-posterior distal.
- 9: Diámetro medio-lateral distal.
- 10: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el II metacarpiano.
- 11: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el II metacarpiano.
- 12: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el IV metacarpiano.
- 13: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el IV metacarpiano.

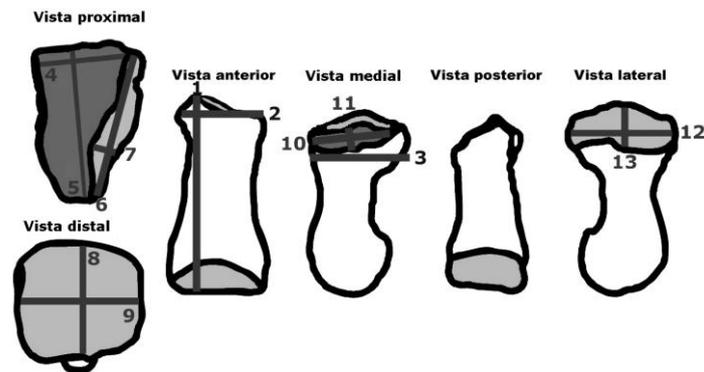


Figura V.30: Representación esquemática del metacarpiano III en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Metacarpiano IV (Fig. V.31)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral proximal máximo.
- 3: Diámetro antero-posterior proximal máximo.
- 4: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el unciforme.
- 5: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el unciforme.
- 6: Diámetro medio-lateral distal.
- 7: Diámetro antero-posterior distal.
- 8: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el V metacarpiano.
- 9: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el V metacarpiano.
- 10: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el V metacarpiano.
- 11: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el V metacarpiano.

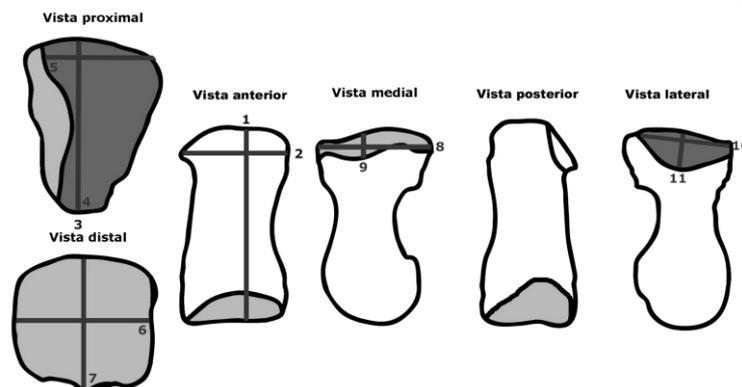


Figura V.31: Representación esquemática del metacarpiano IV en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Metacarpiano V (Fig. V.32)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral proximal máximo.
- 3: Diámetro antero-posterior proximal máximo.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el unciforme y cuneiforme.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el unciforme y cuneiforme.
- 6: Diámetro medio-lateral distal.
- 7: Diámetro antero-posterior distal.
- 8: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el IV metacarpiano.
- 9: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el IV metacarpiano.

Vista proximal

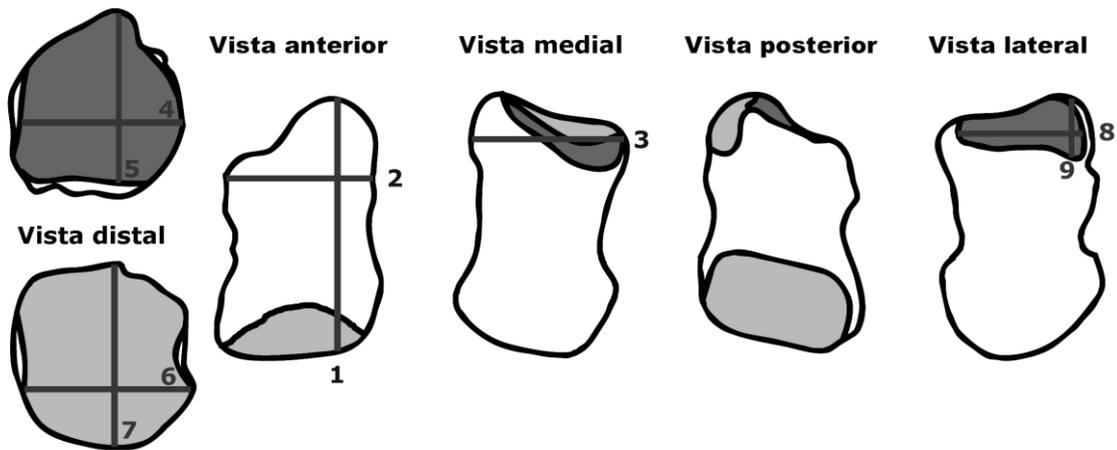


Figura V.32: Representación esquemática del metacarpiano V en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

V.2.1.3.2. Miembro Posterior

Fémur (Fig. V.33)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral proximal.
- 3: Diámetro antero-posterior distal.
- 4: Perímetro en la zona medial de la diáfisis.
- 5: Diámetro medio-lateral de la cabeza de articulación proximal.
- 6: Diámetro antero-posterior de la cabeza de articulación.
- 7: Diámetro medio-lateral del cóndilo lateral.
- 8: Diámetro antero-posterior del cóndilo lateral.
- 9: Diámetro medio-lateral del cóndilo medial.
- 10: Diámetro antero-posterior del cóndilo medial.
- 11: Distancia entre el surco de la tróclea y borde posterior de la fosa intercondilar.
- 12: Diámetro medio-lateral distal máximo.

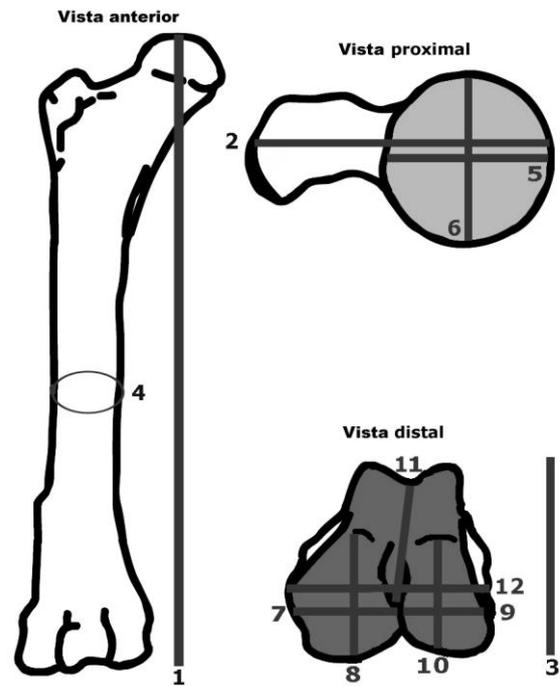


Figura V.33: Representación esquemática del fémur en vistas anterior, proximal y distal.

Rótula (Fig. V.34)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo.
- 3: Diámetro antero-posterior máximo.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara articular medial.
- 5: Altura de la cara articular medial.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara articular lateral.
- 7: Altura de la cara articular lateral.

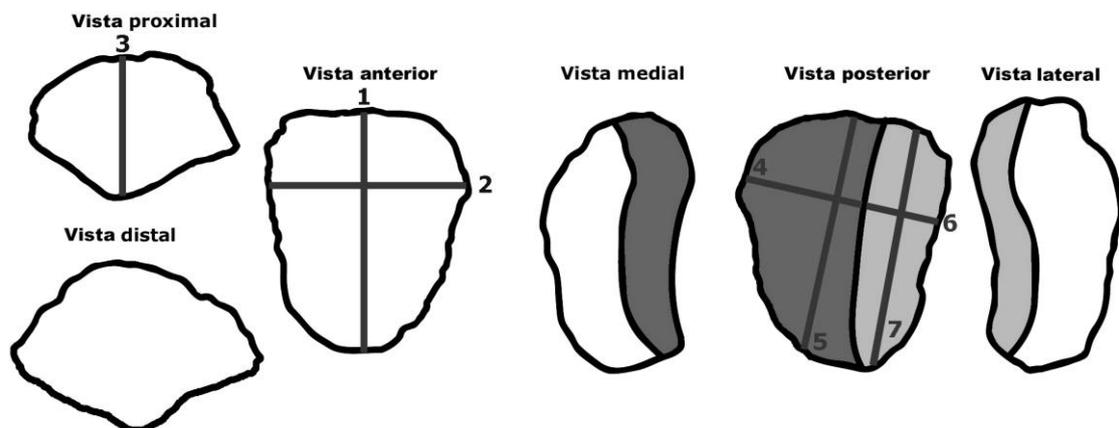


Figura V.34: Representación esquemática de la rótula en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Tibia (Fig. V.35)

- 1:** Longitud máxima.
- 2:** Diámetro medio-lateral proximal.
- 3:** Diámetro antero-posterior proximal.
- 4:** Perímetro en la zona media de la diáfisis.
- 5:** Diámetro medio-lateral de la cara articular medial proximal.
- 6:** Diámetro antero-posterior de la cara articular medial proximal.
- 7:** Diámetro mínimo de la cara articular lateral proximal.
- 8:** Diámetro máximo de la cara articular lateral proximal.
- 9:** Diámetro medio-lateral de la cara articular distal.
- 10:** Diámetro antero-posterior de la cara articular distal.

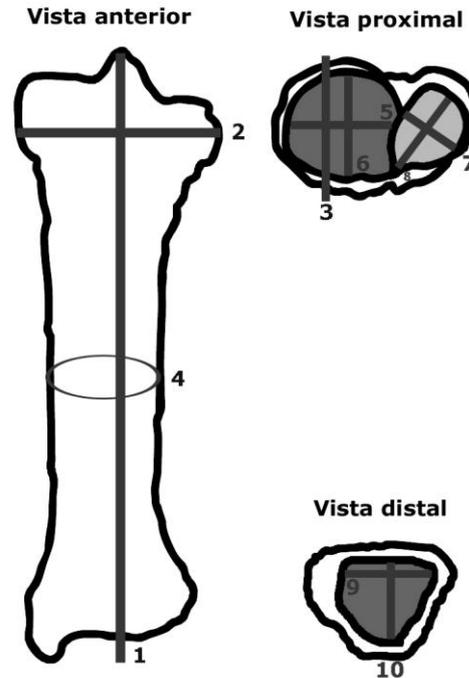


Figura V.35: Representación esquemática de la tibia en vistas anterior, proximal y distal.

Fíbula (Fig. V.36)

- 1:** Longitud máxima.
- 2:** Diámetro antero-posterior distal.
- 3:** Diámetro medio-lateral máximo (esta medida no se encuentra representada en la figura).
- 4:** Perímetro en la zona media de la diáfisis.
- 5:** Diámetro antero-posterior de cara articular distal.
- 6:** Altura de cara articular distal.
- 7:** Longitud de la cara de articulación con el calcáneo.
- 8:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el astrágalo.
- 9:** Diámetro medio-lateral de cara articular proximal.
- 10:** Altura de cara articular proximal.

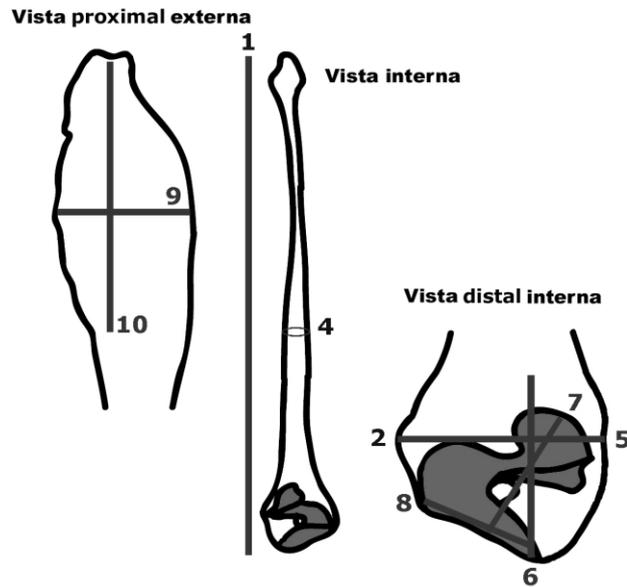


Figura V.36: Representación esquemática de la fíbula en vistas proximal externa, interna y distal interna (modificada de Walker, 1985).

V.2.2.3.2. Tarso (Fig. V.37)

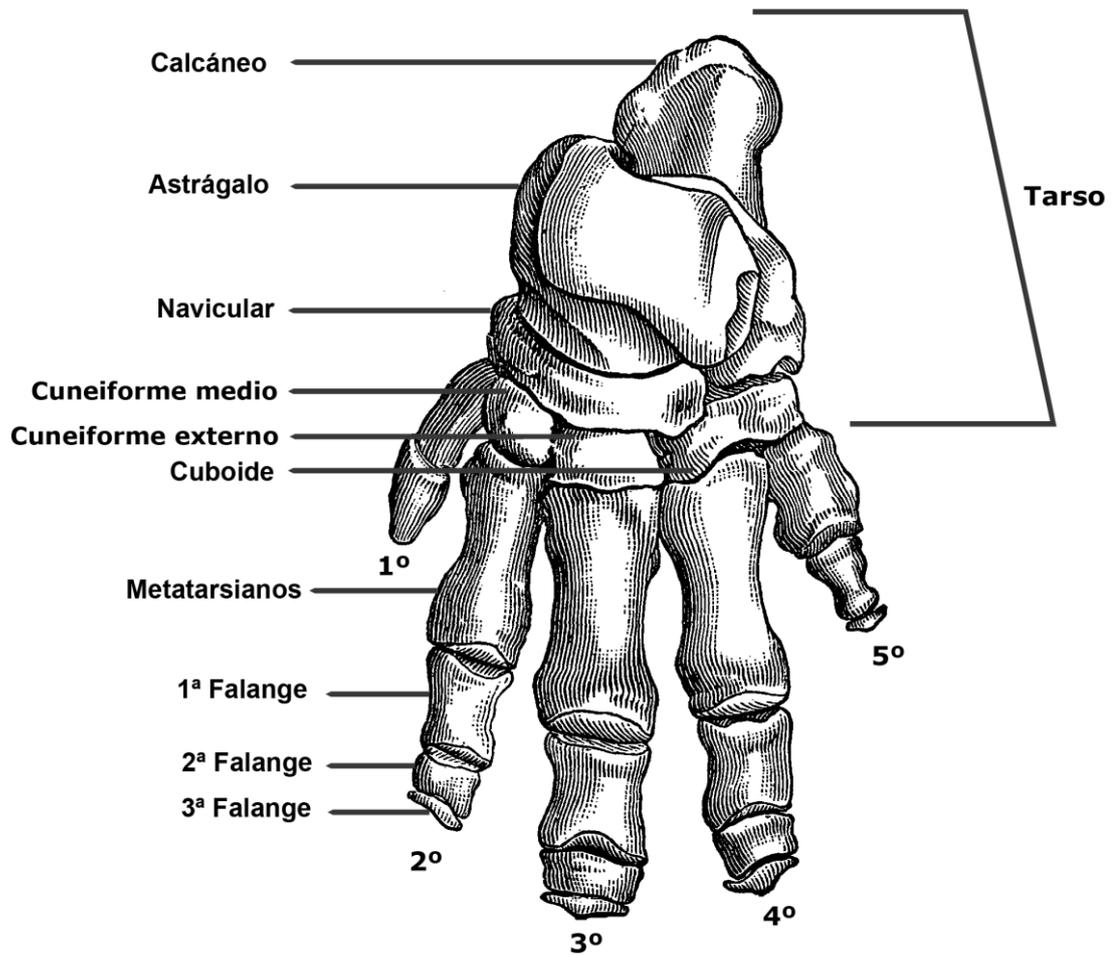


Figura V.37: Representación esquemática de la cara dorsal del pie izquierdo (modificada de Cope, 1889).

Astrágalo (Fig. V.38)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo.
- 3: Altura máxima.
- 4: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el navicular.
- 5: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el navicular.
- 6: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el tibia
- 7: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el tibia.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la faceta ectal.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la faceta ectal.
- 10: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la faceta sustentacular.
- 11: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la faceta sustentacular.
- 12: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la fíbula.
- 13: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la fíbula

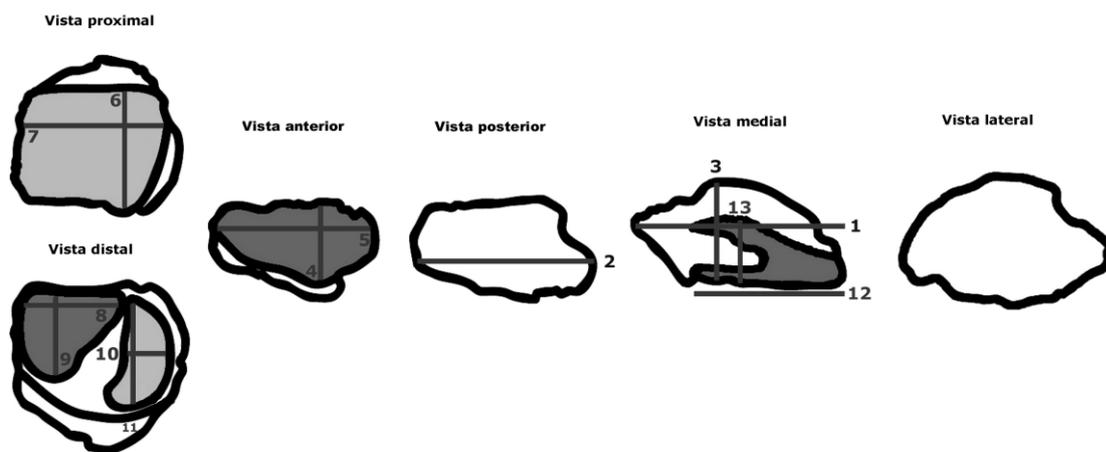


Figura V.38: Representación esquemática del astrágalo en vistas proximal, distal, anterior, posterior, medial y lateral.

Calcáneo (Fig. V.39)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral.
- 3: Diámetro antero-posterior.
- 4: Diámetro del antero-posterior tubérculo calcáneo.
- 5: Diámetro medio-lateral del tubérculo calcáneo.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el navicular.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el navicular.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la faceta ectal.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la faceta ectal.
- 10: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la faceta sustentacular.
- 11: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la faceta sustentacular.
- 12: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el fíbula.
- 13: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el fíbula.

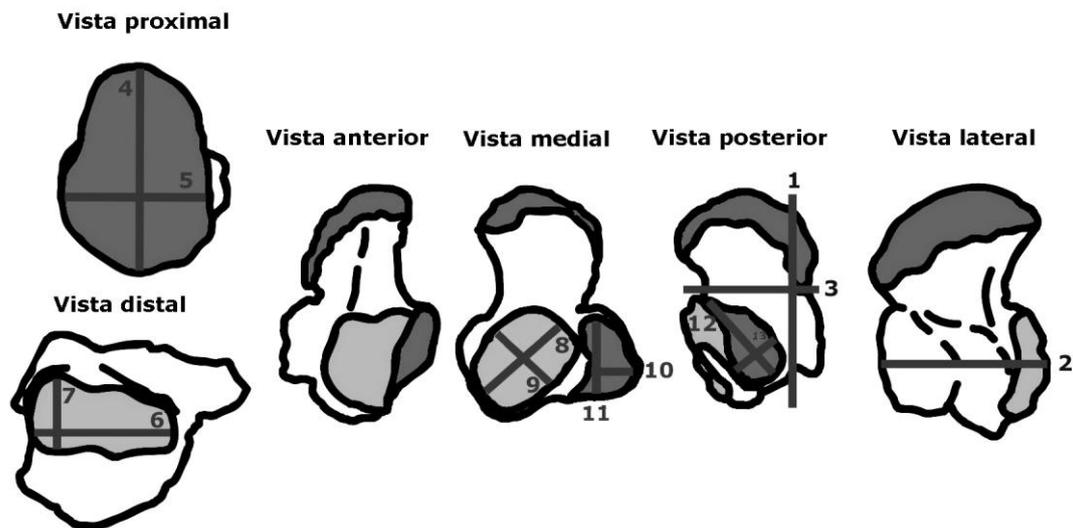


Figura V.39: Representación esquemática del calcáneo en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Navicular (Fig. V.40)

- 1:** Diámetro medio-lateral.
- 2:** Diámetro antero-posterior.
- 3:** Altura máxima.
- 4:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el astrágalo.
- 5:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el astrágalo.
- 6:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuboide.
- 7:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuboide.
- 8:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme externo.
- 9:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme externo.
- 10:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme medio.
- 11:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme medio.
- 12:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme interno.
- 13:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme interno.
- 14:** Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el calcáneo (esta medida no se encuentra representada en la figura).
- 15:** Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el calcáneo (esta medida no se encuentra representada en la figura).

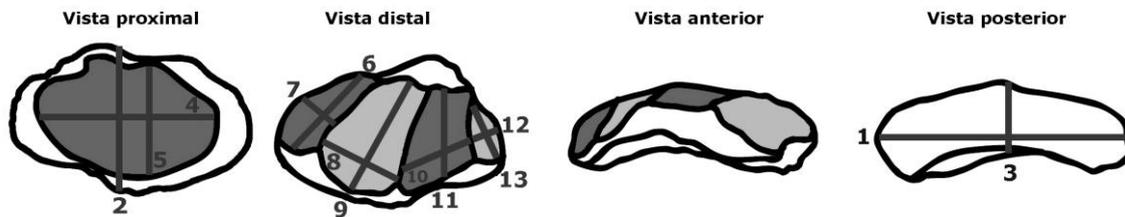


Figura V.40: Representación esquemática del navicular en vistas proximal, distal, anterior y posterior.

Cuboide (Fig. V.41)

- 1: Altura máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral.
- 3: Diámetro antero-posterior.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el calcáneo.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el calcáneo.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el navicular.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el navicular.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme externo.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme externo.
- 10: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el IV metatarsiano.
- 11: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el IV metatarsiano.
- 12: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el V metatarsiano.
- 13: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el V metatarsiano.

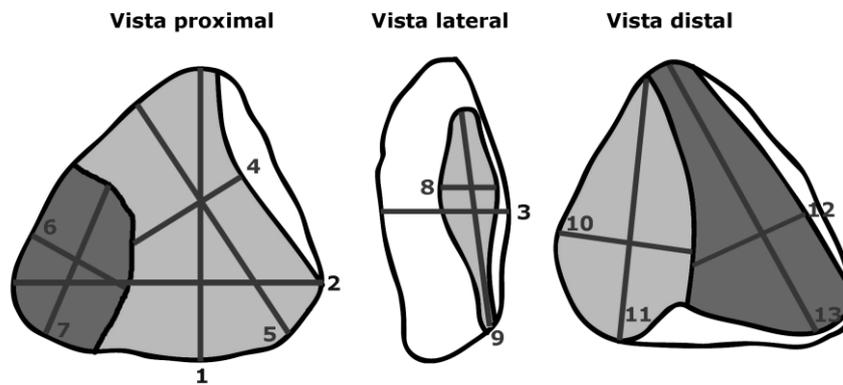


Figura V.41: Representación esquemática del cuboide en vistas proximal, lateral y distal.

Cuneiforme externo (Fig. V.42)

- 1: Altura máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral.
- 3: Diámetro antero-posterior.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el navicular.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el navicular.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el V metatarsiano.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el V metatarsiano.
- 8: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuboide.
- 9: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuboide.

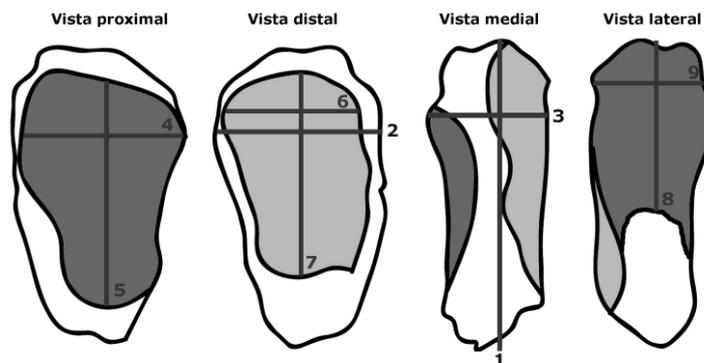


Figura V.42: Representación esquemática del cuneiforme externo en vistas proximal, distal, medial y lateral.

Cuneiforme medio (Fig. V.43)

- 1: Altura máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral.
- 3: Diámetro antero-posterior.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el navicular.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el navicular.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme externo.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme externo.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el II metatarsiano.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el II metatarsiano.

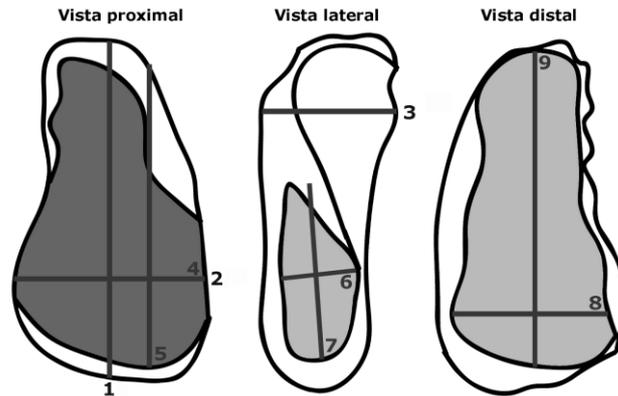


Figura V.43: Representación esquemática del cuneiforme medio en vistas proximal, lateral y distal.

Cuneiforme interno (Fig. V.44)

- 1: Diámetro medio-lateral.
- 2: Altura máxima.
- 3: Diámetro antero-posterior máximo.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el navicular.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el navicular.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme medio.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme medio.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el II metatarsiano.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el II metatarsiano.
- 10: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el I metatarsiano (no está representada en la figura).
- 11: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el I metatarsiano (no está representada en la figura).

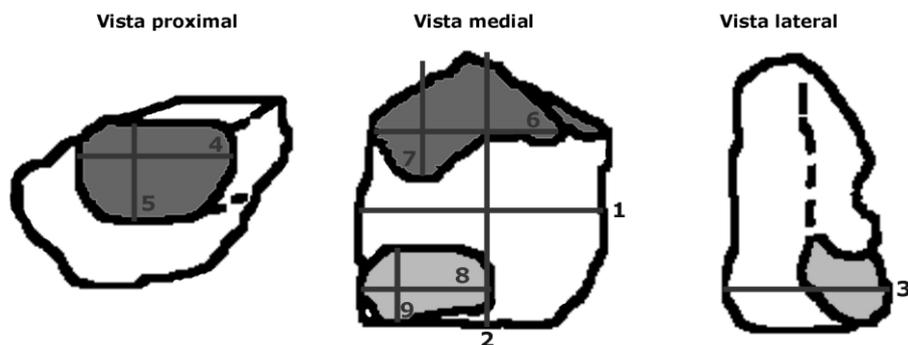


Figura V.44: Representación esquemática del cuneiforme interno en vistas proximal, medial y lateral (modificada de Trevisan, 1948).

Metatarsiano I (Fig. V.45)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral proximal.
- 3: Diámetro antero-posterior proximal.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme interno.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme interno.
- 6: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el II metatarsiano.
- 7: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el II metatarsiano.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la 1ª falange.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la 1ª falange.

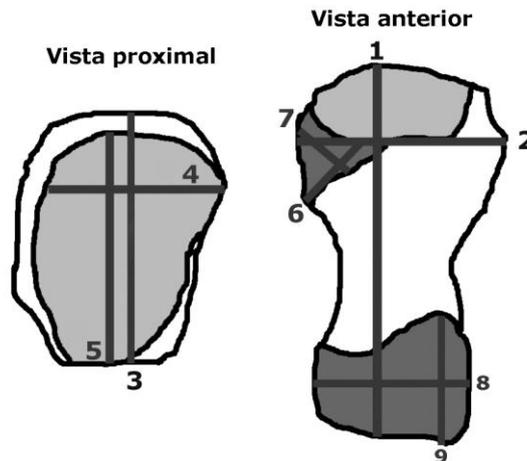


Figura V.45: Representación esquemática del metatarsiano I en vistas proximal y anterior (modificada de Walker, 1985).

Metatarsiano II (Fig. V.46)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral proximal.
- 3: Diámetro antero-posterior distal.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme medio.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme medio.
- 6: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la primera falange.
- 7: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la primera falange.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el V metatarsiano.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el V metatarsiano.
- 10: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el I metatarsiano.
- 11: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el I metatarsiano.

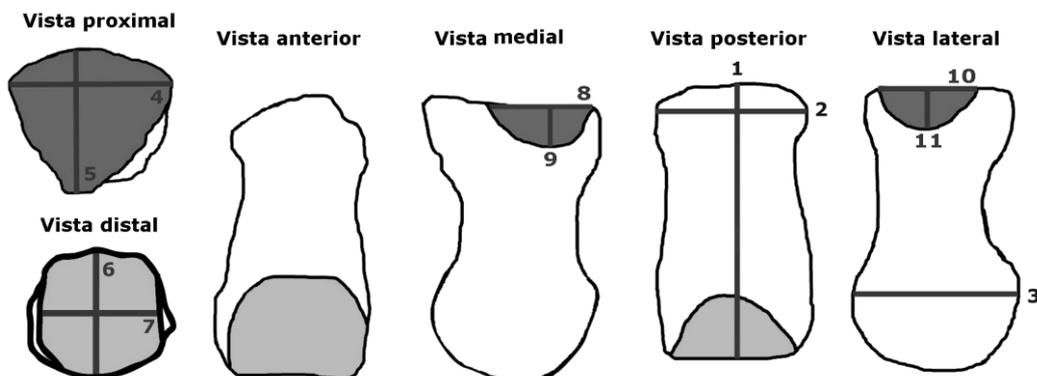


Figura V.46: Representación esquemática del metatarsiano II en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Metatarsiano III (Fig. V.47)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral proximal.
- 3: Diámetro antero-posterior proximal.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuneiforme externo.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuneiforme externo.
- 6: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la primera falange.
- 7: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la primera falange.
- 8: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el IV metatarsiano.
- 9: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el IV metatarsiano.
- 10: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el II metatarsiano.
- 11: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el II metatarsiano.

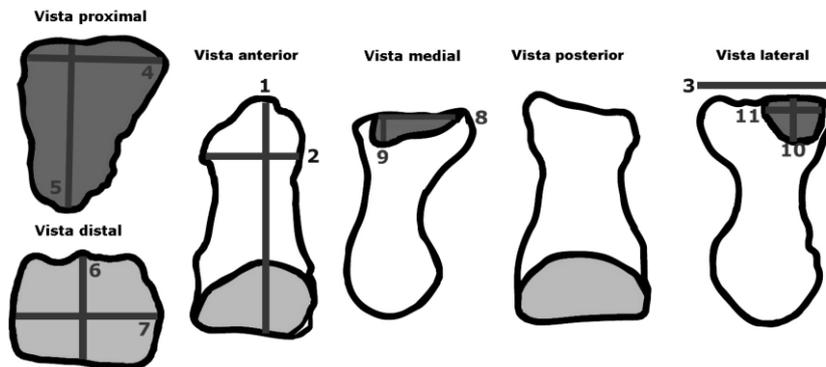


Figura V.47: Representación esquemática del metatarsiano III en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Metatarsiano IV (Fig. V.48)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral proximal.
- 3: Diámetro antero-posterior proximal.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuboide.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuboide.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la primera falange.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la primera falange.
- 8: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el IV metatarsiano.
- 9: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el IV metatarsiano.
- 10: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el V metatarsiano.
- 11: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el V metatarsiano.

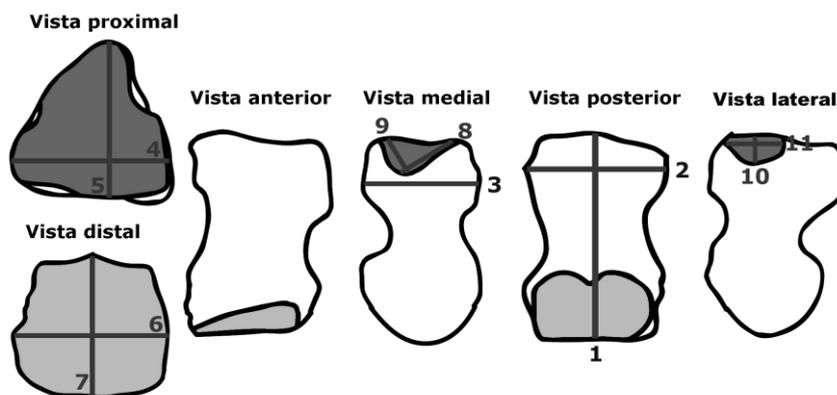


Figura V.48: Representación esquemática del metatarsiano IV en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Metatarsiano V (Fig. V.49)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral máximo.
- 3: Diámetro antero-posterior proximal.
- 4: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el cuboide.
- 5: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el cuboide.
- 6: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la primera falange.
- 7: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la primera falange.
- 8: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con el IV metatarsiano.
- 9: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con el IV metatarsiano.

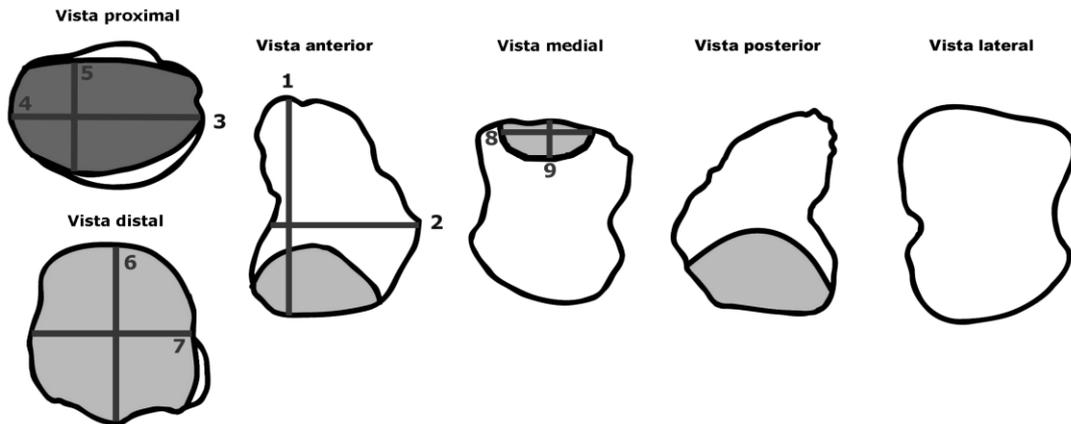


Figura V.49: Representación esquemática del metatarsiano V en vistas proximal, distal, anterior, medial, posterior y lateral.

Falanges Primeras (Fig. V.50)

- 1: Longitud máxima.
- 2: Diámetro medio-lateral proximal.
- 3: Diámetro antero-posterior proximal.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con los metatarsianos y metacarpianos.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con los metatarsianos y metacarpianos.
- 6: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con las segundas falanges.
- 7: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con las segundas falanges.

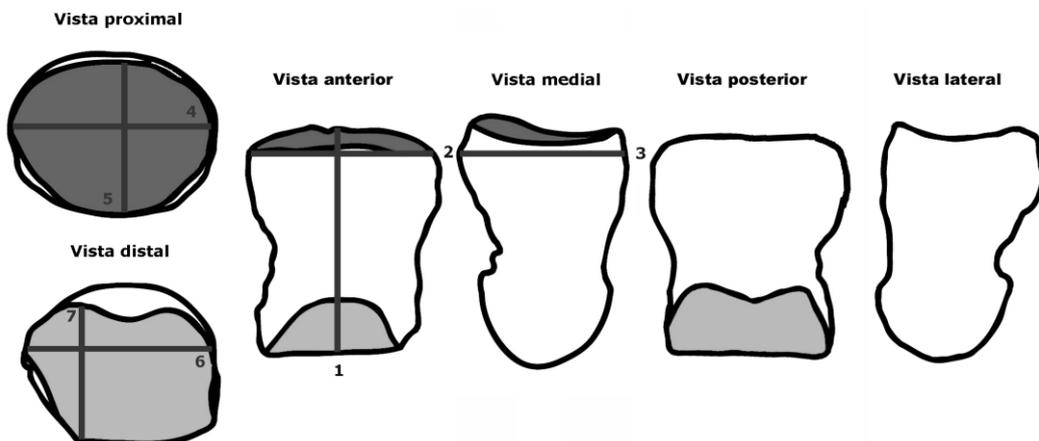


Figura V.50: Representación esquemática de la falange en vistas proximal, distal, medial, anterior, posterior y lateral.

Sesamoideos (Fig. V.51)

- 1: Diámetro antero-posterior.
- 2: Diámetro medio-lateral.
- 3: Altura máxima.
- 4: Diámetro medio-lateral de la cara de articulación con la cara posterior de la epífisis distal de los metatarsianos y metacarpianos.
- 5: Diámetro antero-posterior de la cara de articulación con la cara posterior de la epífisis distal de los metatarsianos y metacarpianos.

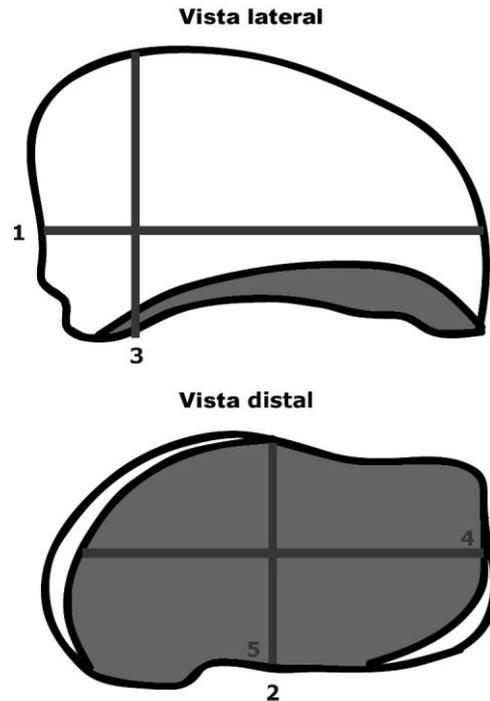


Figura V.51: Representación esquemática del sesamoideo en vistas lateral y distal.

Fragmentos indeterminados

Las medidas a tomar en estos restos son las siguientes:

- Longitud máxima (L_{MAX}).
- Anchura máxima (A_{MAX}).
- Grosor máximo (G_{MAX}).

V.2.3. Estimación de la Edad a partir de los Caracteres Dentales

Los proboscídeos del Plio-Pleistoceno presentan unas características dentales especiales. No tienen, como todos los mamíferos, una dentición de leche que más tarde es reemplazada por otra definitiva. Los elefantes presentan lo que se denomina reemplazamiento continuo. En primer lugar erupcionan los premolares deciduos (DP_2 - DP_3 - DP_4 y DP_2 - DP_3 - DP_4), que pueden aparecer juntos, especialmente el segundo y tercer premolar así como el tercero y cuarto, pero desde el momento que comienza a erupcionar el M1 solamente se conserva, tanto en el maxilar como en la mandíbula, un único diente. Cuando el M1 se encuentra en estado de desgaste avanzado comienza a erupcionar el M2 que poco a poco va empujando al molar anterior hasta que termina expulsándolo. Esto mismo ocurre para el M3 (Fig. V.52). En algunos momentos se puede observar el DP4 deciduo junto al talón delantero y alguna de las primeras láminas del M1, o el M1 y parte del M2, o el M2 y parte del M3 funcionando de forma conjunta. La erupción de cada una de las piezas dentales así como su expulsión se realiza en un corto intervalo de tiempo, que ha sido calculado de forma aproximada a través de la observación de gran cantidad de ejemplares (fig. V.52), (Aguirre, 1968, 1969; Haynes, 1991). La presencia de una pieza dentaria concreta y su estado de desgaste permite estimar la edad aproximada del individuo.

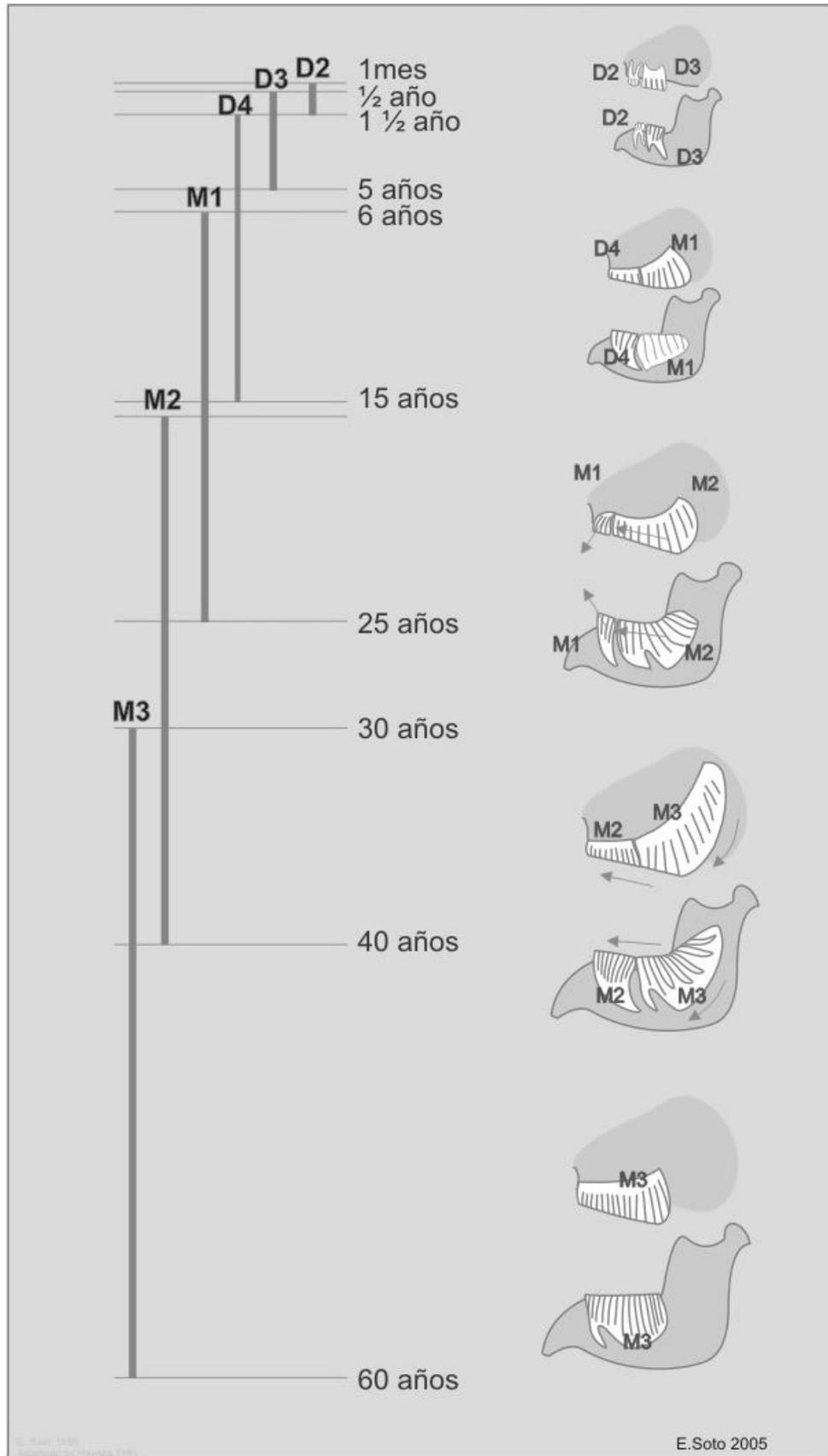


Figura V.52: Edad aproximada a partir de la cual erupciona cada pieza dentaria (figura cedida por Enrique Soto).

Si se combinan los datos referidos a la edad obtenida a partir de los dientes y el estado de fusión de los huesos, se puede conocer si un elefante es infantil, subadulto o adulto. Como se menciona anteriormente, el reemplazamiento de la dentición de los proboscídeos del Plio-Pleistoceno se produce de forma continua, pasando cada molar por diferentes estadios evolutivos desde su erupción hasta que es expulsado. El estudio del grado de desgaste de la superficie oclusal de los dientes y la preservación de éstos permite estimar con mayor precisión la edad del individuo al que pertenecían (Tabla V.2). Otro dato importante a tener en cuenta es el sexo, ya que en los individuos machos se fusionan las epífisis más tarde que en las hembras (Tabla V.3).

Tabla V.2: Edad a la que se presentan los diferentes estadios evolutivos de los dientes inferiores en los elefantes actuales. Modificada de Haynes 1991.

	Sin desgaste	100% de desgaste	Alisado	Expulsión
DP ₂	0.1 años	0.5 -0.7 años	1 año	2 años
	30% de desgaste	100% de desgaste	Alisado y Ruptura	Expulsión
DP ₃	0.5 -0.7 años	1 año	3 años	5 años
	15%-30% de desgaste	75% de desgaste	100% de desgaste	Alisado zona delantera
DP ₄	2 años	3 años	5 años	5-6 años
	20% de desgaste	50% de desgaste	75% de desgaste	Alisado zona labial y lingual
M ₁	6 años	8 años	10 años	6-8 años
	10% de desgaste	50% de desgaste	80%-90% de desgaste	Alisado zona de la antera
M ₂	14 años	16 años	18 años	14 años
	Molar laminado	Laminas fusionadas	30% de desgaste	> 50% de Preservación
M ₃	22 años	24 años	28-30 años	2-8-32 años
			100% de desgaste	<50% de Preservación
			50% de desgaste	32-38 años
			30% de desgaste	100% de desgaste
			28-30 años	46-48 años
			24 años	>50% de Preservación
			24 años	52-54 años
			24 años	<50% de Preservación
			24 años	56-58 años
			24 años	60 años

V. Materiales y Métodos

Tabla V.3: Edad a la que se fusionan diferentes huesos en los elefantes actuales. Tomada de Haynes, 1991.

EDAD	Hembra	Macho
0-7 años	Nada fusionado	Nada fusionado
8 años	Fusionándose 3 huesos de pelvis	Fusionados 3 huesos de la pelvis
18-19 años	Sacro se fusiona a pelvis Fusión epífisis distal húmero Fusión epífisis proximal húmero	Fusión epífisis distal húmero
18-24 años	Fusionándose epífisis proximal radio/ulna Fusión epífisis distal tibia Epífisis proximal de la tibia comienza a fusionar Epífisis distal del fémur comienza a fusionar	
25-32 años	Fusionada o fusionándose la epífisis proximal del fémur Radio/Ulna comienza a fusionarse	Epífisis distal del fémur comienza a fusionar Epífisis proximal de la tibia comienza a fusionar Epífisis proximal radio/ulna comienza a fusionar Epífisis distal tibia comienza a fusionar
36-60 años		Fusión epífisis proximal húmero Radio/Ulna comienza a fusionarse Sacro se fusiona a la pelvis

V.2.4. Análisis Comparativo

Todos los molares estudiados en esta memoria se han comparado con otros de distintos yacimientos de Europa y Asia. Para ello se han realizado los siguientes diagramas, gráficas y tablas:

- Diagramas de Simpson: la comparación de distintas especies permite observar cómo se comportan determinadas variables en cada una de ellas. Estos diagramas son útiles cuando se tiene duda sobre la adscripción taxonómica de algún resto, ya que se puede analizar si éste se comporta igual que otros de la especie estudiada o por el contrario, se comporta de manera distinta e igual a otras especies.
- Diagramas de Dispersión: se comparan los principales caracteres diagnósticos de diferentes especies, obteniéndose diferentes zonas de acumulación, que corresponden a los caracteres analizados para cada una de las especies. Como en el caso anterior, la inclusión de un elemento en una de estas nubes de puntos permite estimar a qué especie pertenece.
- También se han realizado otras gráficas generales, en las que se compara el mismo elemento de una determinada especie en yacimientos con cronologías diferentes, lo que permite observar la evolución de los caracteres diagnósticos. Además se han elaborado tablas generales de comparación para las especies *Mammuthus meridionalis*, *M. trogontherii*, *M. primigenius* y *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* en las que se incluyen las medidas de todos los molares revisados y se comparan con los datos de la tesis de E. Aguirre (1968-1969) y de la monografía de V. Maglio (1973), en las que se realiza una gran revisión de los proboscídeos, y se exponen gran cantidad de datos que son utilizados por la gran mayoría de la comunidad científica.

V.2.5. Modelo de Schreger

Durante el desarrollo ontogenético, las defensas de los elefantes van formando series de conos de dentina de forma progresiva, que se entrecruzan con los haces de túbulos que transportan la sangre. Este marfil es fácilmente distinguible de los demás ya que al realizar un corte transversal se puede apreciar un modelo de líneas que se cruzan entre sí. Los 2 sets diferentes de líneas curvadas que se entrecruzan, una en sentido de las agujas del reloj y otra en sentido contrario, constituyen las llamadas "Líneas de Schreger" (Fig. V.53). Estas líneas forman ángulos. El conjunto de líneas y ángulos conforman el "Modelo de Schreger"

(Espinoza y Mann 1992, 1993; Palombo y Villa 2001; Ferretti, 2003; Trapani y Fisher, 2003; Lambert, 2005).

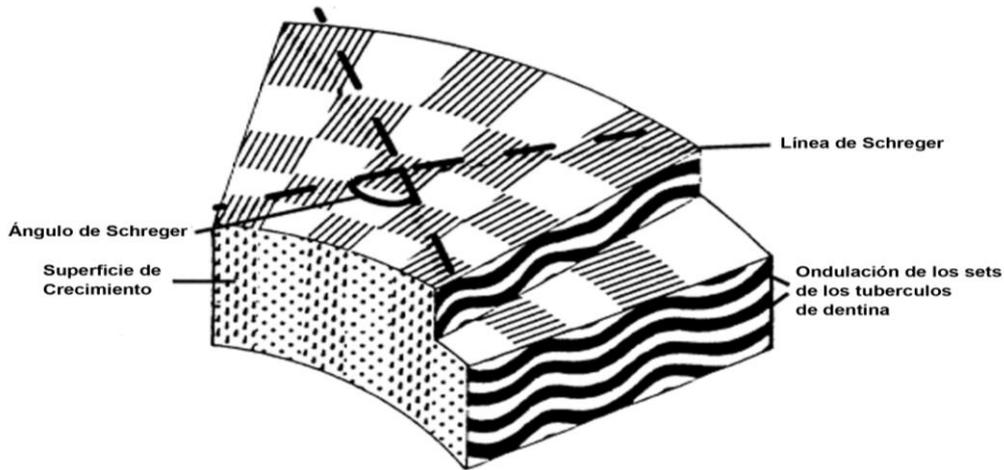


Figura V.53: Corte transversal de una defensa donde se observan el modelo de las líneas y el ángulo de Schreger, (modificada de Trapani y Fisher, 2003).

Las líneas de Schreger fueron definidas por primera vez a principios del siglo XIX por Bernhard Gottlob Schreger como una característica peculiar de la dentición de los Proboscídeos. Desde que fue descrito hasta la actualidad este modelo ha sido utilizado por muchos científicos y ha sido una herramienta de gran ayuda en numerosos estudios.

El Modelo de Schreger de los Proboscídeos es característico para cada especie, ya que los ángulos que se forman son distintos en cada una de ellas. Esto permite discriminar taxones con una fiabilidad muy elevada. Este modelo no está influido por factores paleoambientales ni es un carácter vinculado al sexo del individuo.

El análisis de las Líneas de Schreger constituye un valioso soporte para la identificación taxonómica de los Proboscídeos cuando los restos óseos hallados en el yacimiento no son concluyentes. Al mismo tiempo, en el caso de restos que pueden ser adscritos taxonómicamente, este análisis es una buena herramienta para confirmar dicha adscripción.

La metodología se divide en tres fases:

1º Selección del material de estudio.

2º Consta de varios apartados. En primer lugar se realizará un corte transversal a cada fragmento de defensa de 2 centímetros de anchura por 2 ó 3 de profundidad. Cada muestra será observada mediante lupa binocular de 45 aumentos, para localizar la mejor zona y así poder medir los ángulos de schreger para después realizar el fotografiado de la zona designada mediante una cámara de alta resolución y doble macro.

3º Identificación de las líneas de Schreger y medición de los ángulos que forman estas líneas mediante diferentes programas informáticos. Es necesario medir 5 ángulos en cada fragmento para poder adscribirlos taxonómicamente a una especie concreta.

VI. PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

VI.1. *Anancus arvernensis* (Croizet y Jobert, 1828)

VI.1.1. Introducción

ORDEN PROBOSCIDEA Illiger, 1811

FAMILIA TETRALOPHODONTIDAE Vaufrey, 1958

GÉNERO *Anancus* Aymard, 1855

ESPECIE *Anancus arvernensis* (Croizet y Jobert, 1828)

Las características principales que definen el género *Anancus* son las siguientes (Tobien, 1973; Tobien *et al.*, 1988):

- Los dientes son bunolofodontos.
- El cono o lóbulo par del molar presenta anancoidía, relacionada con la posición alterna de sus cúspides bunodontas. En Europa *Anancus arvernensis* es el representante típico de esta característica, siendo muy similar al género asiático *Pentalophodon*.
- La mandíbula presenta un acortamiento de la sínfisis y el cráneo tiene la bóveda muy alta y la base reducida.
- Las defensas son largas, rectas, sin ninguna torsión o giro y sin bandas de esmalte.
- Las distintas especies pertenecientes a este género se pueden distinguir en función del número de líneas de lóbulos o "*lophids*" presentes en los dientes intermedios (DP4, M1 y M2), tanto superiores como inferiores, con un máximo de cuatro.
- En el desgaste de los molares se produce una alternancia y entrelazado de lóbulos con desgaste en la zona anterior o "*pretrite*" y lóbulos con desgaste de la zona posterior o "*postrite*".
- La altura de la corona es variable y el cemento en los molares está ausente o poco desarrollado.

Los representantes de esta familia durante el Plioceno de Europa derivan del grupo de los gomphotéridos tetralophodontos, que se caracterizan por tener los molares intermedios (DP4-M2) formados por cuatro lophos. En la actualidad, todo el material del Plioceno europeo atribuido a esta forma se incluye en una única especie, *Anancus arvernensis*.

Holotipo: dientes juveniles procedentes de "Montagne de Perrier" (Puy-de-Dome).

Distribución estratigráfica y geográfica: *Anancus arvernensis* posiblemente aparece al inicio del Mioceno final (MN11) y su extinción se produce en el Pleistoceno inicial (MN17). Presenta un amplio rango de distribución geográfica por toda Eurasia y ha sido descrito en diversas localidades del centro y oeste de Europa (Tobien, 1973).

En España, Aguirre *et al.* (1973 y 1974), documentan su presencia en varias localidades de edad Turolense superior. También está presente en el yacimiento de las Higuieruelas (Ciudad Real) con edad aproximada de 3 Ma (MN16) donde se han

registrado más de 14 individuos (Mazo *et al.*, 2003), en el yacimiento de Alcalá de Júcar (Albacete) con una edad de Rusciniense superior (Plioceno) y más concretamente dentro de los niveles inferiores de la MN15 (Mazo 1997), en el Plioceno catalán en el yacimiento de La Terrera de Cornellà del Terri (Mazo, 1977, Ros *et al.*, 2002) y en el yacimiento de Alcoy-Mina (Alicante) en el tránsito Mioceno-Plioceno, (Montoya *et al.* 2006). En Con cud (Teruel) Mazo (1977, 1981) adscribe un M₃ y un DP³ a esta especie.

En las cuencas de Guadix-Baza y Granada, *Anancus arvernensis* ha sido registrado en los yacimientos de Alfacar, Barranco de las Quebradas-1, Huéscar-3 (Mazo, 1989), Canal de San Clemente-1 (Martínez-Navarro *et al.*, 2006) y en Baza-1, localidad en la que aparece asociado a *Mammut borsoni* (Martínez-Navarro *et al.*, en prep.). Para la elaboración de esta memoria solamente se han estudiado los restos pertenecientes a los yacimientos de Alfacar, Baza 1 y Huéscar 3.

VI.1.2. Registro de *Anancus arvernensis* en las cuencas de Guadix-Baza y Granada

Materiales analizados:

Yacimiento de Alfacar: Fragmentos de defensa MNCN 12734 (Nº 13715) y MNCN 12738 (Nº 13721); M³ derecho Molino Manuel MNCN 12959 (Nº 13613); M₁ (Nº 31849); M₃ derecho MNCN 12731 (Nº 13714); fragmentos de molares indeterminados MNCN 12737 (Nº 13719, NM 3203), MNCN 12732 (Nº 13717), MNCN 12735 (Nº 13716), MNCN 12736 (Nº 13718), y MNCN 12733 (Nº 13720).

Yacimiento de Baza 1: Paladar con M² izquierdo y M³ izquierdo y derecho (BA 5038).

Yacimiento de Huéscar 3: Fragmentos de M MNCN 19762 (Nº 5384, HU-3 19) y MNCN 19752 (Nº 15104, HU-3); M₃ derecho MNCN 19863 (Nº 15416, HU-3); M superior izquierdo MNCN 19753 (Nº 5383, HU-3 22).

Descripción anatómica

VI.1.2.1. Yacimiento de Alfacar

Defensas

- MNCN 12734: Fragmento apical en buenas condiciones de conservación. Totalmente recto, con un diámetro en la zona posterior muy pequeño por lo que posiblemente se trata de una defensa correspondiente a un individuo infantil o subadulto (Fig. VI.1, Tabla VI.1).
- MNCN 12738: Este espécimen está representado por 7 fragmentos muy pequeños de marfil pertenecientes a una defensa, que presentan muy mal estado de conservación (Tabla VI.1).



Figura VI.1: Alfacar, MNCN 12734, fragmento de defensa, a: vista anterior y b: vista posterior.

M³ derecho del yacimiento de Molino Manuel, MNCN 12959 (Nº 13613)

Casi completo y en buen estado de conservación. Está compuesto por 5 crestas tuberculadas, cíngulo mesial y las raíces tanto anteriores como posteriores, también conserva parte del alveolo del maxilar donde se ubica. El número de tubérculos que forman cada cresta oscila entre 4 y 5. En la cara oclusal se observa un desgaste muy acusado en la zona delantera, que va disminuyendo progresivamente hacia la parte posterior del diente, donde la última cresta tuberculada no presenta desgaste. El esmalte es muy grueso, con una media superior a 6 milímetros, y se encuentra mínimamente replegado. Se observan los semilofos del pretrite y postrite (anancoidía), que aparecen unidos en la zona delantera como consecuencia del desgaste. El surco medio es sinuoso, debido a la alternancia de tubérculos. El cíngulo mesial aparece muy gastado y está formado por una serie de tubérculos planiformes. Según la anatomía y dimensiones del molar se trata de un M³ derecho (Fig. VI.2, Tabla VI.2).

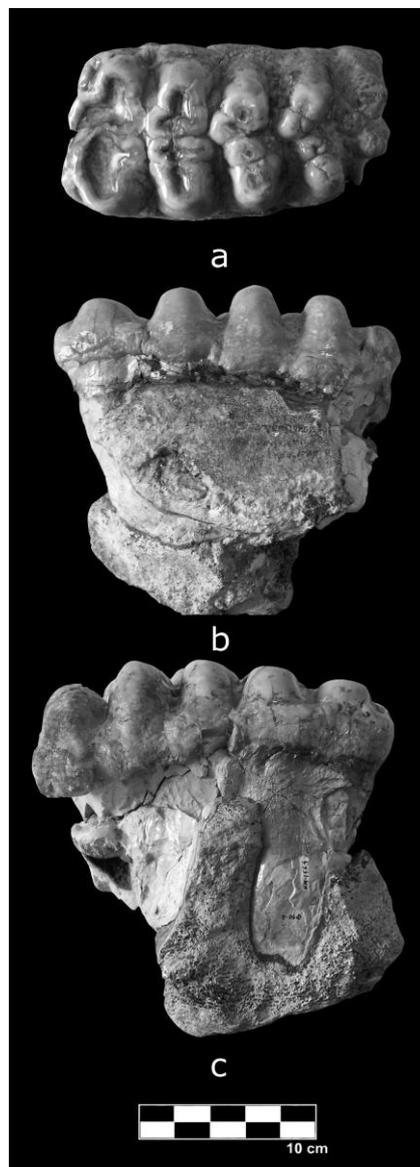


Figura VI.2: Molino Manuel, Alfacar, MNCN 12959, M³ derecho, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

M₁, N° 31849

Casi completo y en regular estado de conservación. Está compuesto por 3 crestas tuberculadas y cíngulo distal. Cada cresta presenta 4 tubérculos. El desgaste no es muy acusado. El esmalte en las 2 primeras crestas tiene una media aproximada de 5 milímetros, mientras que en la última cresta y en el cíngulo distal el desgaste es casi inexistente. Se observan los semilófidios del pretrite y postrite, que aún no se han unido (anancoidía). El surco medio es sinuoso debido a la alternancia de tubérculos. El cíngulo distal, que se encuentra ligeramente inclinado hacia la zona interna del molar, está formado por 4 tubérculos casi alineados. Según la forma del molar y las dimensiones se trata de un primer molar inferior izquierdo. La casi ausencia de desgaste en toda la pieza dentaria indica que posiblemente este molar pertenezca a un individuo infantil (Fig. VI.3, Tabla VI.3).

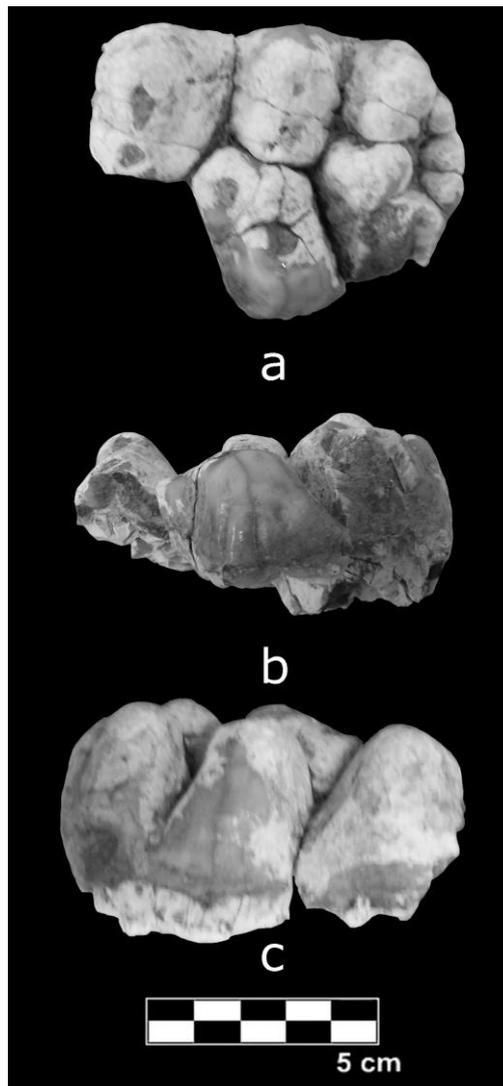


Figura VI.3: Alfacar, n° 31849, M₁, a: vista oclusal, b: posible vista labial y c: posible vista lingual.

M₃ derecho, MNCN 12731 (Nº 13714)

Casi completo y en buen estado de conservación. Se encuentra algo fracturado. Está compuesto por 4 crestas tuberculadas, 3 de ellas incompletas y cíngulo distal. En norma oclusal se observa que el desgaste está presente en todas las crestas, aunque en el cíngulo distal es muy poco acusado. El esmalte es grueso, con una media superior a 4 milímetros. La última cresta está formada por 6 tubérculos mientras que el cíngulo distal está formado por 5. En ambos casos los tubérculos no están alineados. Se observan Los semilófidios del pretrite y postrite aunque no están aún unidos ya que el desgaste es muy poco acusado en todo el molar, presentando anancoidía. El surco medio es sinuoso, motivado por la alternancia de tubérculos. El cíngulo distal es recto. Según la forma y en especial la del cíngulo, las dimensiones de éste y el desgaste lateral se trata de un M₃ derecho (Fig. VI.4, Tabla VI.4).

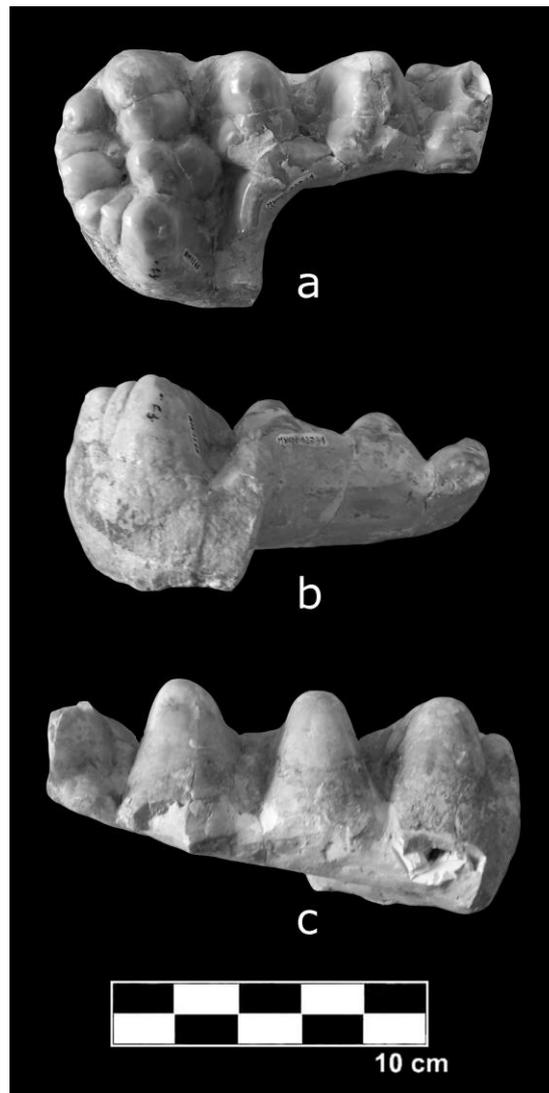


Figura VI.4: Alfacar, MNCN 12731, M₃ derecho, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

M indeterminados. MNCN 12737 (Nº 13719, NM 3203), MNCN 12732 (Nº 13717), MNCN 12735 (Nº 13716), MNCN 12736 (Nº 13718), MNCN 12733 (Nº 13720)

Se trata de fragmentos de diente en muy mal estado de conservación. No se pueden realizar medidas diagnósticas de E, DMD, H o DBL de cada cresta tubercular. Sólo se pueden tomar dimensiones generales (Tabla VI.5). Debido a su estado de conservación y a la ausencia de los cíngulos es imposible determinar a qué pieza dentaria corresponden así como su lateralidad.

MNCN 12732 y MNCN 12737: compuestos por 3 pequeños fragmentos de diente cada uno.

MNCN 12735: compuesto por 2 pequeños fragmentos, formados por al menos 4 crestas tuberculadas, de las cuales 2 están formadas por 4 tubérculos. Se observan los semilófidios del postrite y pretrite. El surco medio es sinuoso y la anancoidía es evidente (Tabla VI.6).

MNCN 12736: 28 pequeños fragmentos de molar. No se puede determinar si corresponden a un único espécimen o a varios.

MNCN 12733: compuesto por 4 pequeños fragmentos de molar.

El cálculo del NMI realizado a partir de los elementos craneales, dado que no se han documentado restos postcraneales, indica la presencia de tres individuos, dos adultos ya que los dos terceros molares no presentan el mismo patrón de desgaste y por tanto corresponden a dos individuos diferentes, además de un individuo infantil con un primer molar que no está totalmente en uso (Tabla VI.7).

VI.1.2.2. Yacimiento de Baza 1

Paladar formado por el M² izquierdo y los M³ izquierdo y derecho. BA 5038

Los dientes presentan un buen estado de conservación, a excepción del segundo molar que está fracturado aunque conserva las raíces posteriores. Corresponden a un individuo adulto.

- M²: completo y en mal estado de conservación, solamente conserva las 2 últimas crestas tuberculadas y el cíngulo distal. En vista oclusal se observa que presenta un desgaste muy acusado, especialmente en la región anterior, donde han desaparecido las crestas. Su morfología y dimensiones indican la presencia de 4 crestas. El cemento es inexistente. El cíngulo distal está formado por 5 pequeños tubérculos. Los tubérculos de las crestas no se encuentran alineados. En la 4^a cresta se puede observar que el semilobo del cuarto pretrite está unido al cuarto postrite y que en la tercera cresta el semilobo del postrite está unida a la figura de desgaste del tercer postrite. El esmalte es grueso, 6,5 mm de media. El surco medio es sinuoso debido a la alternancia de tubérculos. Presenta anancoidía (Fig. VI.5, Tabla VI.8).

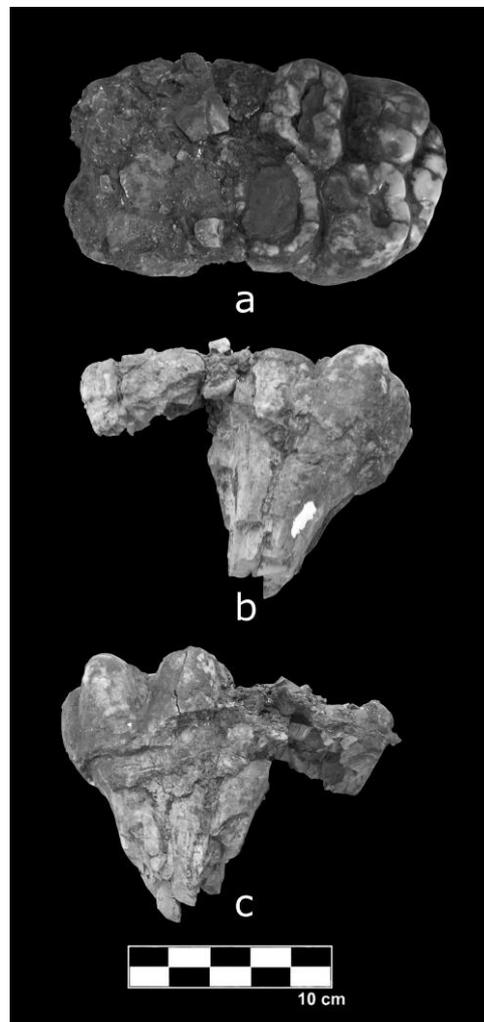


Figura VI.5: Baza 1, BA 5038, M² izquierdo, a: oclusal, b: labial y c: lingual.

- M³ derecho e izquierdo: ambos completos y en buen estado de conservación, formados por 5 crestas tuberculadas y cíngulo mesial y distal. Cada cresta está compuesta por 4 tubérculos. El cíngulo mesial muestra 4 tubérculos planiformes mientras que el distal está formado por 4 tubérculos desordenados. Se observan los semilofos del pretrite y postrite. El desgaste es casi nulo, sólo apreciable en los cíngulos anteriores y en la cara lingual o postrite de las primeras crestas tuberculadas. El semilofa del postrite de la primera cresta está unido al primer postrite debido al desgaste. El esmalte es grueso, con una media de 6,7 y 6,5 mm respectivamente y el cemento inexistente. El surco medio es sinuoso y la anancoidía es clara (Fig. VI.6, Tabla VI.9 y VI.10).

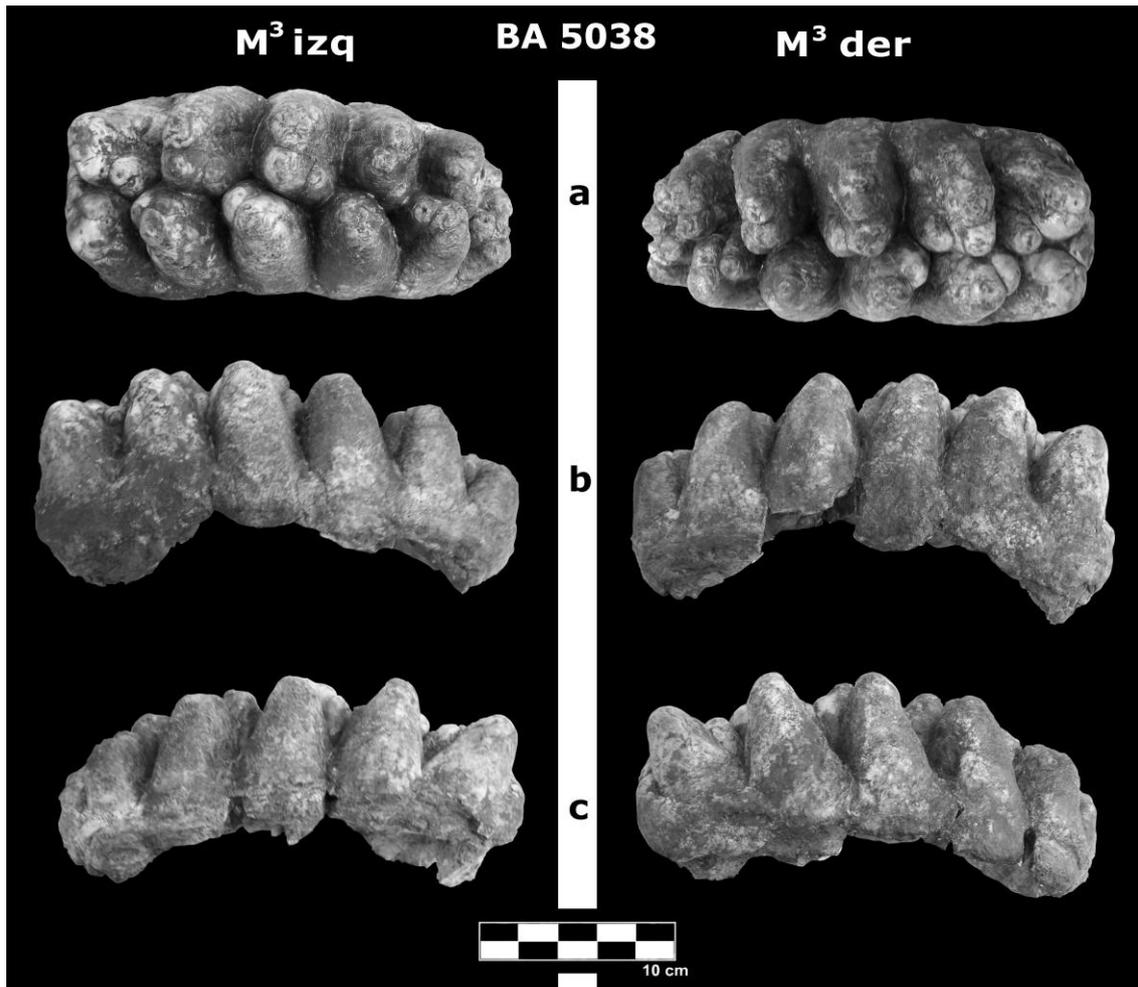


Figura VI.6: Baza 1, BA 5038, M³ izquierdo y derecho, a: vista oclusal, b: vista lingual y c: vista labial.

La mayor parte del material de este yacimiento se encuentra en proceso de restauración por lo que sólo se ha podido tener acceso a las piezas descritas anteriormente. Esto permite establecer, por el momento, la presencia de un único individuo adulto de esta especie en Baza-1 (Tabla VI.11).

VI.1.2.3. Yacimiento de Huéscar 3

MNCN 19762 y MNCN 19752

2 fragmentos de molares en buen estado de conservación. Se corresponden con la zona mesial de dos dientes. El esmalte es grueso. El desgaste es mínimo, sólo se aprecia en la parte central de los cíngulos. El cemento es inexistente. Los cíngulos mesiales están curvados hacia el interior. Presentan alternancia de lóbulos medios del pretrite y del postrite (anancoidía) (Fig. VI.7).

- MNCN 19762: Contiene el cíngulo mesial compuesto por 2 tubérculos alineados, y la primera cresta tuberculada, que presenta 3 tubérculos desordenados. No es posible determinar a qué pieza corresponde, aunque por la forma y las dimensiones podría tratarse de un M1 perteneciente a un individuo infantil (Tabla VI.12).

- MNCN 19752: compuesto por 3 fragmentos aunque sólo uno es diagnóstico de la especie, formado por el cíngulo mesial, la primera cresta tubercular y un tubérculo de la segunda. Los otros dos informan del grosor de la sección del esmalte. La cresta tuberculada presenta 5 tubérculos desordenados mientras que el cíngulo está compuesto por 4 ordenados. No es posible determinar a qué molar corresponde, aunque por su forma y dimensiones podría tratarse de un M2 perteneciente a un individuo subadulto (Tabla VI.13).

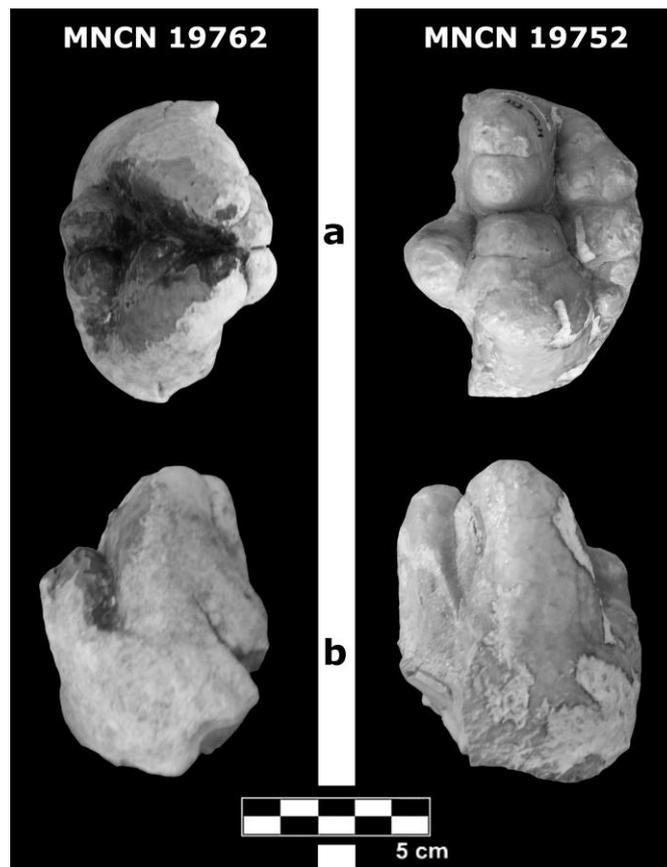


Figura VI.7: Huéscar 3, MNCN 19762 y MNCN 19752, fragmentos de molares, a: vista oclusal y b: vista lateral.

M₃ derecho, MNCN 19863 (Nº 15416, HU-3)

Completo, en buen estado de conservación aunque presenta una pequeña fractura en uno de los primeros tubérculos. Está formado por 5 crestas tuberculadas y el cíngulo mesial y distal. Las crestas presentan 5 tubérculos mientras que los cíngulos muestran un número menor, en el mesial se encuentran alineados y en el distal desordenados. El molar muestra muy poco uso, observándose desgaste solamente en el cíngulo mesial y en la primera cresta. El grosor medio del esmalte es aproximadamente 4 mm. El cíngulo mesial es planiforme e inclinado hacia el interior de la pieza mientras que el cíngulo trasero es plano y no está inclinado. Presenta anancoidia. Según su morfología, dimensiones, número de crestas, forma de los cíngulos y presencia de un mayor desgaste en la cara labial se trata de un M₃ derecho perteneciente a un individuo adulto. (Fig. VI.8, Tabla VI.14).

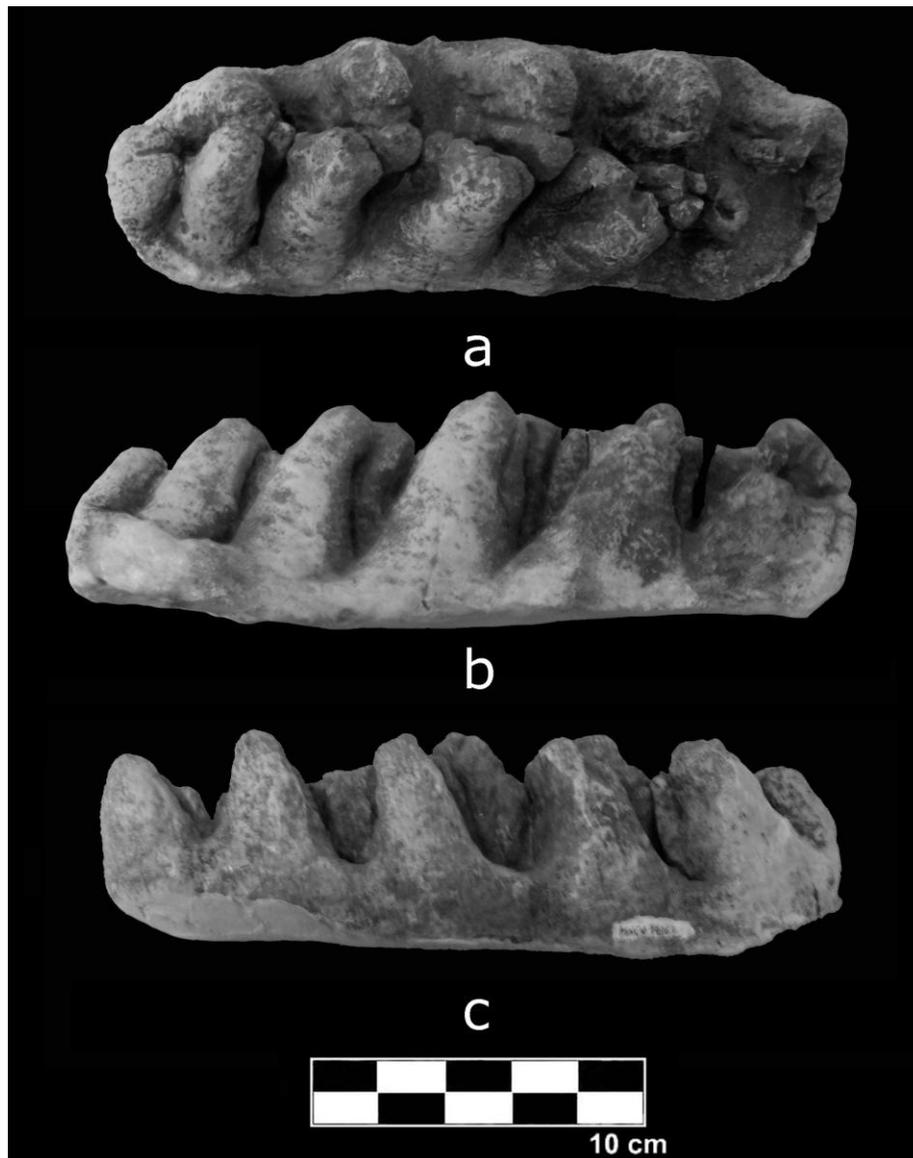


Figura VI.8: Huéscar 3, MNCN 19863, HU-3, M₃ derecho, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

M¹ o M² izquierdo, MNCN 19753 (Nº 5383, HU-3 22)

En buen estado de conservación, compuesto por el cíngulo mesial, con 4 tubérculos planiformes y las 2 primeras crestas tuberculadas, formadas por 5 tubérculos desordenados. Sólo existe un leve desgaste en el cíngulo y en la primera cresta, el cemento es inexistente. La forma del cíngulo es planiforme y algo inclinada hacia el interior de la pieza. Presenta anancoidía. No es posible determinar la pieza a la que corresponde ya que no está completo, aunque por la forma y las dimensiones podría tratarse de un M¹ o M² superior (Fig. VI.9, Tabla VI.15).

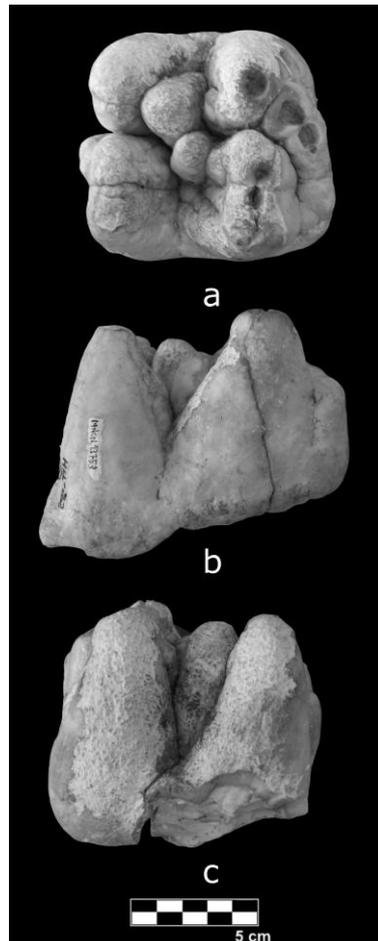


Figura VI.9: Huéscar 3, Nº 5383, MNCN 19753, HU-3 22, fragmento de M¹ o M² izquierdo, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual. Este espécimen está descrito y figurado en Mazo *et al.*, (1985), lámina I.

El cálculo del NMI a partir del análisis de las piezas dentarias descritas anteriormente indica la presencia de 2 individuos uno infantil o subadulto y otro adulto (Tabla VI.16).

VI.1.3. Tablas de medidas de los materiales analizados para la especie *Anancus arvernensis*

Tabla VI.1: Dimensiones generales de los fragmentos de defensas, yacimiento de Alfacar.

	L_{MAX}	DAP_{PROX}	DML_{PROX}	P_{PROX}
MNCN 12734	231,2	56,9	46,82	179
MNCN 12738	110,98	28,5	20,48	

Tabla VI.2: Medidas del M³ derecho, yacimiento de Alfacar.

MNCN 12959	C_M	C₁	C₂	C₃	C₄	C₅	Dimensiones Generales	
DMD	72,91	80,05	77,3	77,31	68,53	66,34	DMD	166,67
DBL	10,96	36,73	32,35	35,31	32,68	26,88	DBL	90,83
H_c	20,97	26,08	32,88	38,54	37,41	20,41	H_T	157,59
E	-	6,55	6,25	6,65	5,51	-	e	6,24

Tabla VI.3: Medidas del M₁ izquierdo, yacimiento de Alfacar.

Nº 31849	C_M	C₁	C₂	C₃	Dimensiones Generales	
DMD	33,6	47,38	60,9	-	DMD	73,95
DBL	9,74	21,5	23,52	18,82	DBL	60,9
H_c	16,28	30,24	33,6	32,26	H_T	36,2
E	-	5,23	4,48	-	e	4,9

Tabla VI.4: Medidas del M₃ derecho, yacimiento de Alfacar.

MNCN 12731	C₂	C₃	C₄	C₅	C₁₀	Dimensiones Generales	
DMD	-	-	-	77,76	39,5	DMD	121,61
DBL	-	-	-	30,21	17,81	DBL	77,76
H_c	34,52	51,13	51,74	57,11	37,18	H_T	57,11
E	4,13	4,52	3,53	4,36	-	e	4,14

Tabla VI.5: Dimensiones generales de los fragmentos de molares, yacimiento de Alfacar.

		DMD	DBL	H
MNCN 12737	Primer frag.	49,42	41,37	40,25
	Segundo frag.	40,76	35,01	29,53
	Tercer Frag.	43,81	33,6	21,74
MNCN 12732	Primer frag.	21,87	31,58	45,33
	Segundo frag.	39,49	25,41	41,57
	Tercer Frag.	32,1	41,13	49,42

Tabla VI.6: Medidas del M indeterminado, yacimiento de Alfacar.

MNCN 12735	C₂	C₃
DMD	35,68	35,84
DBL	78,28	82,75
H	38,85	58,95

VI. Paleontología Sistemática

Tabla VI.7: Restos craneales, yacimiento de Alfacar.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
M₁	1		
M₃		1	
M³		1	
Fragmento Defensa			2
Fragmento molar			6

Tabla VI.8: Medidas del M² izquierdo, yacimiento de Baza 1.

BA-5038	C ₃	C ₄	C _{ID}	Dimensiones Generales	
DMD	32,48	20,9	16,03	DMD	138,7
DBL	79,6	81,7	63,92	DBL	83,27
H_c	37,6	40,95	47,83	H_T	109,45
E	6,58	7	5,88	e	6,49

Tabla VI.9: Medidas del M³ izquierdo, yacimiento de Baza 1.

BA-5038	C _{IM}	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C _{ID}	Dimensiones Generales	
DMD	14,57	30,28	35	39	34,74	29,27	24,31	DMD	198,09
DBL	74,2	86,46	85,33	87,63	83,74	75,51	58,16	DBL	88,62
H_c	22,66	42,13	40,34	43,35	44,76	35,87	18,82	H_T	72,38
E	7,07	7,9	5,25	-	-	-	-	e	6,74

Tabla VI.10: Medidas del M³ derecho, yacimiento de Baza 1.

BA-5038	C _{IM}	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C _{ID}	Dimensiones Generales	
DMD	13,6	33,38	32,92	34,49	34,48	30,85	23	DMD	198,46
DBL	66,65	83,71	87,24	84,28	81,18	74,48	58,08	DBL	92,42
H_c	24,29	44,83	51,63	48,54	41,49	30,95	25,62	H_T	71,69
E	7,27	6,09	5,22	-	-	-	-	e	6,2

Tabla VI.11: Restos craneales, yacimiento de Baza.

	Izquierdo	Derecho
M²	1	
M³	1	1

Tabla VI.12: Medidas del fragmento del M₁, yacimiento de Huéscar 3.

MNCN 19762	C _D	C ₁	Dimensiones Generales	
DMD	14,32	36,38	DMD	43,64
DBL	30,96	62,7	DBL	80,23
H_c	31,74	44,9	H_{MAX}	59,67

Tabla VI.13: Medidas del M₂, yacimiento de Huéscar 3.

MNCN 19752	C _D	C ₁	Dimensiones Generales	
DMD	20,82	30,77	DMD	53,03
DBL	51,59	70,59	DBL	77,7
H_c	36,2	48,87	H	63,37

Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

	DMD	DBL	H	e
2º Fragmento	28,75	26,24	63,08	
3º Fragmento	32,45	15,61	7,28	5,2

Tabla VI.14: Medidas del M₃ derecho, yacimiento de Huéscar 3.

MNCN 19863	C_D	C₁	C₂	C₃	C₄	C₅	C_T	Dimensiones Generales	
DMD	10,68	38,15	59,52	44,26	39,68	27,47	19,84	DMD	190,97
DBL	56,47	67,15	70,2	76,31	73,25	59,52	34,34	DBL	81
H	25,94	35,1	44,26	41,21	50,36	46,55	32,05	H_{MAX}	63,16
E	4,4	3,5						e	3,95

Tabla VI.15: Medidas del M¹ o M² izquierdo, yacimiento de Huéscar 3.

MNCN 19753	C_D	C₁	C₂	Dimensiones Generales	
DMD	27,76	31,88	40,1	DMD	84,25
DBL	54,5	79,18	77,12	DBL	81,58
H	31,88	66,84	33,93	H_T	63,08
E	4,15	5,09	5,13	e	4,79

Tabla VI.16: Restos craneales, yacimiento de Huéscar 3.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
M₁			1
M₁ o M₂			1
M₃		1	
M¹ o M²	1		

VI.1.4. Comparación con otros yacimientos de Europa y Asia con presencia de *Anancus arvernensis*

En el apartado anterior se han descrito los restos pertenecientes a la especie *A. arvernensis* presentes en las cuencas de Guadix-Baza y Granada, las piezas dentarias resolutivas utilizadas en la comparación son: un M³ derecho y un M₃ derecho del yacimiento de Alfacar, 2 M³, uno derecho y otro izquierdo de Baza 1, y un M₃ derecho de Huéscar 3. Este material se comparará con el procedente de los yacimientos de Vialette y Le Coupet en Francia y Diliska y Gomaretti en Georgia (Cáucaso).

Materiales de comparación:

Yacimiento de Vialette, (Francia): M₁ o M₂ derecho (2003-5-758-VIA); M₂ o M₃ izquierdo (2003-5-432-VIA); M₂ o M₃ izquierdo (2003-5-757-VIA); M₃ derecho (2003-5-756-VIA); M₃ derecho con fragmento de mandíbula(2003-5-755-VIA) y M (2003-5-453-VIA y 2003-5-759-VIA) (Fig. VI.10).

Yacimiento de Diliska, (Georgia): DK105: M₃ izquierdo (Fig. VI.11).

Yacimiento de Gomereti, (Georgia): SN-NC: M³ izquierdo (Fig. VI.11).

Yacimiento de Le Coupet, (Francia): 2003-19-23-COU: M₃ (Fig. VII.11).

El material procedente de Vialette ha sido revisado por Ferretti y Palombo (2005) y Lacombat *et al.*, (2008). En estos trabajos se concluye que los restos son típicos de *Anancus arvernensis* del Plioceno europeo ya que la morfología y la talla se encuentran dentro del rango de variación de la especie.

Para el estudio comparativo solamente se van a considerar los dos terceros molares inferiores derechos, ya que las otras piezas dentarias no han sido localizadas en las cuencas de Guadix-Baza y Granada.

Tanto en el M₃ de Huéscar 3 y como en el de Alfacar se observa que el desgaste es muy escaso, mientras que en los molares de Vialette existe un mayor uso. Ésta es la única diferencia remarcable, ya que todos están formados por 5 crestas tuberculadas, todas ellas desordenadas, sin cemento alguno, el surco medio es sinuoso y la anancoidía es evidente.

El molar de Diliska y el de Le Coupet se van a comparar con los M₃ de Huéscar 3 y Alfacar. Como en el caso de Vialette, casi no presentan uso, y el resto de características morfológicas son similares. El de Gomereti se va a comparar con los M³ de Baza y Alfacar, al igual que los molares de Baza presenta un desgaste muy pequeño, mientras que el de Alfacar sí presenta desgaste, el resto de caracteres morfológicos son semejantes.



Figura VI.10: Molares de Vialette (Francia), a: vista oclusal y b: vista lingual.

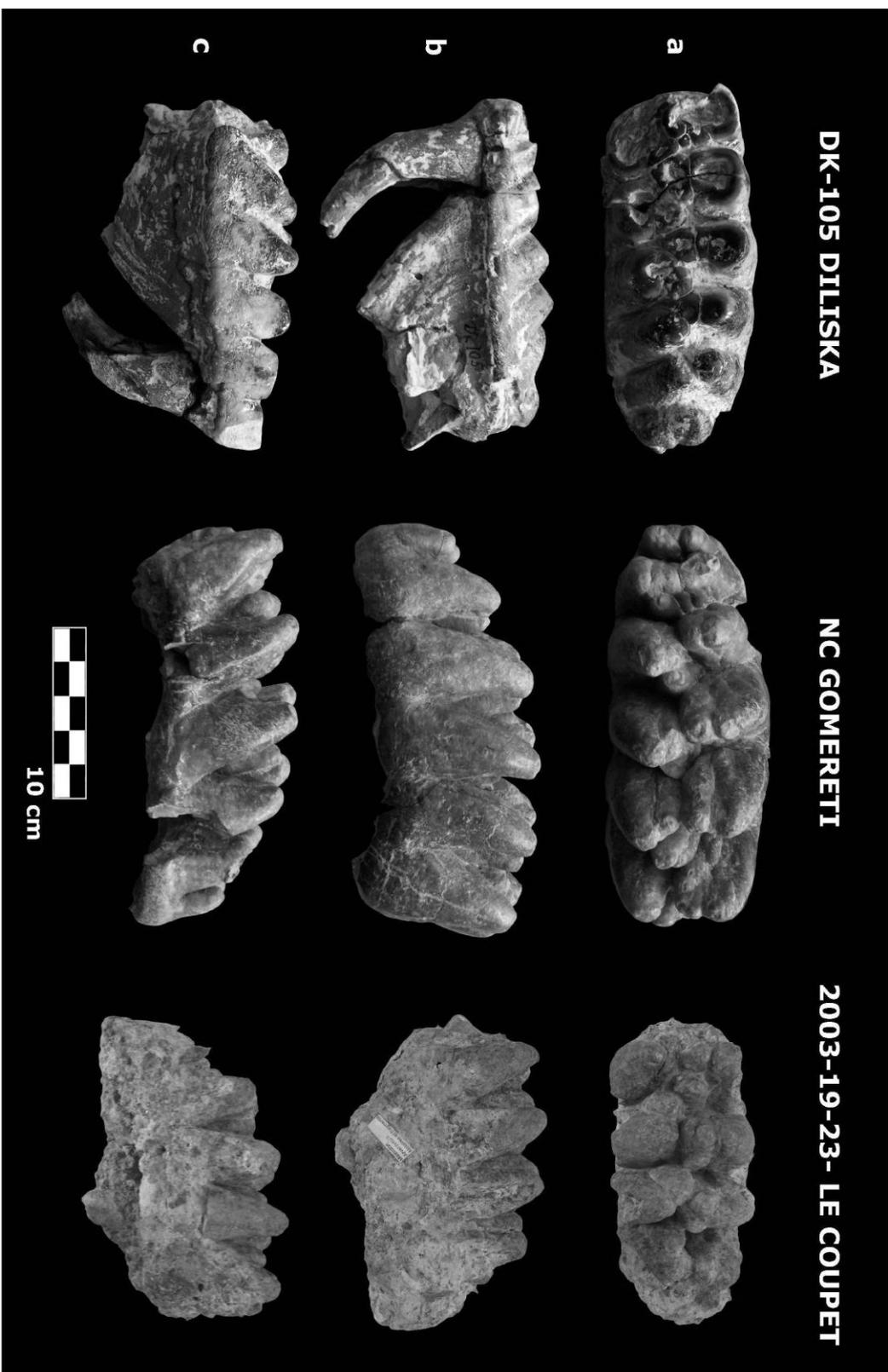


Fig. VI.11: Molares de los yacimientos de Diliska, Gomereti y Le Coupet, a: vista oclusal, b: vista lingual y c: vista labial.

VI.1.4.1. Tablas Generales y Comparativas

Si se comparan los M³ (Tabla VI.17) de los yacimientos de Baza, con una edad próxima a 4 Ma, y Gomereti, con una edad de 2,6 Ma, se observa que en ambas localidades los molares están compuestos por 5 crestas tuberculadas y que tanto el DMD como el DBL son similares. El valor de H y el E varía un poco, pero esto es debido a que los molares de Baza presentan un mayor desgaste que el de Gomereti, que se encuentra en un estado inicial de usura. Estos datos, a pesar de la gran diferencia de edad entre ambos yacimientos, muestran que la especie *Anancus arvernensis* no sufre grandes variaciones ni espaciales ni temporales, aunque hay que tener en cuenta que el tamaño de la muestra es pequeño.

Tabla VI.17: Comparación métrica de los M³ del yacimiento de Baza y Gomereti.

BA-5038 (B) Baza 4 Ma. M³ izquierdo									Dimensiones Generales	
	C_{IM}	C₁	C₂	C₃	C₄	C₅	C_{ID}			
DMD	14,57	30,28	35	39	34,74	29,27	24,31		DMD	198,09
DBL	74,2	86,46	85,33	87,63	83,74	75,51	58,16		DBL	88,62
H_c	22,66	42,13	40,34	43,35	44,76	35,87	18,82		H_r	72,38
E	7,07	7,9	5,25						e	6,74
BA-5038 (C) Baza 4 Ma. M³ derecho										
DMD	13,6	33,38	32,92	34,49	34,48	30,85	23		DMD	198,46
DBL	66,65	83,71	87,24	84,28	81,18	74,48	58,08		DBL	92,42
H_c	24,29	44,83	51,63	48,54	41,49	30,95	25,62		H_r	71,69
E	7,27	6,09	5,22						e	6,2
Gomereti 2,6 Ma. M³ izquierdo										
DMD		47,51	36,26	38,39	35,32	25,51	15,66		DMD	195,91
DBL		80,5	84,28	81,21	78,61	68,9	46,26		DBL	84,28
H_c		59,06	62,97	51,8	51,8	36,98	24,44		H_r	76
E		5,25							e	5,25

Se han realizado varias gráficas de dispersión donde se comparan el DMD frente al DBL de los M³ (Gráficas VI.1 y Tabla VI.18) y M₃ (Gráficas VI.2 y Tabla VI.19) de los yacimientos revisados en esta memoria: Baza, Alfacar, Vialette y Le Coupet (Francia), Diliska y Gomereti (Georgia).

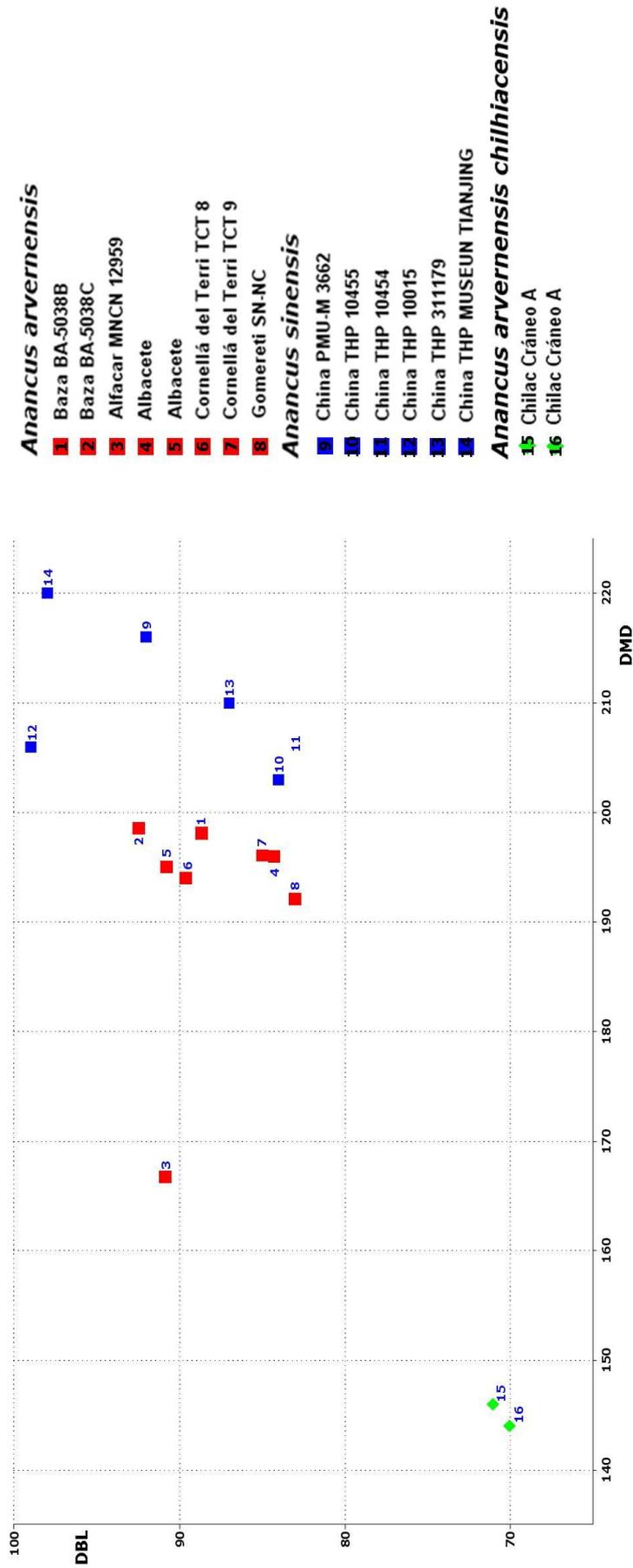
También se han incluido datos bibliográficos de otros yacimientos españoles en los que se ha registrado esta especie y que no presentan dudas en la adscripción taxonómica. En el yacimiento de Alcalá de Júcar (Albacete) de edad Rusciniense superior (MN15) fueron descubiertos, junto con restos de otras especies, 1 M₂, 2 M², 2 M³ y 2 M³, así como varios fragmentos correspondientes a una defensa, un fémur y un húmero pertenecientes a *Anancus arvernensis* (Mazo, 1997). En Alcoy-Mina (Alicante) de edad Rusciniense (MN14) se registraron varios fragmentos de molares, un fragmento de defensa y un M₃ izquierdo (Montoya *et al.*, 2006). En el yacimiento de Cornellá del Terri (Gerona) con una edad de Plioceno inferior fueron documentados a principios de los años sesenta varios fragmentos bastante grandes de defensas, varios restos de mandíbulas y paladares, 2 molares inferiores y 2 superiores, y 2 fragmentos de costillas (Ros *et al.*, 2002), por último, se ha incluido el yacimiento de Concud (Teruel), en el que se ha descrito un M₃ (Mazo, 1981) (Tablas VI.18 y VI.19).

También se han comparado estos materiales con diferentes yacimientos de China estudiados por Tobien (1988) donde no está presente *Anancus arvernensis* pero si su especie homóloga asiática *Anancus sinensis* (Hopwood, 1935) (Tablas VI.18 y VI.19).

VI. Paleontología Sistemática

Tabla VI.18: Valores de los M³ de diferentes yacimientos de España, Georgia y China de las especies *Anancus arvernensis* y *Anancus sinensis*, (los valores de Albacete han sido tomados de Mazo 1997, los de Cornellá del Terri de Ros *et al.* 2002 y los valores de los yacimientos chinos de Tobien *et al.* 1988).

<i>Anancus arvernensis</i> M³	DMD	DBL
Baza BA-5038B	198,09	88,62
Baza BA-5038C	198,46	92,42
Alfacar MNCN 12959	166,67	90,83
Gomereti SN-NC	195,91	84,28
Albacete	195	90,8
Albacete	194	89,6
Cornellá del Terri TCT 8	196	85
Cornellá del Terri TCT 9	192	83
<i>Anancus sinensis</i> M³		
China PMU-M 3662	216	92
China THP 10455	203	84
China THP 10454	205	83
China THP 10015	206	99
China THP 311179	210	87
China THP MUSEUN TIANJING	220	98



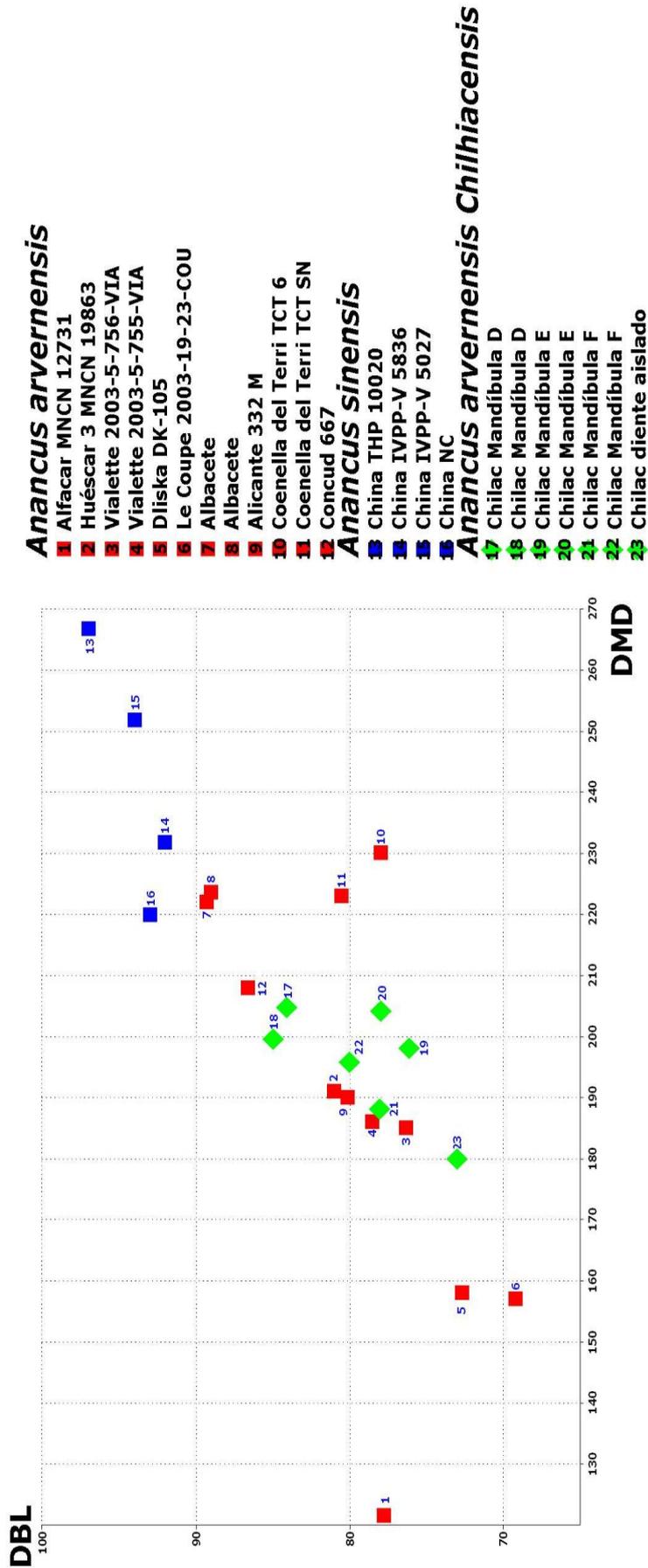
Gráfica VI.1: Diagrama de dispersión comparativo de las dimensiones de los M³ de las especies *Anancus arvernensis* y de *Anancus sinensis* de diferentes yacimientos de España, Francia, Georgia y de China.

VI. Paleontología Sistemática

Los M³ de *Anancus arvernensis* presentan un rango de dispersión del DMD del molar que oscila entre 190 mm y 200 mm y el DBL varía desde 82 mm a 92 mm. En este análisis se ha descartado el molar de Alfacar ya que no está completo.

Tabla VI.19: Valores de los M₃ de diferentes yacimientos de España, Georgia y China de las especies *Anancus arvernensis* y *Anancus sinensis*, (los valores de Albacete han sido tomados de Mazo 1997, los de Alicante de Montoya *et al.* 2006, los de Cornellá del Terri de Ros *et al.* 2002, los de Conclud Mazo 1981 y los valores de los yacimientos de China de Tobien *et al.* 1988).

Anancus arvernensis M₃	DMD	DBL
Alfacar MNCN 12731	121,61	77,76
Huéscar 3 MNCN 19863	190,97	81
Albacete	222	89,3
Albacete	223,6	89
Alicante 332M	190	80,1
Cornella del Terri TCT 6	230	78
Cornella del Terri TCT SN	223	80,5
Conclud 667	208	86,6
Vialette 2003-5-756-VIA	185	76,3
Vialette 2003-5-755-VIA	186	78,5
Dliska DK-105	157,92	72,69
Le Coupet 2003-19-23-COU	157	69,2
Anancus sinensis M₃		
China THP 10020	267	97
China IVPP-V 5836	232	92
China IVPP-V 5027	252	94
China NC	220	93



Gráfica VI.2: Diagrama de dispersión comparativo de las dimensiones de los M₃ de las especies *Ananacus arvernensis* y *A. sinensis* de diferentes yacimientos de España, Francia, Georgia y China.

En los M_3 el DMD oscila entre 170 mm y 235 mm y el DBL varía entre 75 mm y 90 mm. En este análisis se han descartado los DMD de los molares de Alfacar, Le Coupet y Diliska ya que no están completos.

Tanto en los M^3 como M_3 se observa la diferencia de tamaño existente entre las dos especies de *Anancus*. Todos los materiales estudiados de *Anancus arvernensis* están incluidos en la nube de dispersión, por lo que queda clara la adscripción taxonómica de los restos óseos estudiados. Algunos datos, pertenecientes tanto a molares superiores como inferiores, se salen de la nube de puntos. Estos molares corresponden a los yacimientos de Alfacar, Le Coupet y Diliska y como se decía anteriormente no pueden ser tenidos en cuenta ya que no están completos, a todos les falta al menos una cresta tuberculada, por lo que el DMD no corresponde a la longitud real del elemento, aunque su DBL se encuadra dentro del rango de dispersión de la especie.

VI.1.5. Discusión

El registro de defensas es muy escaso, sólo se ha documentado un fragmento en el yacimiento de Alfacar que es totalmente recto.

En los molares se observa bien la anancoidía, es decir, la alternancia de los semilofos y semilófidios del pretrite y postrite. El surco medio es sinuoso debido a la alternancia de tubérculos. El cemento está ausente en todos los molares, tanto en el material estudiado como en el de comparación. Los dientes son bunolofodontos, es decir, formados por lóbulos o tubérculos, que en esta especie aparecen totalmente desordenados.

Mediante los diagramas de dispersión se ha podido constatar que todos los restos estudiados pertenecen a la especie *A. arvernensis*, ya que se encuentran dentro del rango de dispersión y se diferencian de la especie *Anancus sinensis*, cuyos molares presentan un mayor DMD y un DBL igual o algo mayor, por lo que se supone que esta especie sería de mayor tamaño que la presente en Europa.

En Boeuf (1992), se define la subespecie *Anancus arvernensis chilhiacensis*, a partir de una serie de diferencias presentes en el cráneo y en los M³ y M₃. Las principales diferencias dentales son las siguientes: presencia de trazas de cemento en la corona, una media de esmalte que oscila entre 5 y 6,5 mm y principalmente la presencia de 5 crestas tuberculadas y nunca 6 como ocurre en otros molares de *Anancus arvernensis*.

Entre el material estudiado, los M³ y M₃ procedentes a Diliska, Le Coupet, Vialette, Huéscar 3, Alicante, Alfacar y Baza 1 están formados por 5 crestas tuberculadas y aunque E es un valor algo arbitrario, ya que es casi imposible que 2 molares presenten el mismo grado de uso, en la mayoría de los casos, cuando el desgaste es avanzado, esta media se encuadra dentro del rango descrito para *A.a. chilhiacensis*, lo que indica que las características descritas por Boeuf (1992) son en realidad la norma en la especie *A. arvernensis*.

Si se observa el diagrama de dispersión de los M₃, los elementos pertenecientes a estos yacimientos aparecen dispuestos casi cronológicamente, con un intervalo que oscila entre 2 y 4 Ma, a excepción de los restos pertenecientes a yacimientos de mayor edad, Concud, Cornella del Terri y Albacete, con 6 crestas tuberculadas, que se encuentran agrupados y alejados del resto, y de los restos pertenecientes al yacimiento de Chilac, que se encuentran distribuidos por toda la nube de dispersión de *Anancus arvernensis*.

Por lo tanto, en función de lo anteriormente mencionado y teniendo en cuenta que las diferencias descritas para la subespecie son mínimas, todo el material debe seguir con la adscripción taxonómica de *Anancus arvernensis*, incluso el material procedente del yacimiento de Chilac.

VI.2. *Mammut borsoni* (Hays, 1834)

VI.2.1. Introducción

ORDEN PROBOSCIDEA Illiger, 1811

FAMILIA MAMMUTIDAE, Hay 1922

GÉNERO *Mammut*, Blumenbach, 1799

ESPECIE *Mammut borsoni* (Hays, 1834)

Las características principales del género *Mammut* son los siguientes (Tobien *et al.*, 1988):

- Todos los representantes de este género muestran un fuerte desarrollo de los dientes yugales zygodontos, en los que no hay presencia de cónulos intermedios (conuletes).
- Los lóbulos inferiores denominados *lófidos* se disponen transversalmente al eje longitudinal del diente mientras que los superiores denominadas *lofos* se organizan de forma ligeramente oblicua a dicho eje.
- Los molares intermedios no tienen más de tres *lofos* o *lófidos* por lo que se denominan trilofodontos, el tercer molar presenta cuatro líneas sin contar el talón o cíngulo.
- La mandíbula tiene la sínfisis acortada y el proceso angular es acusado. Algunas especies presentan unos incisivos inferiores pequeños y/o rudimentarios, en forma de estaca, con nula o escasa funcionalidad.
- La base craneal es corta y la bóveda es más alta que en otros géneros, las defensas superiores tienen el esmalte delgado, son rectas, grandes y sin curvatura o torsión alguna.
- La especie *Mammut borsoni* muestra una tendencia a la reducción de las crestas lobulares anteriores y posteriores en la zona de desgaste anterior. Esta característica se denomina *crescentoidia*. Los premolares son los dientes deciduos, la corona es proporcionalmente larga y baja, las líneas de crestas están formadas por cinco o seis conuletes comprimidos de atrás hacia delante formando una misma cresta continua. Los surcos medios no están muy marcados (Bergounioux y Crouzel, 1958).

La familia Mammutidae está compuesta por tres géneros: *Eozygodon* (Tassy y Pickford, 1983), registrado solamente en África durante el Mioceno inferior, *Zygodon* (Vacek, 1877) presente en el inicio del Mioceno medio y cuya especie tipo es *Zygodon turicensis*; y *Mammut* (Blumenbach, 1799) presente durante el final del Mioceno, Plioceno e inicio del Pleistoceno (Tobien, 1996). *Zygodon* y *Mammut* constituyen los géneros presentes en el Viejo Mundo.

En el Plioceno europeo la familia Mammutidae está representada por una única especie, *Mammut borsoni* (Hays, 1834). Entre los taxones de proboscídeos presentes en las asociaciones del Plioceno, esta especie es la menos común y su registro está compuesto básicamente por dientes aislados. El yacimiento de Vialette (Francia MN16a) supone una excepción remarcable a esta afirmación (Ferretti y Palombo, 2005), así como el de Baza 1 (Martínez-Navarro *et al.*, en prep.).

Holotipo: La especie está descrita a partir de dientes aislados procedentes de Villafranca d'Asti (Norte de Italia)

Distribución estratigráfica y geográfica: Aparece en la base del Plioceno y se perpetúa hasta hace aproximadamente unos 3 Ma, es decir, durante todo el Rusciniense (MN14-15) y el Villafranquiense inferior (MN16a). La extinción de *M. borsoni* está comúnmente conectada a una climatología fría y una retirada del hábitat forestal durante el Plioceno superior, aproximadamente entre 2.7-2.5 Ma. *Mammut borsoni* desaparece de Europa en la fauna tardía de la unidad faunística italiana de Triversa (TFU). La asociación *Mammut-Anancus* se ha registrado en varias localidades, Sulzfeld, Kantensundhim y Wolfersheim/Wetterau en Alemania, en la localidad holandesa de Liessel (Kahlke, 1984; Tobien 1977; Van Essen y Mol, 1996); en Inglaterra en el yacimiento de Red Crag (Stuart, 1982); en Francia se ha registrado en Perpignan (MN15), Vialette y Etouires (MN16a) (Palombo y Valli, 2001) y en España en el yacimiento de Baza 1 (Martínez-Navarro *et al.*, en prep.). También aparece en el este de Europa en algunas localidades de Bulgaria y en varios yacimientos de Rusia en la biozona MN15 a Mn16a (Palombo, 2007).

En la Península Ibérica esta especie ha sido registrada sólo en el Plioceno inferior-medio del yacimiento catalán de Can Magrana, (Villalta y Llompart, 1981, Ros *et al.*, 2002), y en Baza 1, (Martínez-Navarro *et al.*, en prep.). En el yacimiento de Alfacar posiblemente esté registrada, aunque por el momento sólo existe un fragmento de molar que estaba clasificado como *Anancus arvernensis* y que después de este trabajo ha sido reclasificado como *M. borsoni*, aunque las características de la pieza no permiten una clasificación totalmente resolutiva.

VI.2.2. Registro de *Mammut borsoni* en las cuencas de Guadix-Baza y Granada

Materiales analizados:

Baza 1: 2 fragmentos de defensa (BA-5063), M₁ derecho e izquierdo (BA-5092A y BA-5092B, respectivamente), M₂ izquierdo y derecho (BA 5083 y BA 5090A, respectivamente), fragmento de M³ (BA 5090B) y 2 fragmentos de M indeterminados (BA Superficial).

Alfacar: Fragmento de M, (Nº 31850).

VI.2.2.1. Yacimiento de Baza 1

Dos fragmentos de defensa, **BA-5063**

En mal estado de conservación. Ambos corresponden a la zona apical de la defensa y en ellos se observan las líneas de *schreger*. El segundo se encuentra dividido en dos y la zona central está aplastada como consecuencia de la actuación de procesos post-deposicionales (Fig. VI.12, Tabla VI.20).

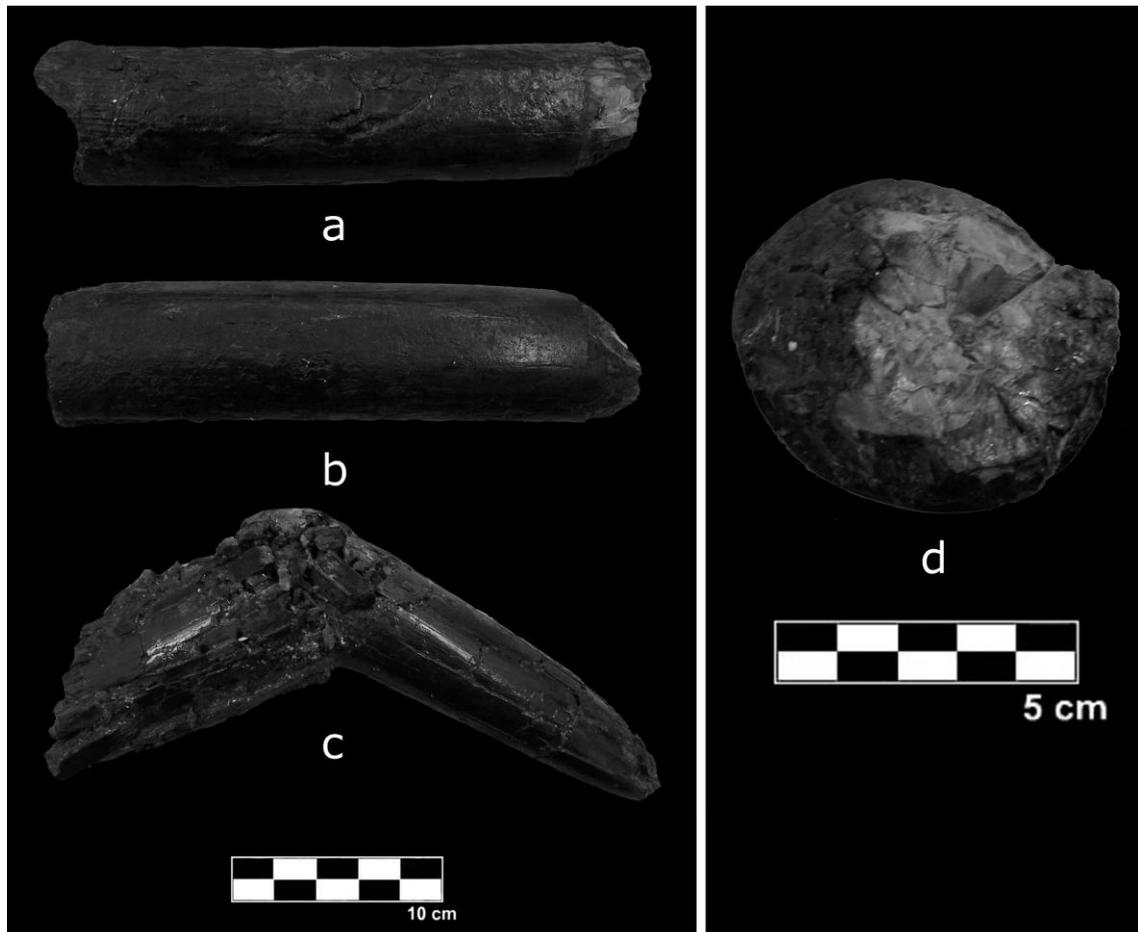


Figura VI.12: Baza 1, BA 5063, dos fragmentos de defensa, a: vista medial, b: vista lateral, c: vista superior y d: vista basal del primer fragmento.

M₁ derecho e izquierdo, BA-5092A y BA-5092B, respectivamente

Completos aunque no bien conservados. El izquierdo mantiene las raíces. Los 2 molares pertenecen al mismo individuo subadulto.

Formados por 3 crestas lobulares, cada una de las cuales presenta 6 lóbulos. El surco medio está presente en todas ellas, el cíngulo está algo aplastado posiblemente por el empuje que produce sobre el premolar. El desgaste no afecta a todas las crestas, siendo visible sólo en las 2 primeras. La corona es ancha. El sinclinal que forma la segunda cresta con la tercera tiene forma de V mientras que el fondo del sinclinal de la primera cresta con la segunda está inclinado hacia fuera y es algo plano. No se observa la cresta zigodonta del postrite en ninguno de los 2 molares. Se observa muy bien la crescentoidia, es decir, las crestas lobulares primera y última son más estrechas que la central en la cara anterior (Fig. VI.13, Tablas VI.21).

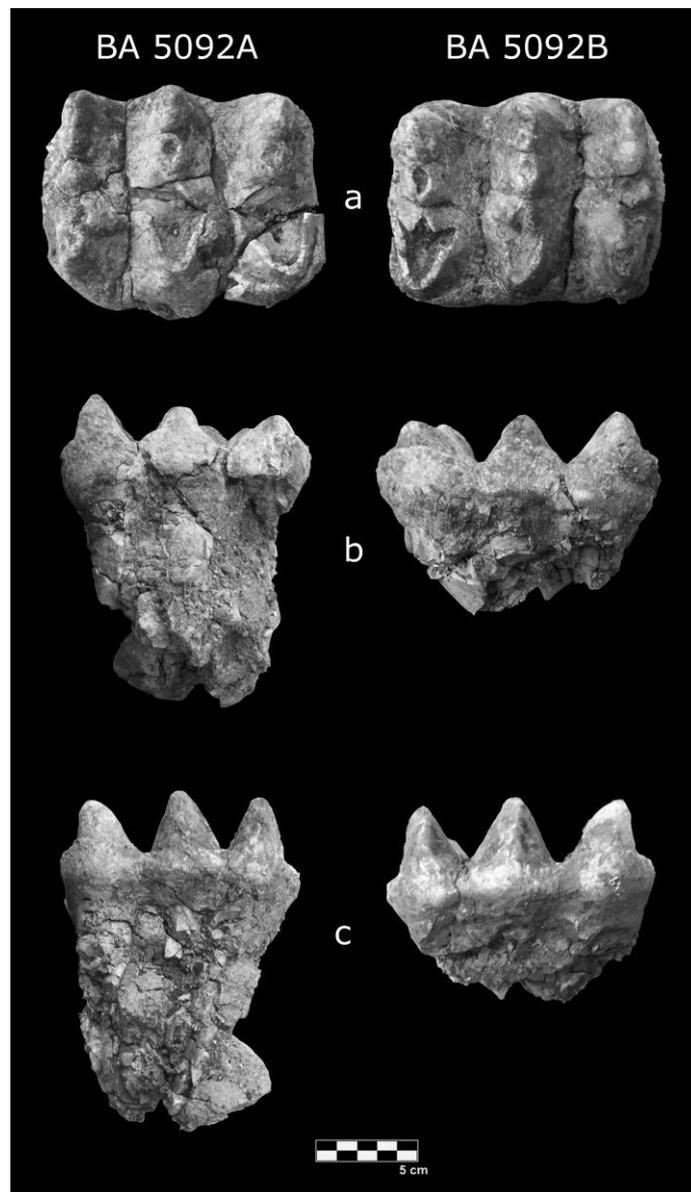


Figura VI.13: Baza 1, BA 5092A M₁ derecho y BA 5092B M₁ izquierdo, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

M₂ izquierdo y derecho, BA 5083 y BA 5090a, respectivamente

- M₂ izquierdo: Muy buen estado de conservación. La corona es ancha. Está formado por 3 crestas lobulares bien alineadas, compuestas por 6 lóbulos, que aparecen dispuestas casi perpendicularmente al eje axial del diente. El desgaste es poco acusado, sólo está presente en la zona lingual (pretrite) de la primera cresta. El surco central está bien marcado en todas las crestas y separa el 1^o, 2^o y 3^{er} pretrite del 1^o, 2^o y 3^{er} postrite. El cingulo mesial está bien marcado. No se observa bien la cresta zigodonta del postrite. Los sinclinales que forman la primera cresta con la segunda y la segunda con la tercera tienen forma de V. El fondo del primer sinclinal está inclinado hacia el interior mientras que el fondo del segundo sinclinal es más uniforme y no está inclinado. La crescentoidia no es muy visible. No se puede tomar la medida del esmalte debido a que el desgaste es mínimo. El molar pertenece a un individuo subadulto y, posiblemente, en la mandíbula estaría funcionando de forma conjunta con el M₁ (Fig. VI.14, Tabla VI.22).

- M₂ derecho: En mal estado de conservación, solamente conserva la primera cresta lobular y parte de la segunda. El desgaste es mínimo por lo que no se pueden tomar medidas. Los lóbulos están bien alineados. Las crestas están formadas por 6 lóbulos. La corona es ancha. El sinclinal que forma la primera cresta con la segunda tiene forma de V. Se aprecia que la segunda cresta es más pequeña que la primera y el cingulo está algo aplastado. Este elemento muestra el mismo patrón de desgaste, longitud, anchura y altura que el espécimen BA 5083, por lo que posiblemente pertenezca al mismo individuo subadulto (Fig. VI.14, Tabla VI.22).

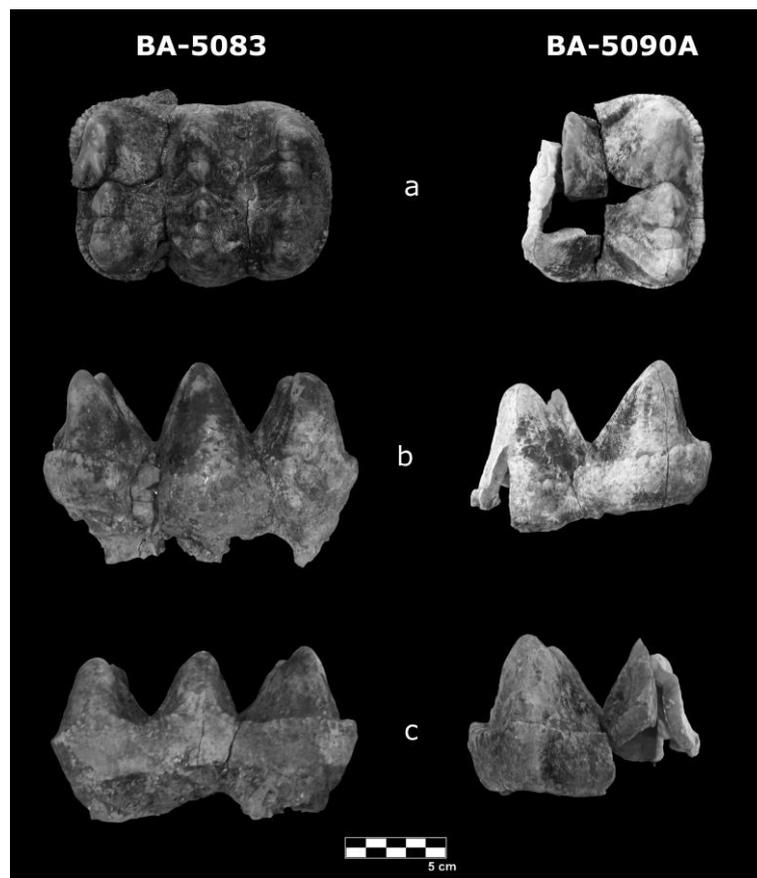


Figura VI.14: Baza 1, BA 5083, M₂ izquierdo y BA 5090A, M₂ derecho, a: vista oclusal b: vista lingual y c: vista labial.

M³, BA 5090B

Fragmento de M³ en mal estado de conservación, conserva la primera cresta lobular y parte de la segunda. No presenta desgaste. Las crestas están formadas por 6 lóbulos que aparecen bien alineados. La corona es ancha. El sinclinal que forma la primera cresta con la segunda tiene forma de V. Pertenece a un individuo adulto. (Fig. VI.15, Tabla VI.23).

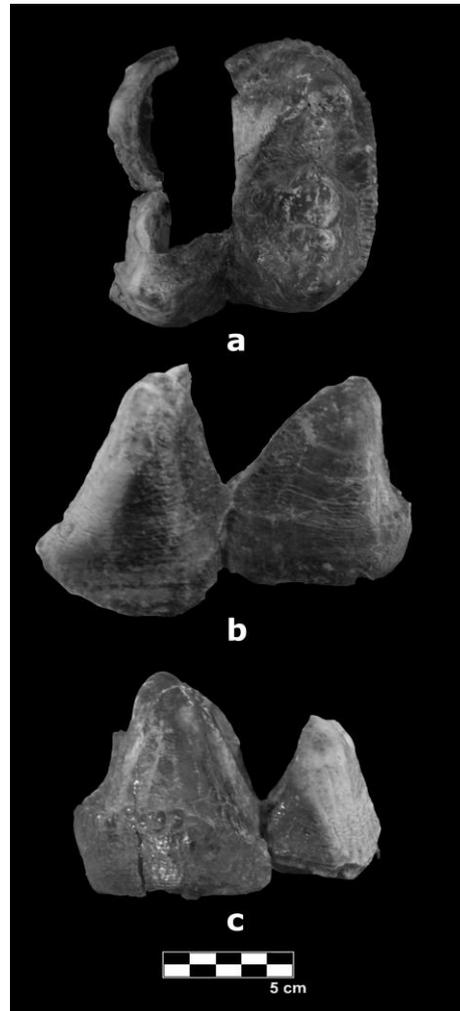


Figura VI.15: BA 5090B fragmento de M³, a: vista oclusal, b: posible vista labial y c: posible vista lingual.

Dos fragmentos de M, BA Superficial

Pertenecen a distintas piezas. Uno de ellos corresponde al corte transversal de una cresta lobular formada por 6 lóbulos, en la que se observa la corona y la zona por donde transcurriría el surco medio. El otro fragmento corresponde a media cresta lobular formada por 3 lóbulos completos. La fractura posiblemente transcurre por el surco medio. En ninguno de los 2 fragmentos se puede ver el cíngulo (Fig. VI.16).



Figura VI.16: Baza 1, BA Superficial, 2 fragmentos de M, a: vista anterior, b: vista oclusal y c: vista posterior.

El cálculo del NMI se ha realizado a partir de nueve restos craneales (Tabla VI.24), dando como resultado la presencia, en Baza 1, de 2 individuos, uno subadulto y otro adulto.

VI.2.2.3. Alfacar

Fragmento de M, N° 31850

Fragmento de molar en mal estado de conservación. Sólo ha sido posible tomar las dimensiones de la cresta y el grosor del esmalte. La cresta está formada por una serie de lóbulos totalmente alineados, y en forma de V invertida. No presenta desgaste alguno, pero la fractura existente en uno de sus laterales permite tomar la medida del grosor del esmalte, cuyo valor es de 4,75 mm. Esta pieza se encuentra en el Museo Nacional de Ciencias Naturales adscrita taxonómicamente a *Anancus arvernensis*, pero en dicha especie los tubérculos no se encuentran ordenados, por lo que las características morfológicas que presenta la acercan más a *Mammot* que a *Anancus*, aunque las dimensiones y características anatómicas conservadas no son suficientes para realizar una adscripción taxonómica fiable (Fig. VI.17, Tabla VI.25).

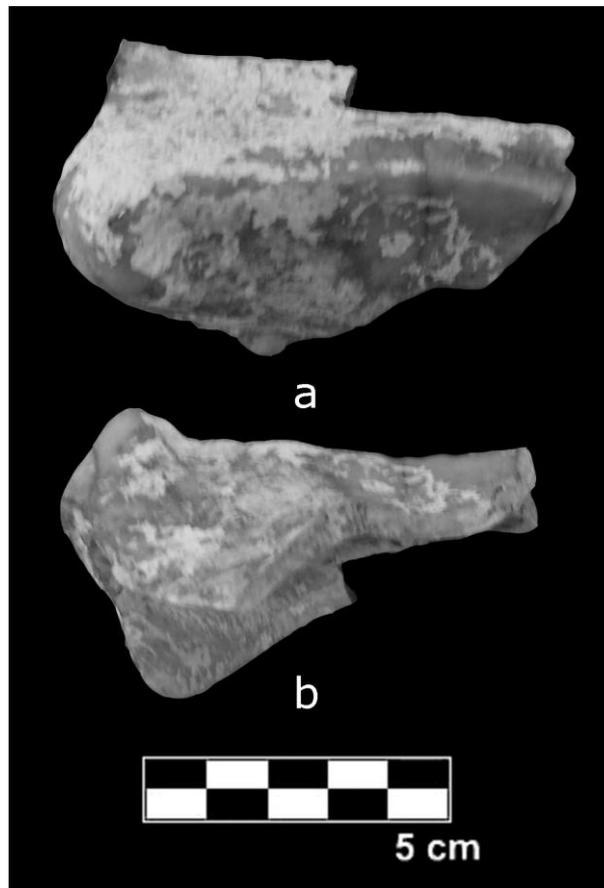


Figura VI.17: Alfacar, nº 31850, fragmento de M, a: vista oclusal y b: vista mesial.

VI.2.3. Tablas de medidas de los materiales analizados para la especie de *Mammot borsoni*

Tabla VI.20: Dimensiones generales de los fragmentos de defensa, yacimiento de Baza 1.

Defensa NC	L _{MAX}	P
Fragmento 1	200	150
Fragmento 2	140	-
Fragmento 3	271	201

Tabla VI.21: Medidas de los M₁, yacimiento de Baza 1.

		DMD	DBL	H _c	E
BA-5092 A	1^a C	29,63	68,2	19,11	3,69
	2^a C	30,55	72,01	25,5	3,46
	3^a C	25,87	69,4	28,02	2,87
BA-5092 B	1^a C	31,61	66,52	21,28	3,6
	2^a C	32,66	70,24	25,32	2,91
	3^a C	30,58	66,51	27,7	-

	BA-5092 B	BA-5092 A
DMD	97,63	97,04
DBL	78,86	79,04
H_{MAX}	70,28	130,02
H_c	41,45	39,18
E	3,25	3,34

Tabla VI.22: Medidas de los M₂, yacimiento de Baza 1.

		DMD	DBL	H _c
BA-5083	1^a C	40,85	77,57	30,58
	2^a C	38,12	79,78	36,98
	3^a C	40,41	76,11	29,48
BA-5090A	1^a C	39,54	79,29	31,44
	2^a C	34,44	77,72?	33,07

	BA-5083	BA-5090-A
DMD	120,34	76,89
DBL	88,09	86,67
H_{MAX}	66,01	49,18

Tabla VI.23: Medidas del M³, yacimiento de Baza 1.

BA-5090B	1 ^a C	2 ^a C	Dimensiones Generales	
DMD	43,64	40,35	DMD	89,55
DBL	88,04	93,11	DBL	95,93
H_c	36,76	42,02	H_{MAX}	52,98

Tabla VI.24: Restos craneales, yacimiento de Baza 1.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
M₁	1	1	
M₂	1	1	
M³			1
M			2
Fragmento Defensa			2

Tabla VI.25: Dimensiones generales del fragmento de M, yacimiento de Alfacar.

	DMD	DBL	H _c	e
31850	48,1	69,23	40,8	4,75

VI.2.4. Comparación con otros yacimientos de Europa y Asia con presencia de *Mammut borsoni*

Para este estudio sólo se van a utilizar, como material de comparación, los restos dentales, ya que son los que definen mejor a la especie y además los únicos elementos pertenecientes a este taxón localizados hasta el momento en la cuenca de Guadix-Baza. El resto dental atribuido a esta especie del yacimiento de Alfacar no se va a tener en cuenta ya que corresponde a una única cresta tubular.

Materiales de comparación:

Vialette: M³ izquierdo y derecho (2003-5-753-VIA y 2003-5-754-VIA, respectivamente), M superior (2003-5-903-VIA), DP₄ izquierdo (2003-5-752-VIA), M₁ derecho (2003-5-698-VIA), M₂ izquierdo y derecho (2003-5-699-VIA y 2003-5-751-VIA, respectivamente), (Fig. VI.18).

Yacimiento del Norte del Cáucaso: M³ derecho (SN-NC) y M³ derecho (226830).

El material del yacimiento de Vialette ha sido revisado en Ferrretti y Palombo (2005) y en Lacomat *et al.* (2008). En estos trabajos se expone que las características de estos materiales corresponden a *Mammut borsoni*.

Para este estudio solamente se van a tener en cuenta el M₁ y los M₂. A simple vista todos los caracteres morfológicos son similares a los descritos en Baza 1, incluso el desgaste, aunque en el caso de Vialette es un poco más acusado.

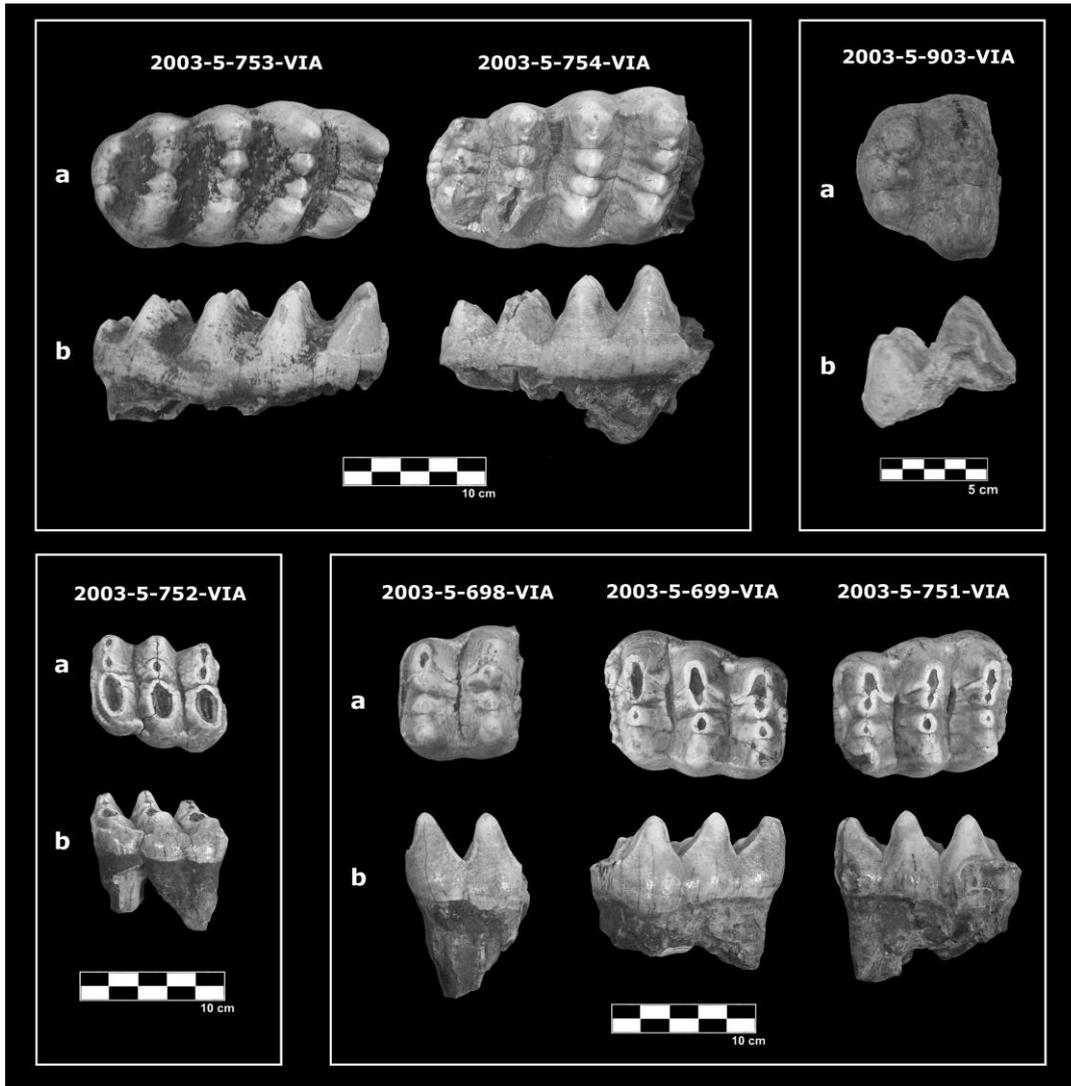


Figura VI.18: Todos los molares del yacimiento de Vialette (Francia), a: vista oclusal y a: vista lingual.

En lo referente al yacimiento del Cáucaso, aunque en las cuencas de Guadix-Baza y Granada no hay registro de M^3 , estas 2 piezas dentarias (Fig. VII.19) van a ser comparadas con las de Vialette con el objetivo de observar los caracteres morfométricos, ya que estos elementos son los que definen las características de las especies.

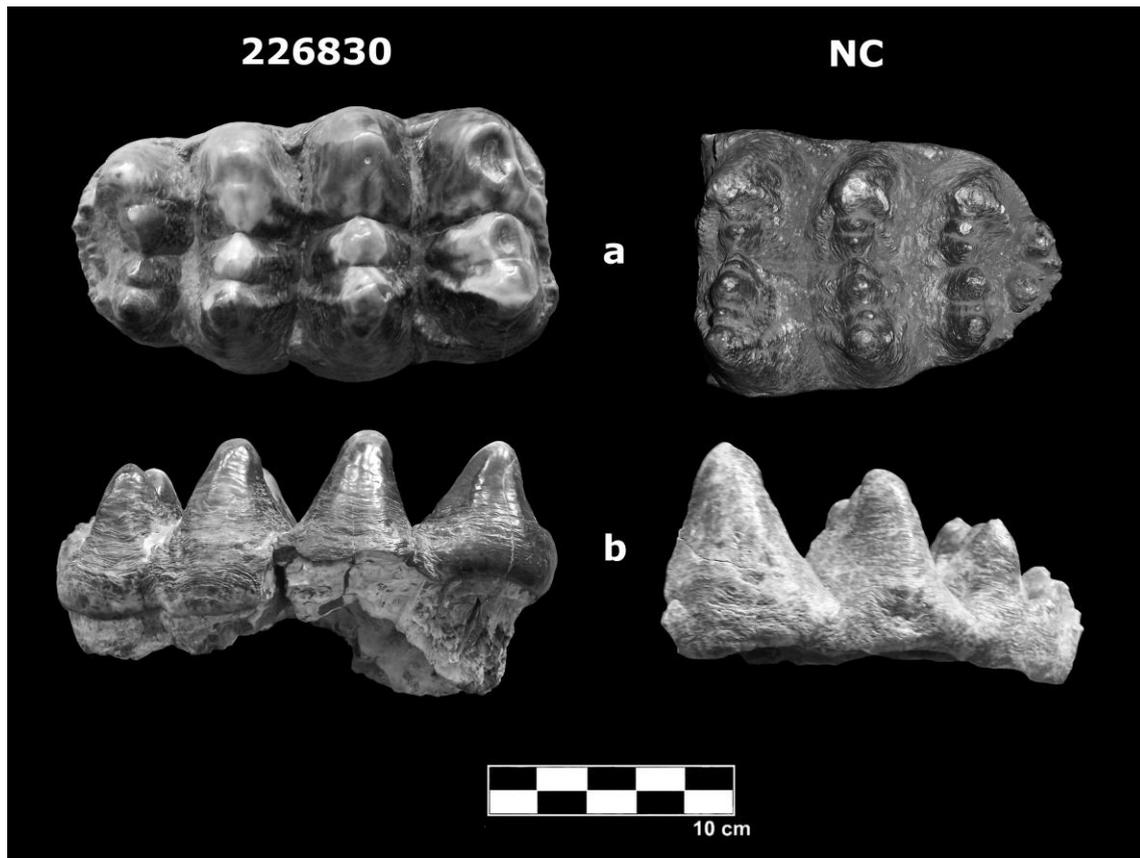


Figura VII.19: Molares del yacimiento del Norte del Cáucaso (Georgia), a: vista oclusal y b: vista lingual.

VI.2.4.1. Tablas Generales y Comparativas

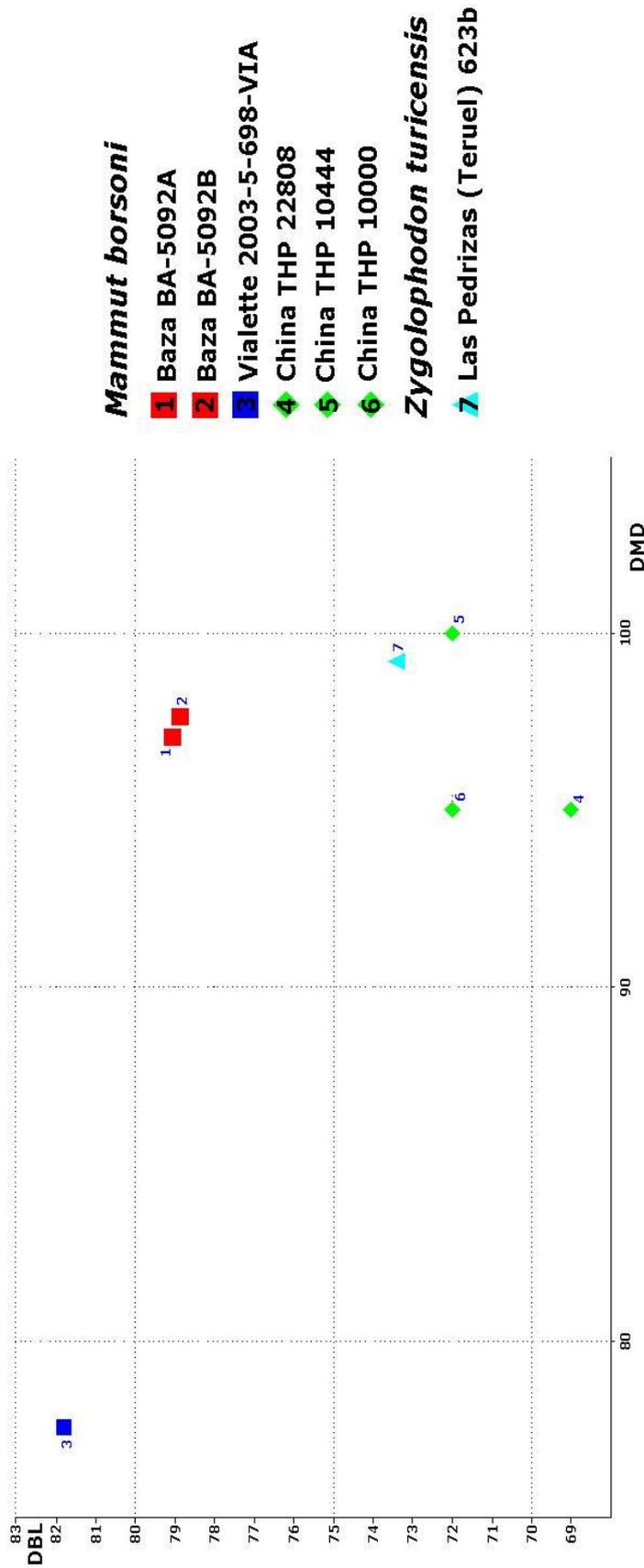
En este capítulo se han realizado gráficas de dispersión donde se comparan el DMD y el DBL de los M_1 (Tabla VI.26), de los M_2 (Tabla VI.27) y M_3 (Tabla VI.28) documentados en Baza 1, Vialette (Francia) y Norte del Caucazo (Georgia) (Gráfica VI.3, VI.4 y VI.5).

Se han incluido también datos bibliográficos de diferentes localidades donde se encuentra registrada esta especie y cuya adscripción taxonómica es clara. En la Península Ibérica, además de Baza 1 y Alfacar, *M. borsoni* ha sido documentada en el yacimiento de Can Magrana de edad Plioceno superior en que se ha localizado un M_2 derecho (Ros *et al.*, 2002). También se van a utilizar para la comparación los yacimientos europeos de Milia (Grecia) (Tsoukala, 2000) de edad Plioceno en el que apareció gran parte de un esqueleto de un individuo adulto compuesto por un maxilar con los M_2 y M_3 izquierdo y derecho y las defensas, la mandíbula del mismo espécimen, también con ambos M_2 y M_3 , además de diversos restos proscraneales (los valores de los M_3 no se han tenido en cuenta ya que no han terminado de aflorar), el Museo de Dijon en Autrey (Hte-Saône) (Bergounioux y Crouzel *et al.* 1958) en el que se conservan diversos restos dentales y postcraneales, y del yacimiento austriaco de Alt-Lichtenwarth de edad Rusciniense (Therius, 1978) donde fueron hallados 1 M_1 derecho, 3 M_2 2 derechos y 1 izquierdo, 3 M_3 2 izquierdos y 1 derecho y 1 M_3 derecho. En China existen numerosos yacimientos de edad Turolense y Rusciniense en los que está presente esta especie que también han sido utilizados en el análisis (Tobien *et al.* 1988). Por último, se ha incluido el yacimiento de Las Pedrizas (Teruel) en el que se han descrito diferentes molares de la especie *Zygodon turicensis* del Mioceno medio, entre ellos 1 M_1 (Mazo, 1981) (Gráfica VI.3, Gráfica VI.4 y Gráfica VI.5).

M₁

Tabla VI.26: Valores de los M₁ de Baza 1 y diferentes yacimientos de España, Francia y China, (los valores de China han sido tomados de Tobien *et al.*, (1988) y los de Las Pedrizas han sido tomados de Mazo (1981).

<i>Zygodolophodon turicensis</i> M₁	DMD	DBL
623 b Las Pedrizas (Teruel)	99,2	73,4
<i>Mamut borsoni</i> M₁		
BA-5092A	97,07	79,04
BA-5092B	97,63	78,86
2003-5-698-VIA	77,6	81,8
China THP 22808	95	69
China THP 10444	100	72
China THP 10000	95	72



Gráfica VI.3: Diagrama de dispersión comparativo DMD frente al DBL de los M_1 de la especie *Mammut borsoni* de diferentes yacimientos de España, Francia y China y de *Zygolophodon turicensis* del yacimiento español de las Pedrizas (Teruel).

VI. Paleontología Sistemática

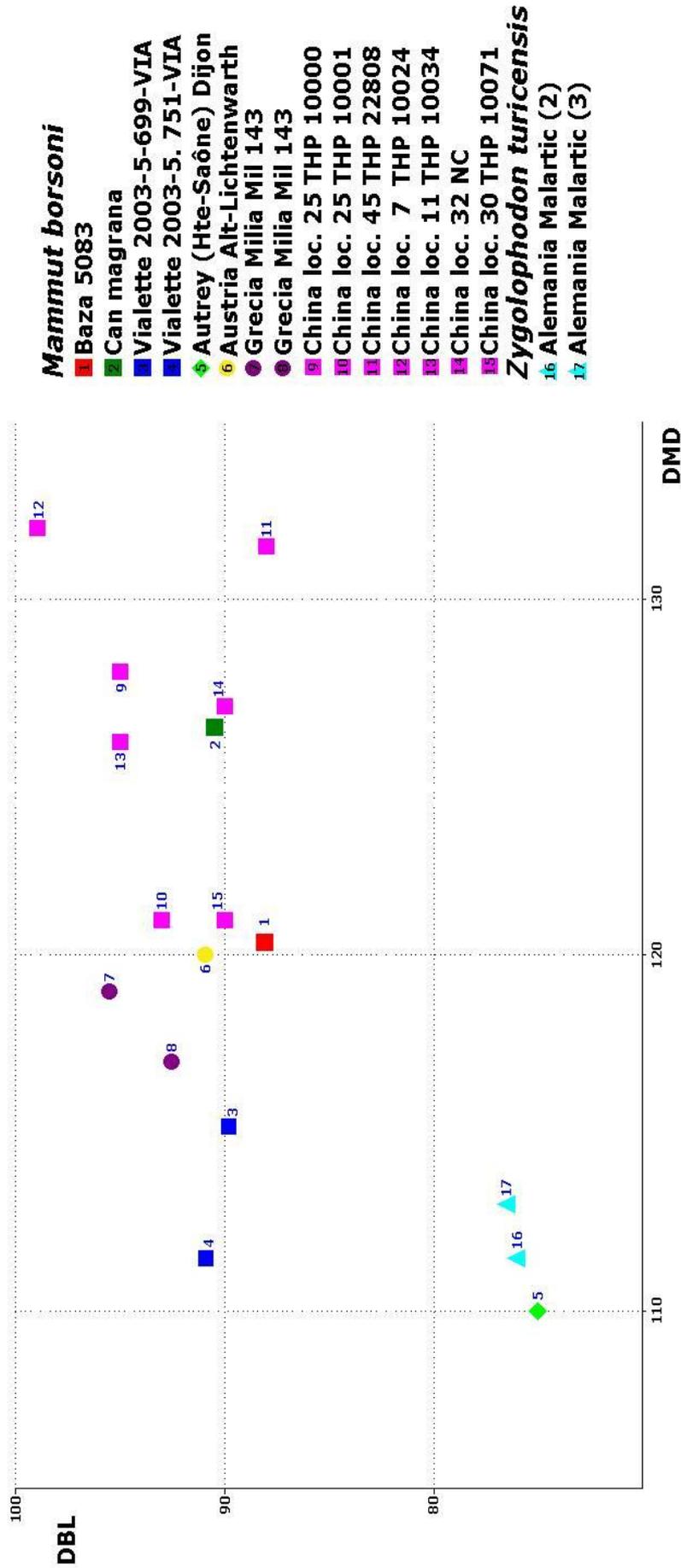
En la gráfica de dispersión de los M_1 (Gráfica VI.3) se observa que *Zygolophodon turicensis* presenta unas dimensiones muy cercanas a los individuos de *Mammut borsoni* de los yacimientos chinos. Todos los elementos comparados, a excepción del de Vialette que está fracturado, muestran un DMD muy parecido (con un rango de dispersión entre 90 y 100 mm), sin embargo el DBL (con valores que fluctúan entre 69 y 79 mm) es ligeramente mayor en los representantes europeos, quedando agrupados en dos nubes de puntos, los europeos por un lado (hay que tener en cuenta que si el molar de Vialette estuviera completo se situaría en la misma zona que los molares de Baza 1) y los chinos por otro. *Z. turicensis* se sitúa en una posición intermedia, aunque más próxima a los restos de los yacimientos chinos. Estos datos deben, sin embargo, ser tomados con cautela, ya que el número de muestra es pequeño.

M_2

En las gráficas realizadas para la comparación de esta pieza dentaria y para los M^3 , además de los yacimientos anteriormente descritos, se han incluido los restos procedentes del yacimiento alemán de Malarti, Mioceno medio (Tassy, 1977) en el que fueron registrados varios restos de *Zygolophodon turicensis* (Schinz, 1824), (Tabla VII.27 y VII.28).

Tabla VI.27: Valores de los M_2 de Baza 1 y de diferentes yacimientos españoles, europeos y chinos (los valores de Can Magrana han sido tomados de Ros *et al.* 2002; los de Alt-Lichtenwarth de Thenius 1978; los de Autrey de Bergounioux y Crouzel 1958; los de Milia de Tsoukala 2000; los de China de Tobien *et al.* 1988 y los de Malartic de Tassy 1977).

<i>Zygolophodon turicensis</i> M_2	DMD	DBL
Alemania Malartic (2)	111,5	76
Alemania Malartic (3)	113	76,5
<i>Mammut borsoni</i> M_2		
Baza 5083	120,34	88,09
Can Magrana	126,4	90,5
Vialette 2003-5-699-VIA	115,2	89,9
Vialette 2003-5-751-VIA	111,5	90,9
Autrey (Hte-Saône) Dijon	110	75
Austria Alt-Lichtenwarth	120	91
Grecia Milia MIL 143	119	95,5
Grecia Milia MIL 143	117	92,5
China loc. 25 THP 10000	128	95
China loc. 25 THP 10001	121	93
China loc. 45 THP 22808	131,5	88
China loc. 7 THP 10024	132	99
China loc. 11 THP 10034	126	95
China loc. 32 NC	127	90
China loc. 30 THP 10071	121	90



Gráfica VI.4: Diagrama de dispersión comparativo del DMD frente al DBL de los M₂ de la especie *Mammuthus borsoni* de diferentes yacimientos de España, Francia, Grecia, Alemania y China y *Zygolophodon turicensis* del yacimiento alemán de Malartic

VI. Paleontología Sistemática

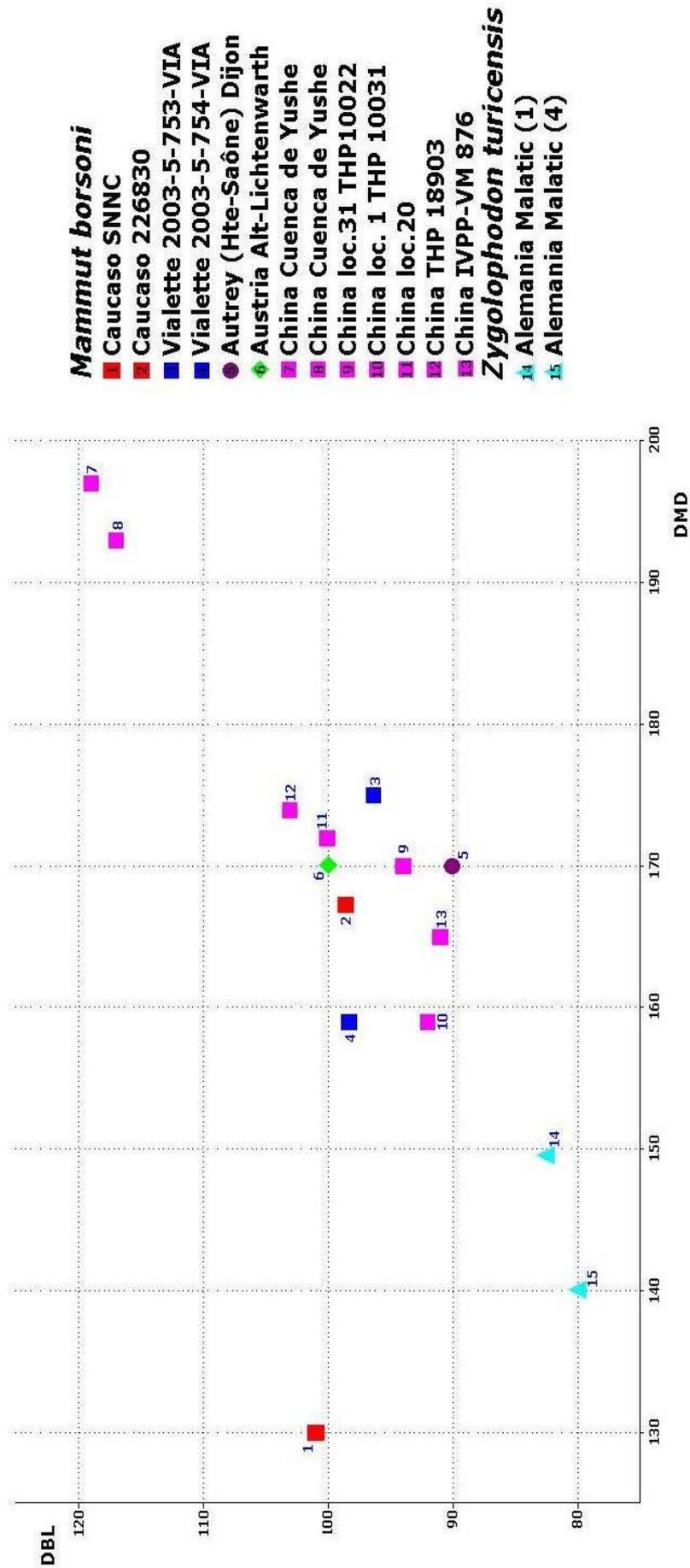
En la gráfica de dispersión de los M_2 (Gráfica VI.4) se diferencian de forma clara *Zygodon turicensis* y *Mammot borsoni*, quedando incluido el molar de Baza en la nube de puntos que agrupa a los representantes de la especie *Mammot borsoni*.

El rango de dispersión de los M_2 muestra valores de DMD que oscila entre 110 mm y 135 mm y el DBL varía entre 85 mm y 105 mm. No se ha tenido en cuenta el valor de Autrey, ya que el molar no está completo y, como se observa en el diagrama, la pieza dentaria se sitúa fuera de la nube de puntos acercándose más a los valores de *Zygodon turicensis* que a *Mammot borsoni*.

M^3

Tabla VI.28: Valores de los M^3 de diferentes yacimientos europeos y chinos (los valores de Autrey han sido tomados de Bergounioux y Crouzel, 1961; los de Austria Alt-Lichtenwarth de Thenius 1978; los de China de Tobien *et al.* 1988, y los de Alemania Malartic de Tassy 1977).

<i>Zygodon turicensis</i> M^3	DMD	DBL
Alemania Malartic (1)	149,5	82,5
Alemania Malartic (4)	140	80
<i>Mammot borsoni</i> M^3		
Caucaso SNNC	129,94	100,96
Caucaso 226830	167,18	98,61
Vialette 2003-5-753-VIA	175	96,3
Vialette 2003-5-754-VIA	159	98,3
Autrey (Hte-Saône) Dijon	170	90
Austria Alt-Lichtenwarth	170	100
China Cuenca de Yushe	197	119
China Cuenca de Yushe	193	117
China loc. 31 THP 10022	170	94
China loc. 1 THP 10031	159	92
China loc. 20	172	100
China THP 18903	174	103
China IVPP-VM 876	165	91



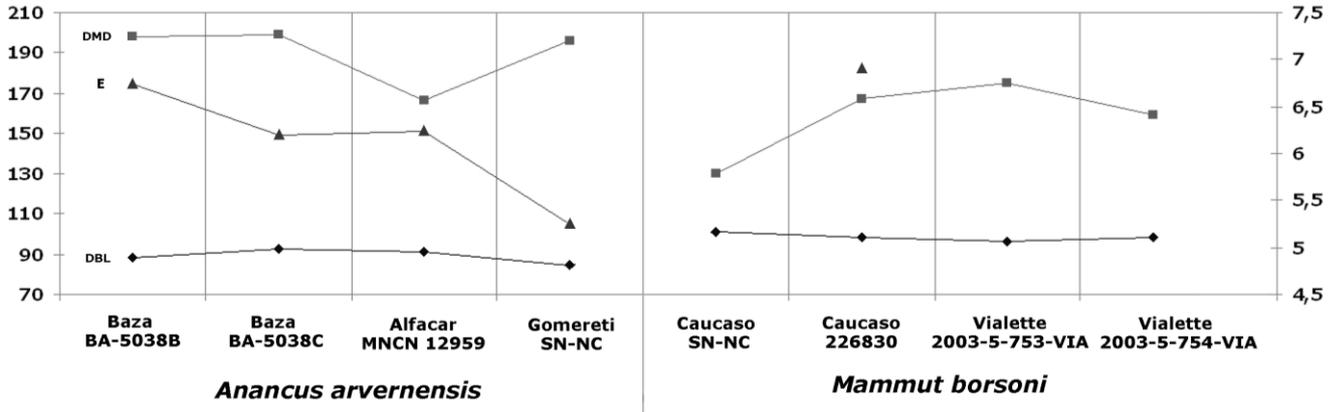
Gráfica VI.5: Diagrama de dispersión comparativo del DMD frente al DBL de los M³ de la especie Mammut borsoni para diferentes yacimientos de Georgia, Francia y China y de la especie Zygolophodon turicensis del yacimiento alemán de Malatic.

En el diagrama de dispersión de los M³ (Gráfica VI.5) se observa que todos los elementos analizados se encuentran dentro del rango de dispersión de la especie, a excepción del elemento del Caucaso SN-NC que no está completo. En la gráfica también es visible la diferenciación entre las especies *Zygodolophodon turicensis* y *Mammut borsoni*. El M³ localizado en Baza 1 no ha sido tenido en cuenta para la realización del diagrama ya que solamente se conserva una pequeña porción de la pieza, aunque el valor del DBL lo situaría dentro de la nube de puntos definida por el resto de elementos.

El rango de dispersión de los M³ de *Mammut borsoni* muestra valores de DMD que oscilan entre 155 mm y 200 mm y el DBL varía entre 85 mm.y 120 mm.

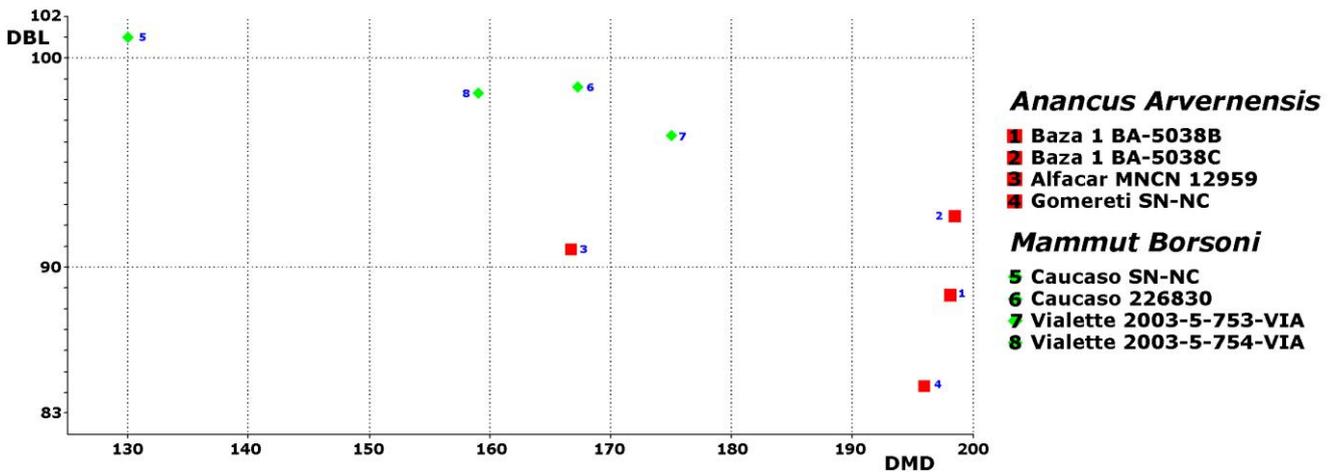
VI.2.4.2. Comparación entre *Mammut borsoni* y *Anancus arvernensis*

Los caracteres dentales de *Anancus arvernensis* y *Mammut borsoni* muestran claras diferencias aunque en ambas especies el DMD del molar y el DBL siguen patrones evolutivos muy parecidos y los valores se mantienen en el tiempo aunque con una casi inapreciable tendencia a disminuir (gráfica VI.6). Los valores obtenidos del análisis del valor medio del esmalte no son muy resolutivos ya que es muy difícil encontrar dos individuos con un desgaste igual. Por último hay que tener en cuenta el dimorfismo sexual y otros factores que pueden influir en la talla de los especímenes, así como el tamaño de muestra de la que se parte para realizar este estudio.



Gráfica VI.6: Comparación del DMD, el DBL y E de los M³ de diferentes yacimientos estudiados de *Anancus arvernensis* y *Mammut borsoni* (El eje de ordenadas de la derecha muestra los valores de E y el de la izquierda los del DMD y DBL).

El análisis del DMD y el DBL de los M³ de los grandes mastodontes estudiados, *Anancus arvernensis* y *Mammut borsoni*, muestra una clara diferenciación morfométrica entre ambas especies. Los molares de *A. arvernensis* son más alargados y estrechos que los molares de *M. borsoni*, que son más cortos pero bastante más anchos (Gráfica VI.7).



Gráfica VI.7: Diagrama de dispersión del DMD frente al DBL de los M³ de los diferentes yacimientos estudiados de España, Francia y Georgia de las especies *Anancus arvernensis* y *Mammut borsoni*.

VI.2.5. Discusión

Los restos de defensas de *M. borsoni* son muy escasos, solamente se han documentado hasta el momento 2 fragmentos totalmente rectos, sin curvatura o torsión alguna.

Los molares intermedios están formados por 3 crestas lobulares, compuesta cada una de ellas por 5 ó 6 conuletes comprimidos de atrás hacia delante formando una misma cresta continua. Las crestas se disponen de manera casi perpendicular al eje axial del molar, los cónulos que forman cada cresta se encuentran alineados. El surco medio está presente en todas las crestas. La corona es ancha y proporcionalmente larga y baja. Los molares presentan crescentoidia, es decir, las crestas lobulares primera y última son más estrechas que la central. Estos caracteres morfológicos están presentes en todos los materiales analizados por lo que se confirma su adscripción taxonómica.

Los diferentes diagramas de dispersión realizados muestran una diferenciación evidente entre los molares *M. borsoni* y *Z. turicensis*. Entre los elementos analizados de *M. borsoni* se puede observar una cierta diferenciación entre los restos dentales europeos y los chinos. En la comparación realizada entre *A. arvernensis* y *M. borsoni* se observa una gran diferenciación entre ambas especies, aunque con una tendencia evolutiva similar del DMD y DBL.

Un dato importante es la nueva presencia de *M. borsoni* en el yacimiento de Alfacar, asociado, al igual que en Baza 1, a *A. arvernensis*. Esta asociación permite realizar inferencias paleambientales e indica un cierto grado de competencia entre ambas especies debido al solapamiento parcial del nicho ecológico de estos dos megaherbívoros, ya que *Mammut* muestra una alimentación de tipo *browser* mientras que *Anancus* es un *mixed-feeder*.

VI.3. Género *Mammuthus* (Burnett, 1830)

VI.3.1. Introducción

ORDEN PROBOSCIDEA Illiger, 1811

FAMILIA ELEPHANTIDAE Gray, 1821

GÉNERO *Mammuthus* Burnett, 1830

El género *Mammuthus* aparece por primera vez en Eurasia, procedente de África, hace 3.2/3.0 Ma, 500.000 años antes del llamado Elephant-*Equus* event (Lindsay *et al.*, 1980; Lister *et al.*, 2005; Palombo y Ferretti 2005).

Principales características del género *Mammuthus* (Maglio, 1973; Lister, 1996a; Lister y Sher, 2001; Lister *et al.*, 2005):

El género *Mammuthus* ha estado dividido clásicamente en tres especies (Maglio, 1973) con un rango cronológico que incluye desde el Plioceno superior hasta el Pleistoceno superior-Holoceno: *Mammuthus meridionalis* (2,6-0,7 Ma); *M. trogontherii* (0,7-0,35 Ma) y *M. primigenius* (~0,35/0,20-0.01/0,004 Ma). En Lister (2004) se indica que *M. trogontherii* está presente en China hace 1,7 Ma. Son formas de gran talla, y la dimensión máxima la presenta *M. trogontherii*.

Las principales variaciones morfológicas y tendencias evolutivas incluyen un aumento en la altura del cráneo (ipsicefalia) y acortamiento de éste. La mandíbula también se reduce y la sínfisis se acorta, las defensas tienden a aumentar su torsión helicoidal y rotar hacia arriba. Las variaciones de las características dentales están correlacionadas con el progresivo deterioro climático y las variaciones ambientales. Estos cambios pudieron favorecer el paso de una alimentación constituida principalmente por hojas, brotes y corteza a una dieta constituida por un alto porcentaje de hierbas y gramíneas, con un alto grado de sílice y por tanto mayor abrasión (Capozza, 2001, Palombo y Curiel, 2003). El aumento de la resistencia del desgaste de los molares viene relacionado con un incremento de la altura de la corona (hipsodontia), aumento del número de láminas, presencia de láminas más finas con un cemento más delgado (aumento de la frecuencia laminar, a partir de la dimensiones del diente), mientras que el esmalte es más replegado y más fino.

En cuanto a la evolución del M3:

a) El índice de hipsodontia pasa de 1,3-1,8 en *M. meridionalis*, a 1,6-1,9 en *M. trogontherii* y valores máximos de 2,4 en *M. primigenius*.

b) El L_T pasa de 13-19 en *M. meridionalis*, a 19-22 en *M. trogontherii* y a un máximo de 29 en *M. primigenius*.

c) El E comienza con valores de 4,5 mm aproximadamente para las formas más primitivas, mientras que para *M. primigenius* el valor se reduce a 2 mm.

Por último, en norma oclusal, el dibujo de la lámina en formas tempranas muestra pequeñas y débiles curvas y en las últimas especies aparece como una línea muy replegada.

Especie: *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825)

Holotipo de *Mammuthus meridionalis*: Nesti en 1825 define la especie «*Elephas meridionalis*» basándose en el abundante material del Valdarno Superior, perteneciente a depósitos fluvio-lacustres. El material tipo pertenece a la segunda secuencia (Montevarchi) de la sucesión del Valdarno Superior (Palombo y Ferretti, 2005).

Distribución Estratigráfica y Geográfica: *Mammuthus meridionalis* es una especie bastante común, especialmente en depósitos del Pleistoceno inferior de Eurasia (Dubrovo, 1971; Lister y Sher, 2001, Lister *et al.*, 2005). La especie está presente desde el Plioceno superior (MN16b) hasta el final del Pleistoceno inferior o posiblemente hasta el comienzo del Pleistoceno medio. Los restos más antiguos se encontraron en el este de Europa, en concreto en el Plioceno medio de Rumania (Tulucesti) donde fueron adscritos a "*Elephas antiquus rumanus*". Esta especie fue definida por Stefanescu (1924) a partir de 2 M_3 incompletos que previamente habían sido descritos como "*Elephas cf. meridionalis*" por Atanasius (1912). Los datos paleomagnéticos (evento inverso Kaena) indican que la fauna de Tulucesti se encuentra dentro de la MN16a (Radulescu *et al.*, 2003). Éstos y otros restos hallados en la Cuenca Dácica y en el noreste de Bulgaria han sido adscritos a la especie *Mammuthus rumanus* (Radulescu y Samson, 2001; Lister y Van Essen, 2003, Markov y Spassov, 2003; Spassov, 2003), considerada una especie distinta y más primitiva que *M. meridionalis*, incluso más que los procedentes de Khapry, Chilhac, y Valdarno superior. No obstante, la clasificación de esta especie es aún discutida (Palombo y Ferretti, 2005). Algunos restos citados en el yacimiento del Rincón-1 (Albacete) podrían corresponder a esta forma primitiva (Palombo, 1995; Lister y Van Essen, 2003). Si no se aceptase la categoría de especie para *Mammuthus rumanus*, los materiales asignados a esta forma constituirían los representantes más primitivos y arcaicos de *M. meridionalis*, lo que implicaría que esta especie está presente desde el Plioceno superior, MN16a. Durante el Pleistoceno inferior basal (MN-17) convive con *Anancus arvernensis*, como sucede, por ejemplo, en Tegelen (Holanda, Van Essen y Mol, 1996) y Costa San Giacomo (Italia, Palombo *et al.*, 2003).

En la Península Ibérica existen bastantes yacimientos donde ha sido documentado *M. meridionalis*, los principales son Incarcal (Crespiá, Girona), (Mazo *et al.*, 2003) y Cueva Victoria (Cartagena, Murcia), (Gibert, 1994), ambos con una edad próxima a 1 millón de años y con un elevado registro de restos. Otros yacimientos donde también aparece *M. meridionalis* aunque con menor registro, son Fuensanta de Júcar (Albacete), El Provencio (Cuenca), ambos del final del Pleistoceno inferior (Mazo *et al.* 1990), la depresión Prados-Guatén (SW Madrid) donde fue hallado un M_3 y varios fragmentos indeterminados de huesos largos con una cronología aproximada de Pleistoceno inferior-medio (Silva *et al.* 1999) y Sarrià (Barcelona) del Pleistoceno inferior (Gómez-Alba, 1997) donde se localizó una mandíbula, un sacro y algunos huesos largos casi completos. También hay que tener en cuenta el yacimiento de la Boella (Tarragona) donde hasta el momento se han recogido tres molares y varios fragmentos de defensa con una edad aproximada de entre 0,7-1,0 Ma (Martínez-Navarro y Ros-Montoya, 2009). Hay que señalar la presencia de esta especie en los yacimientos de Atapuerca (Burgos), concretamente en el nivel TD6 de Gran Dolina donde se registró DP_4 adscrito a una forma evolucionada de *Mammuthus meridionalis* (Aguirre, 1999, Made, 2001) y en el yacimiento de Puebla de Valverde (Teruel), (Kurtén y Crusafont, 1977) con la fauna típica del Villafranquiense medio MN 17, (Heintz, 1978, Sinusía *et al.*, 2004, Alberdi *et al.*, 1997, Guérin, 2004). Existen otras citas de yacimientos en la Península Ibérica donde se menciona la presencia de esta especie (Aguirre, 1989), aunque en algunos casos su datación es imprecisa o los restos anatómicos no son totalmente diagnósticos como ocurre en Villa Nueva de Pítamo (Sevilla), (Aguirre *et al.*, 1962) del que solamente se puede decir que es inferior a Jaramillo, Bóvila Ordis, Gerona (Juliá *et al.*, 1974) o Valverde de Calatrava 1 (Molina *et al.*, 1974), y Valdelobos, Toledo (Alfárez, 1977) cuya edad es aproximadamente inicio del Pleistoceno medio.

En la cuenca de Granada la especie ha sido citada en dos yacimientos, uno ubicado en las cercanías del embalse de Cubillas (Albolote), en el que solamente ha sido registrado un M_1 izquierdo (Aguirre *et al.*, 1973; Aguirre 1974) y otro en Láchar (Aguirre *et al.*, 1973; Aguirre 1974). La edad de ambas localidades es Pleistoceno inferior basal. Los restos procedentes de Láchar presentan una especial importancia,

ya que incluyen un cráneo completo (el único localizado en las cuencas de Granada y Guadix-Baza), una hemimandíbula casi completa con el talón trasero del M₁ y el M₂ derecho, una extremidad anterior derecha completa y un magno izquierdo, pertenecientes todos a un único individuo adulto hembra (con. pers. E. Aguirre).

En la cuenca de Guadix-Baza, *M. meridionalis* se ha registrado en los yacimientos de Zújar, Huélago, Cortijo de las Sabinas, Fonelas P-1, Cortes de Baza, Venta Micena, Fuente Nueva 3, Barranco del Paso, algunos niveles de Barranco León y diversos niveles de la Cañada de Vélez, con cronologías desde 2,5 Ma hasta cerca de 1Ma.

En la localidad de Zújar, se han localizado restos óseos de micro y macrovertebrados, cuya cronología comprende las biozonas MN15, MN16, con algún resto de *Anancus arvernensis*, y MN17 con restos de *Mammuthus meridionalis*, siendo en esta sección donde se enmarca el evento *Elephant-Equus* en la cuenca (Agustí *et al.*, 2001). Hay que señalar también el yacimiento de Fonelas P-1, que constituye el último hallazgo de la especie en la cuenca, aunque los restos por el momento son muy escasos (Arribas *et al.*, 2001, Garrido, 2008). El yacimiento más importante para el registro de esta especie es Fuente Nueva 3, en el que se han documentado, hasta el momento, 5 individuos procedentes del Nivel arqueopaleontológico superior, de los cuales uno está semicompleto y en conexión anatómica, faltándole solamente las extremidades y el cráneo (Martínez-Navarro *et al.*, 2003, Ros-Montoya *et al.*, en prensa) y otros 3 individuos en el Nivel inferior del mismo yacimiento.

VI.3.2. Registro de *Mammuthus meridionalis* en las cuencas de Guadix-Baza y Granada

Materiales analizados:

Yacimiento de Huélago: 2 fragmentos de láminas dentales. MNCN 19605 (Nº 16160) y 3 fragmentos indeterminados, MNCN 13357 (Nº 16127, HC-85 1, 2, y 3).

Yacimiento de Láchar: Defensa; MNCN 19105 (Nº 8471); Hemimandíbula con M₂, MNCN Q 2895 (Nº 4763); Húmero derecho, MNCN 39807 (Nº 4762), Radio/Ulna derecha, MNCN 27151 (Nº 4764); Fragmento medio distal de radio derecho, MNCN 19818; Piramidal derecho, Nº 35888; Lunar derecho, Nº 35887; Escafoides derecho, Nº 35890; Unciforme derecho, Nº 35889; Magnos, MNCN 35891 y MNCN 19094 (Nº 13474); Trapezoide derecho Nº 35893; Trapecio derecho, Nº 35892; Metacarpiano I derecho, Nº 35898; Metacarpiano II derecho, Nº 35894; Metacarpiano III derecho, Nº 35895; Metacarpiano IV derecho, Nº 35896; Metacarpiano V derecho, Nº 35897; Primera Falange 2º dedo derecho, Nº 35900; 1ª Falange 3º dedo derecho, Nº 35899; 1ª Falange 4º dedo derecho. Nº 35901; 1ª Falange 5º dedo derecho, Nº 35902; Sesamoideos, Nº 35906, nº 35904, nº 35905, nº 35910, nº 35909, nº 35908, nº 35907 nº 35903; y Tibia izquierda, MNCN 27152 (Nº 4765).

Yacimiento de Pantano de Cubillas: M¹ izquierdo, MNCN 40427 (Nº 11048).

Yacimiento de Cortijo de las Sabinas: M₂ izquierdo, MNCN 19862 (Nº 11052).

Yacimiento de Cortes de Baza: Fragmento de hemimandíbula izquierda con M₂ y M₃, MNCN 19816 (Nº 4768); y M³ izquierdo y derecho, MNCN 24005 (Nº 11051), y MNCN 24004 (Nº 11050), respectivamente.

Yacimiento de Barranco del Paso: M² derecho e izquierdo, BP7 (SN) y BP8 (SN); M³ derecho e izquierdo, BP2 (SN) y BP3 (SN); M₂ derecho e izquierdo, BP1 (SN) y BP6 (SN); M₂ ó M₃ izquierdo, BP4 (SN); M, BP5 (SN); escápula izquierda, BP 10 (1989-1991 S/N) y Huesos Indeterminados, BP 11 (SN), BP 9 (SN) y BP 12 (SN).

Yacimiento de Venta Micena: Fragmento Craneal. VM 1168, VM 84 C III 2L-7 63; Fragmento de parietal derecho infantil VM 4607; 2 fragmentos de defensas infantiles VM 8377; DP³, 2 izquierdos y uno derecho, VM 8379 (VM 84 CIII D-9 2), VM 8372 (VM 87 - C III - 14 - 26) y VM 4400; Fragmento de maxilar con DP² y DP³ izquierdo VM 8373 (84 - C III - C8 - 49); Cráneo infantil con DP² y DP³ derechos e izquierdos VM 3662; DP₂ derecho e izquierdo, VM 1032 (84 - C III - 2J 10-19) y VM 10891 (VM - 87 - C III); DP₃ VM 8374 (F 11 - 14); Mandíbula con M₃ izquierdo VM 4103; Láminas dentarias VM 4045 (21 - 13 - 40), VM 4046 y VM-8790; Fragmentos vertebrales VM 1159, VM 3581b, VM 3581, VM 1236, VM 3674 y VM 3507; Fragmento de escápula izquierda VM 1833; 2 fragmentos de pelvis VM 8376 (F 11 - 2); 2 fragmentos de ilion izquierdos VM 3519 y VM 3520; Fragmento de epífisis proximal radio izquierdo VM 4178; 4 Lunares derechos VM 2170, VM 2172, VM 4480 y VM 8375; 2 Trapezoides izquierdos VM 8380 (VM 84 C III I-10 42) y VM 1234; 3 Unciformes derechos VM 2173, VM 3873 y VM 12700 (VM 05 S-4 H-11 nº 8); Fragmento proximal de III metacarpiano derecho VM 4439; Fragmentos de fémures VM 8371 (84 - C III - K 5 - 4) y VM 3655; 3 Rotulas, 2 derechas y una izquierda, VM 3750, VM 8378 (83 - C III - O6 - 7) y VM 4237; Fragmento medio-proximal de tibia izquierda, VM 3620 (87 - C III - 1L 10 - 16); 3 Fragmentos de astrágalos, los 2 primeros derechos, Nº 9625 (MNCN 19306, VM 2), VM 3820 y VM 8382 (VM 84 C-III F-10 nº 47); Posible calcáneo derecho, VM 3263 y Fragmento de metatarsiano III izquierdo VM 4472.

Yacimiento de Barranco León: Atlas BL 02 Superficial y fragmento indeterminado BL-95 B-1 nº 1.

Yacimiento de Fuente Nueva 3: Fragmento de proceso nasal del hueso incisivo izquierdo FN-3 1995 K-11 nº 8; 2 Fragmentos apicales de defensa FN-3 1995 Capa D P-11 nº 3 y FN-3 2005 Q-90 UME 4 nº 19; Varios fragmentos de defensa FN-3 2001 Q-92 UME 1 nº 5, FN-3 2001 S-93 UME 1 nº 9, FN-3 2001 P-91 nº 1, FN-3 2002 U-92 nº 10, FN-3 2002 U-92 UME 2 nº 6, FN-3 2002 V-94 nº 28, FN-3 2005 U-93 UME 2 nº 6, FN-3 2005 S-89 UME 1 nº 1 y FN-3 2005 Q-90 UME 2 nº 22; Defensa neonata o neonata FN-3 2002 O-87 UME 4 nº 24; M² derecho FN-3 2006 R-89 nº 6; M³ izquierdo FN-3 2005 S-96 nivel superior nº 2; Lámina aislada y M₁ FN-3 1995 T-12 nº 2; Talones de M FN-3 2005 Q-87 UME 2 nº 20 y FN-3 2005 V-93 UME 2 nº 6; M₁ derecho FN-3 2005 V-93 UME 2 nº 1; Mandíbula con M₁ derecho e izquierdo FN-3 2005 V-92 nivel superior nº 145; M₂ derecho FN-3 1995 NC; M₂ derecho FN-3 2003 T-92 nº 9; mandíbula con M₃ derecho e izquierdo FN-3 2003 T-94, T-95, U-95 nº 0; fragmentos de láminas dentarias FN-3 1995 SN, FN-3 1995 NC (60), FN-3 1995 G-11 SN, FN-3 1995 S-10 Capa B nº 18, FN-3 2001 L-92 UME 3 nº 2, FN-3 2001 M-87 UME 1 nº 15, FN-3 2002 N-87 UME 1 NC, FN-3 2002 N-87 UME 6 nº 22, FN-3 2002 N-87 UME 5 nº 15, FN-3 2003 P-87 UME 14 nº 33, FN-3 2003 N-88 UME 9 nº 54, FN-3 2003 N-88 UME 7 nº 35, FN-3 2003 N-93 UME 4 NC, FN-3 2003 O-87 UME 16 nº 115, FN-3 2001 N-86 UME 4 nº 62, FN-3 2003 P-86 UME 18 nº 57, FN-3 2005 Q-88 UME 6 nº 37, FN-3 2005 Q-88 UME 4 nº 21 y FN-3 2005 V-93 UME 2 nº 7; fragmento mandibular FN-3 1995 M-11 Capa D nº 9; fragmentos vertebrales FN-3 2003 Q-92 UME 8 nº 26, FN-3 2001 R-92 UME 1 SN y FN-3 2001 M-86 UME 3 nº 9; fragmentos de costillas FN-3 2002 N-94 nº 2, FN-3 2002 O-87 UME 4 nº 28 y FN-3 2002 T-95 UME 1 Capa 6B nº 11; fragmento de la diáfisis de húmero FN-3 2001 M-85 nº 5; fragmento indeterminado de radio o húmero FN-3 2001 M-85 nº 27 y 56; radio, FN-3 2001-2003 M-85 UME 1 nº 2, 6 y UME 7 nº 38 ; 2 lunares, izquierdo y derecho, FN-3 2002 P-93 nº 6 y FN-3 2005 Q-93 UME 3 nº 11; magno Izquierdo, FN-3 1995 N-18 NC; escafoides izquierdo FN-3 2005 U-93 UME 2 nº 7; 2 fragmentos de fémur, FN-3 SN NC; astrágalo izquierdo FN-3 2001 R-91 UME 1 nº 1; calcáneo FN-3 2002 O-87 UME 11 nº 17; carpal o tarsal indeterminado FN-3 2005 Q-92 UME 13 nº 42; metatarsiano V derecho FN-3 2005 Q-89 UME 1 nº 1; y fragmentos de huesos indeterminados FN-3 1995 GROR 003 2119, 2120 y 2122, FN-3 1995 M-11 Capa D nº 1, FN-3 1995 M-11 Capa D nº 6, FN-3 1995 Q-10 T-4, FN-3 2001 M-85 nº 8, FN-3 2001 R-92 UME 1 nº 24, FN-3 2002-2003 N-94 nº 2 y nº 7, FN-3 2003 N-94 nº 13 y O-94 nº 12 y FN-3 2003 N-94 nº 11.

Descripción anatómica

VI.3.2.1. Yacimiento de Huélago

Dos fragmentos de láminas dentales, MNCN 19605 (Nº 16160)

En buen estado de conservación. Ambas están fracturadas, lo que ha impedido tomar datos métricos, siendo sólo posible obtener las dimensiones generales de las piezas. No se observa cemento ni desgaste en norma oclusal por lo que probablemente pertenezcan a una pieza que no se ha terminado de formar (Fig. VI.20, Tabla VI.29).



Figura VI.20: Huélago, MNCN 19605, 2 fragmentos de láminas dentales, a: primer fragmento en vista posterior y b: segundo fragmento en vista anterior.

Tres fragmentos indeterminados. MNCN 13357 (Nº 16127, HC-85 1, 2, y 3)

En mal estado de conservación. La ausencia de características anatómicas diagnósticas no permite determinar a qué elemento del estilópodo o zeugópodo pertenecen. Solamente se han tomado las dimensiones generales del fragmento de mayor tamaño (Tabla VI.30).

VI.3.2.2. Yacimiento de Láchar

Fragmentos de defensa, MNCN 19105 (Nº 8471)

5 pequeños fragmentos de defensa en mal estado de conservación. No se ha tomado ninguna medida diagnóstica, solamente se han tomado las dimensiones generales del mayor fragmento (Tabla VI.31).

Hemimandíbula con M₂ derecho, MNCN Q 2895 (Nº 4763)

Casi completa y en buen estado de conservación, conserva el M₂ derecho y parte del talón distal del M₁. Se observa parte de la sínfisis mandibular, el foramen mentoniano derecho y parte de la fosa masetérica. El M₂ está compuesto por 8 láminas, todas en uso. El talón mesial, al igual que el talón distal del M₁, están casi gastados por completo. El esmalte es grueso y replegado con una media de 3,1 mm. El cemento es abundante y no hay estrangulamiento de láminas. La frecuencia laminar es baja, con 4 láminas cada 10 cm. La distancia interlaminar es ligeramente inferior al grosor de la lámina. El desgaste es mayor en la zona labial que en la lingual. La figura de abrasión es típica del género *Mammuthus*, con una forma central más grande y subcircular, flanqueada labial y lingualmente por formas ovaladas alargadas y más o menos rectas. En vista mesial las láminas son curvadas, con forma de "V" invertida, carácter típico también de este género. Por el tipo de pieza (M₂), el desgaste que presenta y la existencia del talón distal del M₁, se puede afirmar que esta mandíbula pertenece a un individuo adulto de no más de 25 años. El grosor de esmalte y la frecuencia laminar observados en el M₂ indican que pertenece a un ejemplar de *Mammuthus meridionalis* poco evolucionado (Fig. VI.21, Tablas VI.32 y Tabla VI.33).

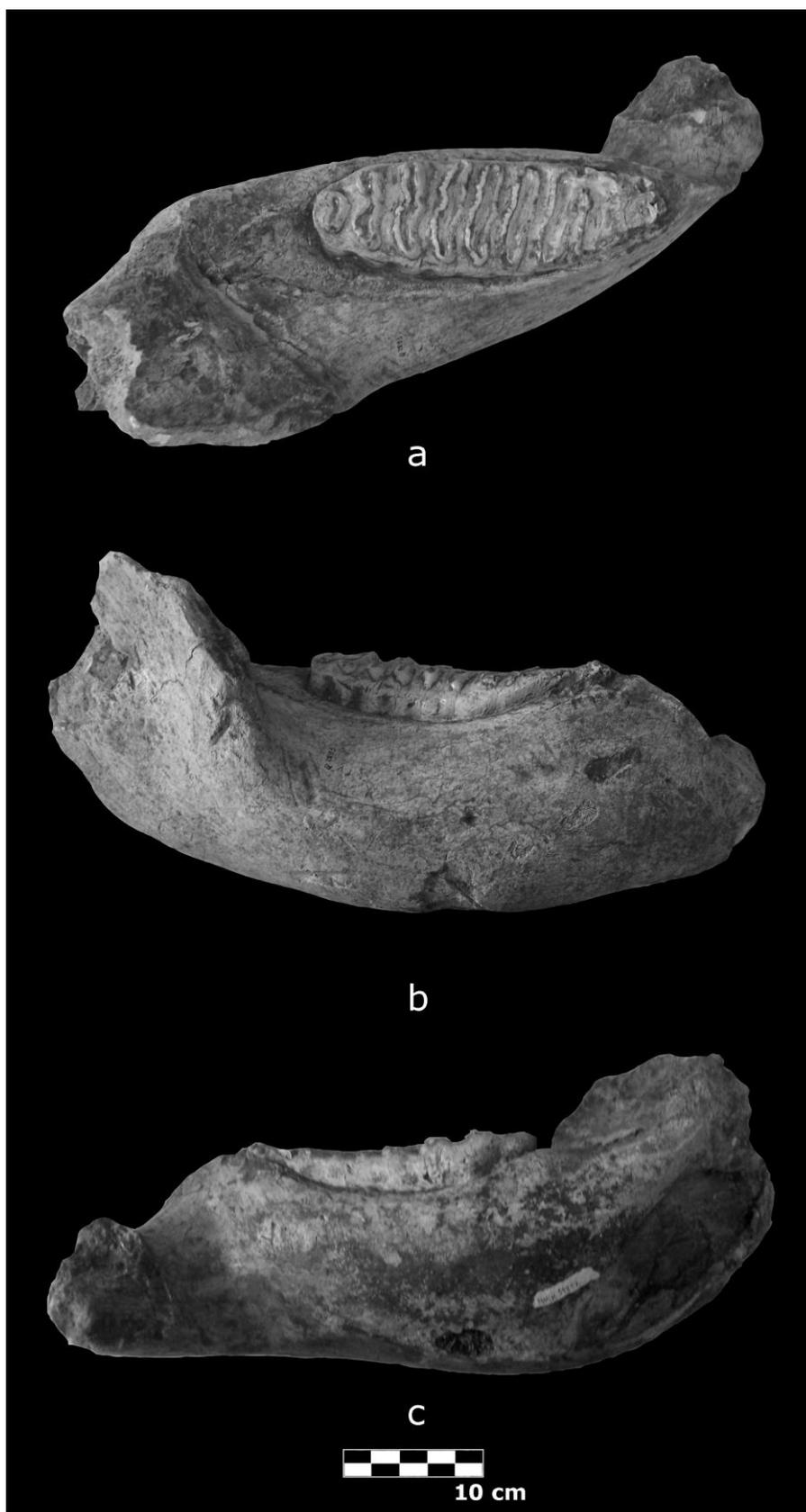


Figura VI.21: Láchar, MNCN Q 2895. Hemimandíbula derecha con el talón distal del M₁ y M₂ completo, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Húmero derecho, MNCN 39807 (Nº 4762)

Completo y bien conservado. Las epífisis no están completamente fusionadas, lo que indica que corresponde a un individuo subadulto. En la diáfisis se observa bien la cresta epicondilar y la humeral. En la epífisis proximal se distingue la cabeza articular así como el tubérculo mayor y el sillón intertubercular. En la epífisis distal, en vista anterior, se observa el capitulum así como la tróclea y la fosa coronoidea. En vista caudal se puede distinguir el epicóndilo lateral y medio y la fosa olecraneana (Fig. VI.22, Tabla VI.34).



Figura VI.22: Láchar, MNCN 39807. Húmero derecho, a: vista anterior, b: vista medial, c: vista posterior, d: vista lateral, e: vista proximal y f: vista distal.

Radio/Ulna derecha, MNCN 27151 (N° 4764)

Fragmento casi completo de radio/ulna derecha. El estado de conservación es muy bueno aunque la región anterior del oleocráneo ha tenido que ser reconstruida. La diáfisis está casi completa. En la epífisis proximal del radio y de la ulna se observa bien las facetas articulares. El oleocráneo es muy robusto, con el borde caudal muy marcado. La ulna parece estar fusionada al radio, aunque debido a la restauración de la pieza no queda muy claro, por lo que no se puede determinar si corresponde a un individuo adulto o subadulto (Fig. VI.23, Tabla VI.35).

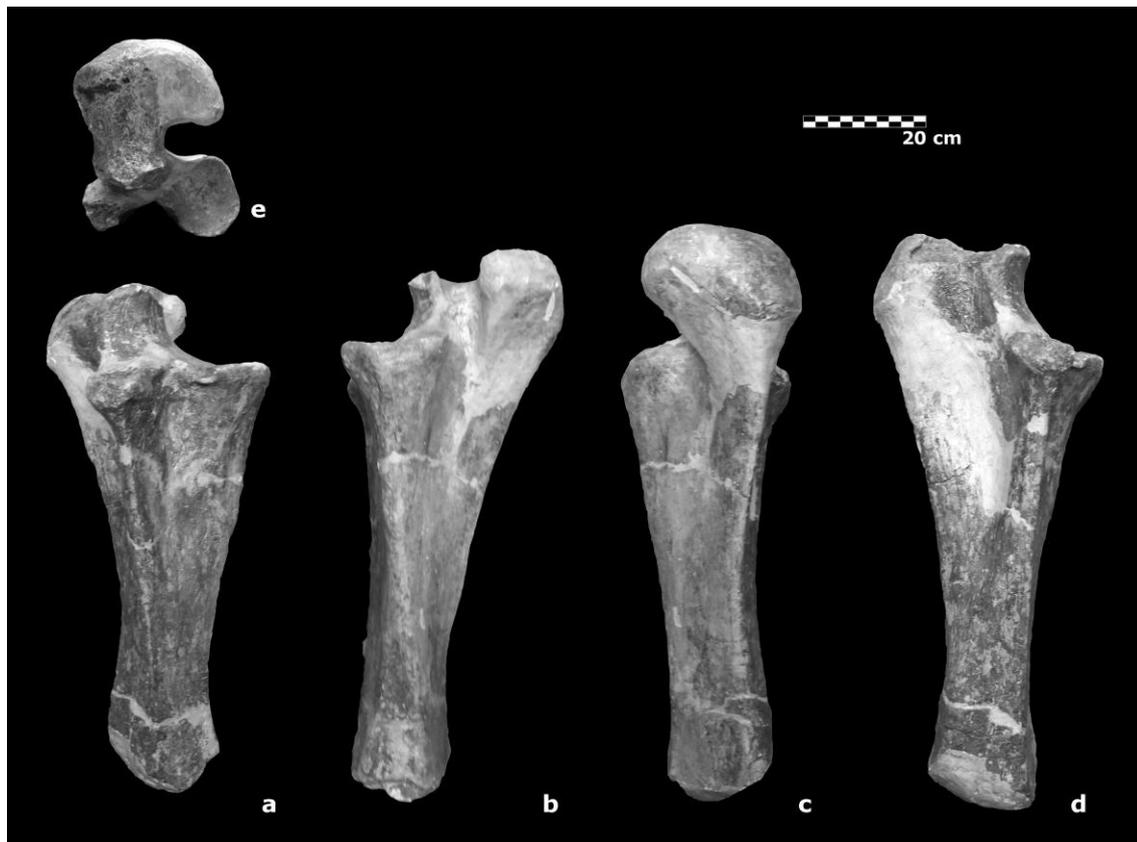


Figura VI.23: Láchar, MNCN 27151. Radio/Ulna derecha, a: vista anterior, b: vista medial, c: vista posterior, d: vista lateral y e: vista proximal.

Fragmento medio distal de radio derecho, MNCN 19818

En buen estado de conservación. La cara de articulación con el lunar está completa. En vista lateral o medial se puede observar el proceso radial. La epífisis distal no se encuentra completamente fusionada y la ulna tampoco está fusionada al radio, por lo que corresponde a un individuo subadulto (Fig. VI.24, Tabla VI.35).



Figura VI.24: Láchar, MNCN 19818. Radio derecho, a: vista anterior, b: vista posterior, c: vista medial y d: vista distal.

Piramidal derecho, N° 35888

Completo y en buen estado de conservación, con todas las caras completamente fusionadas, perteneciente a un individuo adulto. En vista proximal se observa la faceta de articulación con la ulna, en vista distal se distinguen las caras de articulación con el unciforme y con el V metacarpiano, y en vista lateral se puede ver la zona de articulación con el magno (Fig. VI.25, Tabla VI.36).



Figura VI.25: Láchar, n° 35888. Piramidal derecho, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista lateral y e: vista posterior.

Lunar derecho, N° 35887

Completo muy bien conservado, con todas sus caras fusionadas. En la cara proximal se observa la faceta de articulación con el radio/ulna, en vista distal la faceta de articulación con el magno así como en las caras lateral y medial las facetas que articulan con el escafoides y con el piramidal, respectivamente (Fig. VI.26, Tabla VI.37).

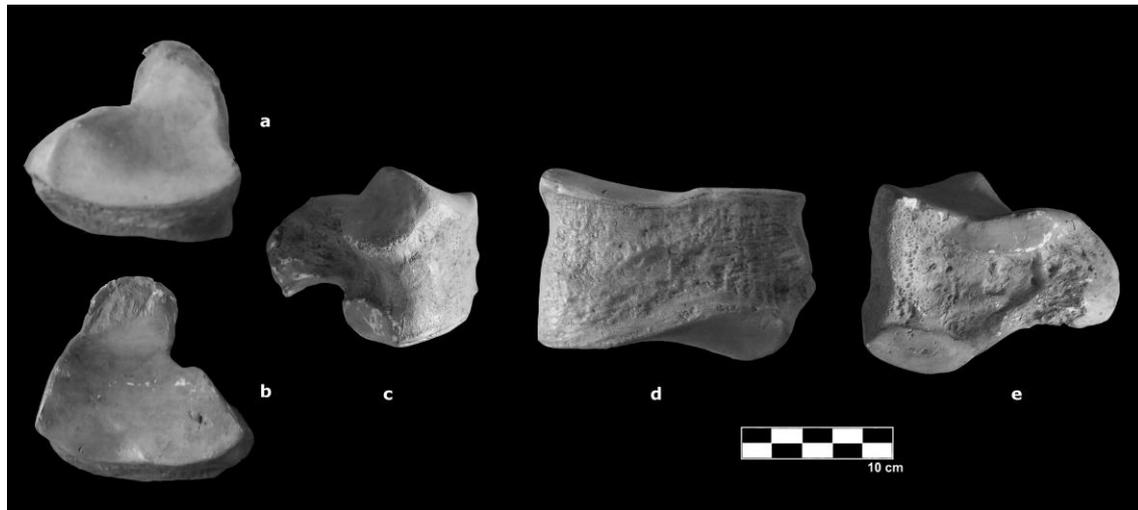


Figura VI.26: Láchar, n° 35887. Lunar derecho, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista medial, d: vista anterior y e: vista lateral.

Escafoides derecho, N° 35890

Completo y muy bien conservado, correspondiente a un individuo adulto. En la cara lateral se observa la faceta de articulación con el radio y el lunar y en la cara distal la correspondiente al lunar, magno y trapezoide (Fig. VI.27, Tabla VI.38).

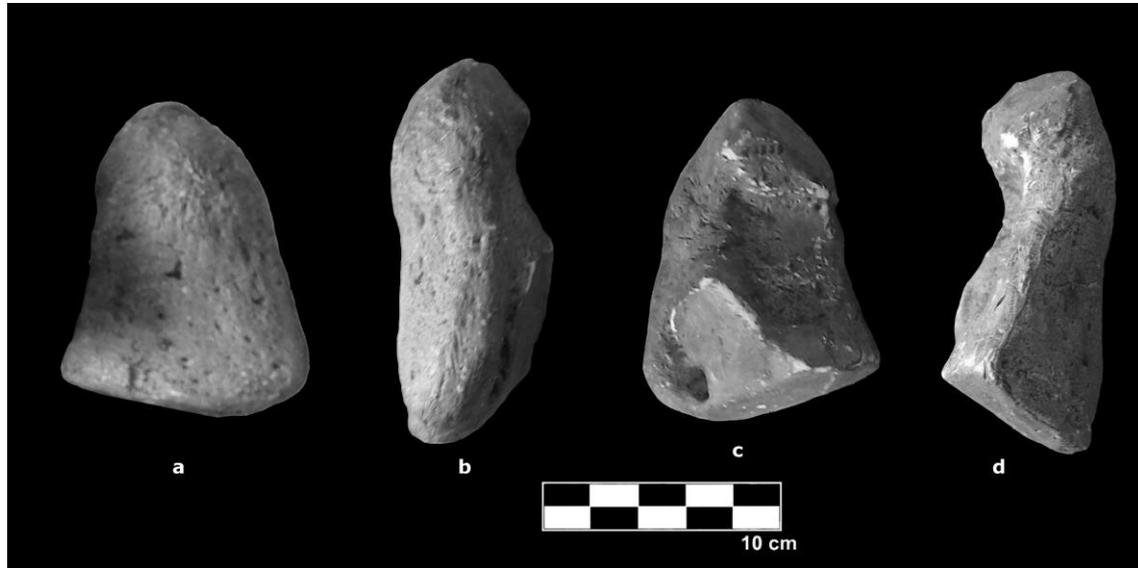


Figura VI.27: Láchar, nº 35890. Escafoides derecho, a: vista anterior, b: vista medial, c: vista posterior y d: vista lateral.

Unciforme derecho, N° 35889

Completo, muy bien conservado y perteneciente a un individuo adulto. En la cara proximal se observa la zona de articulación con el piramidal, en vista posterior con el III-IV-V metacarpiano y en la lateral se encuentra la cara de articulación con el magno (Fig. VI.28, Tabla VI.39).

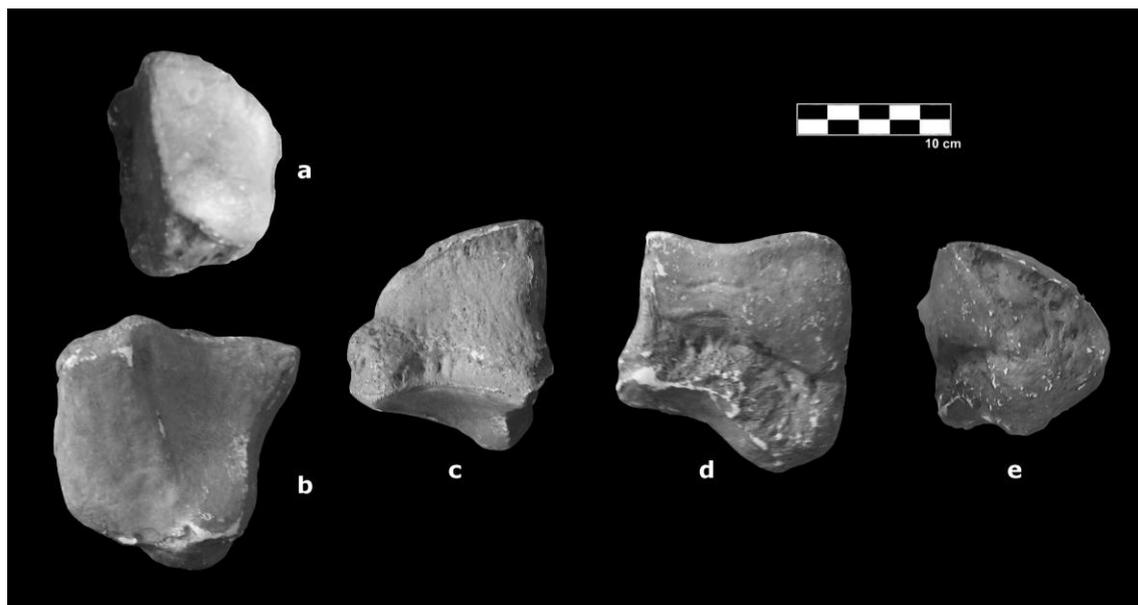


Figura VI.28: Láchar, nº 35889. Unciforme derecho, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista lateral y e: vista posterior.

Magnos, MNCN 35891 y MNCN 19094 (Nº 13474)

Completos y muy bien conservados. Los dos elementos pertenecen a individuos adultos. En ambos, en vista proximal se observa la faceta de articulación con el lunar, en la cara distal con el II y III metacarpiano así como en las caras lateral y medial con el unciforme y trapezoide respectivamente. La forma de los magnos en vista proximal y distal es rectangular. Esta característica es típica del género *Mammuthus*, ya que, por ejemplo, en *Elephas* es más cuadrado en vista proximal y triangular en la distal (Fig. VI.29, Tabla VI.40).

- MNCN 35891: derecho.

- MNCN 19094: izquierdo. Se observa cierta abrasión en toda la pieza, que podría ser debida al rodamiento.

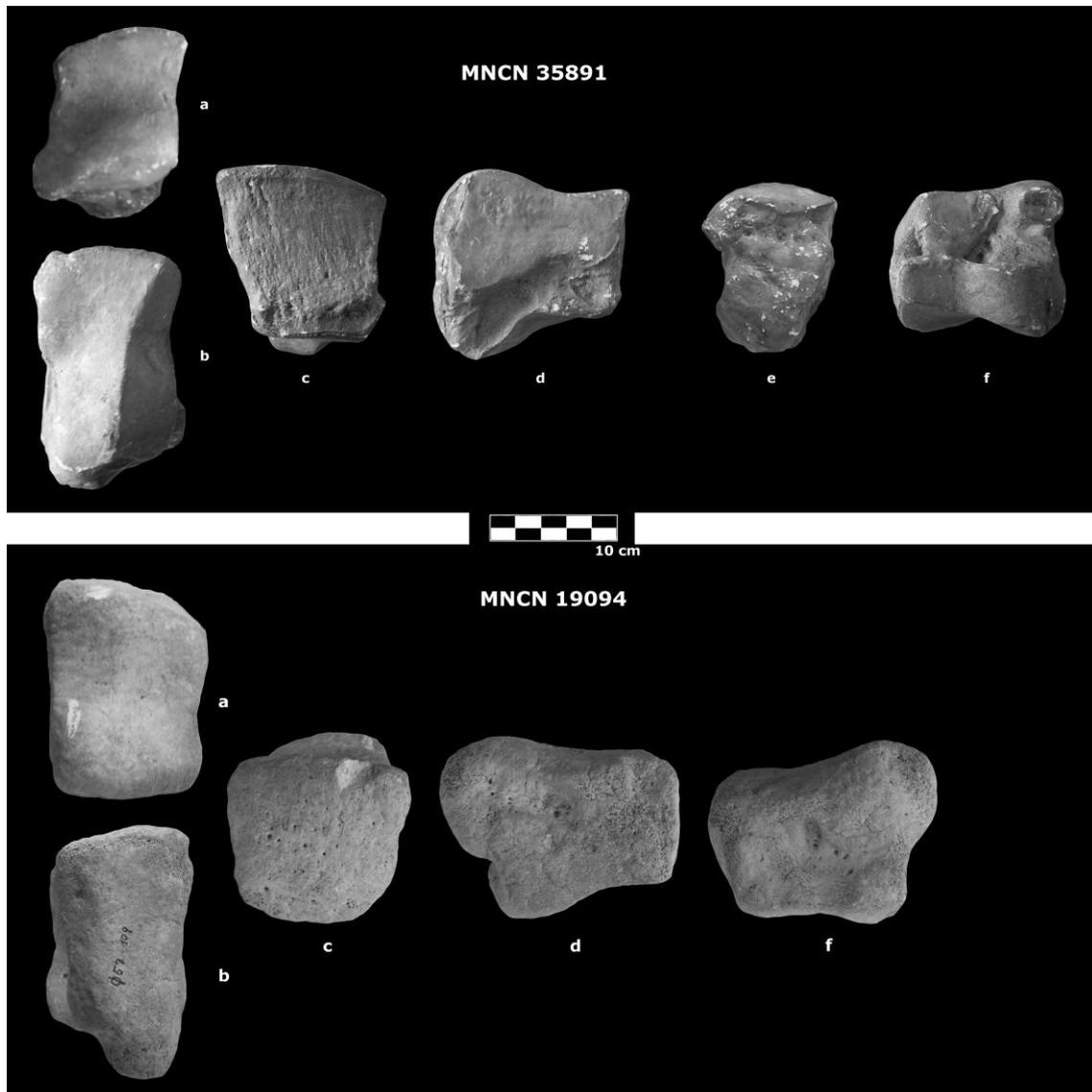


Figura VI.29: Láchar, nº 35891 y MNCN 19094. Magnos, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista medial, e: vista posterior y f: vista lateral.

Trapezoide derecho N° 35893

Completo y en buen estado de conservación, perteneciente a un individuo adulto. Conserva todas las facetas de articulación, en la cara proximal con el escafoides, en la posterior con el II metacarpiano, en la medial con el magno y en la lateral con el trapecio (Fig. VI.30, Tabla VI.41).

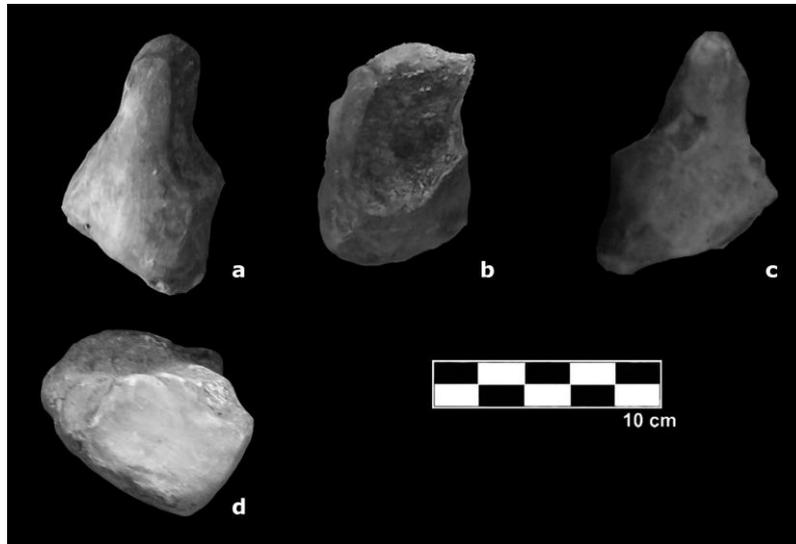


Figura VI.30: Láchar, nº 35893. Trapezoide derecho, a: vista anterior, b: vista medial, c: vista posterior y d: vista distal.

Trapecio derecho. N° 35892

Completo y en buen estado de conservación. Corresponde a un individuo adulto. Se observan las dos caras de articulación, la proximal con el trapezoide y la distal con el I metacarpiano (Fig. VI.31, Tabla VI.42).



Figura VI.31: Láchar, nº 35892. Trapecio derecho, a: vista proximal, b: vista posterior, c: vista anterior y d: vista distal.

Metacarpiano I derecho, N° 35898

Completo y en buen estado de conservación. Este elemento es muy robusto y las epífisis están completamente fusionadas. En la epífisis proximal se observa la faceta donde articula el trapecio y en la epífisis distal la que articula con la primera falange (Fig. VI.32, Tabla VI.43).

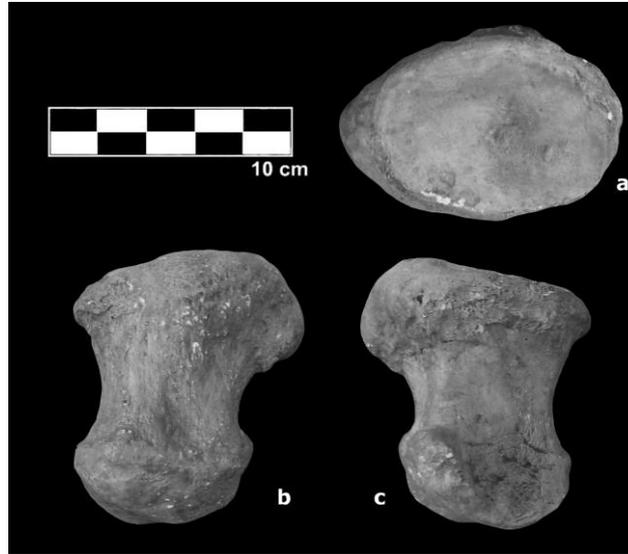


Figura VI.32: Láchar, n° 35898, metacarpiano I derecho, a: vista proximal, b: vista medial y c: vista lateral.

Metacarpiano II derecho. N° 35894

Completo y en buen estado de conservación. Es muy robusto y las epífisis están completamente fusionadas. Perteneciente a un individuo adulto. En la epífisis proximal se observan las facetas donde articulan el magno y trapezoide, en la parte superior de la cara medial la correspondiente al trapecio, en la parte superior de la cara lateral al Metacarpiano III y en la distal a la primera falange (Fig. VI.33, Tabla VI.44).

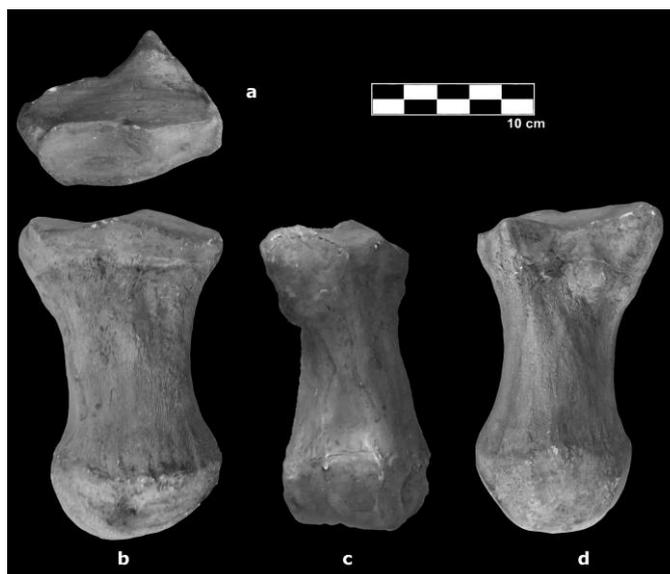


Figura VI.33: Láchar, n° 35894, metacarpiano II derecho, a: vista proximal, b: vista medial, c: vista posterior y d: vista lateral.

Metacarpiano III derecho. Nº 35895

Completo y en buen estado de conservación. El elemento es muy robusto con las epífisis completamente fusionadas. Corresponde a un individuo adulto. En la epífisis proximal se observan las facetas donde articulan el unciforme y magno, la faceta de articulación con el II Metacarpiano se observa en la cara medial, la de articulación con el IV Metacarpiano en la cara lateral, y en la epífisis distal con la primera falange. La forma rectangular del metacarpiano en vista proximal y la disposición de las facetas casi paralelas son típicas de esta especie (Fig. VI.34, Tabla VI.45).



Figura VI.34: Láchar, nº 35895, metacarpiano III derecho, a: vista proximal, b: vista medial, c: vista posterior y d: vista lateral.

Metacarpiano IV derecho. Nº 35896

Completo y en buen estado de conservación. El elemento es muy robusto y las epífisis están completamente fusionadas. Pertenece a un individuo adulto. En la epífisis proximal se observan las facetas de articulación con el unciforme, el III metacarpiano articula en la parte superior de la cara medial y el V metacarpiano en la parte superior de la cara lateral y en la epífisis distal con la primera falange (Fig. VI.35, Tabla VI.46).



Figura VI.35: Láchar, nº 35896. Metacarpiano IV derecho, a: vista proximal, b: vista medial, c: vista posterior y d: vista lateral.

Metacarpiano V derecho. N° 35897

Completo y en buen estado de conservación. Elemento muy robusto con las epífisis completamente fusionadas. Pertenece a un individuo adulto. En la epífisis proximal se observan las faceta de articulación con el unciforme y el IV metacarpiano que articula en la parte superior de la cara medial y en la epífisis distal con la primera falange (Fig. VI.36, Tabla VI.47).

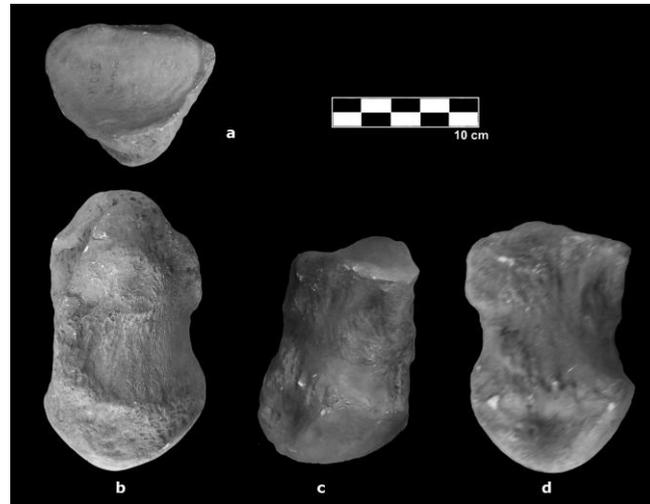


Figura VI.36: Láchar, n° 35897. Metacarpiano V derecho, a: vista proximal, b: vista medial, c: vista posterior y d: vista lateral.

Primera Falange del 2° dedo de la mano derecha, N° 35900

Completa y en buen estado de conservación. Se puede observar la cara de articulación con el II Metacarpiano así como con la segunda falange (Fig. VI.37, Tabla VI.48).

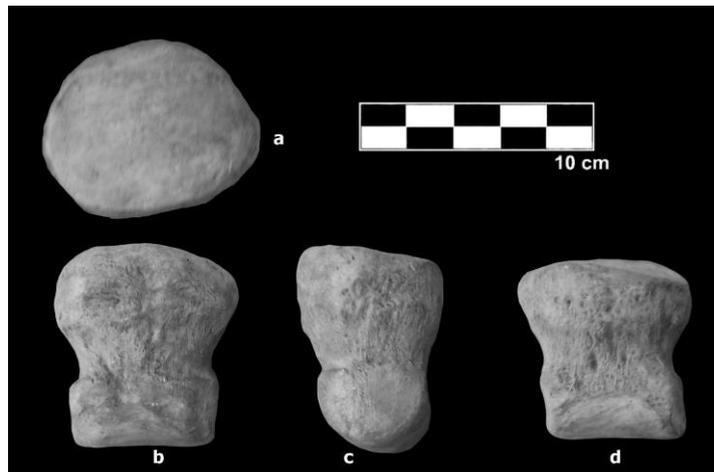


Figura VI.37: Láchar, n° 35900. Primera falange del 2° dedo de la mano derecha, a: vista proximal, b: vista anterior, c: vista medial y d: vista posterior.

Primera Falange del 3º dedo de la mano derecha, Nº 35899

Completa y en buen estado de conservación. Se puede observar la cara de articulación con el III Metacarpiano así como la epífisis distal completa donde articula con la segunda falange (Fig. VI.38, Tabla VI.49).

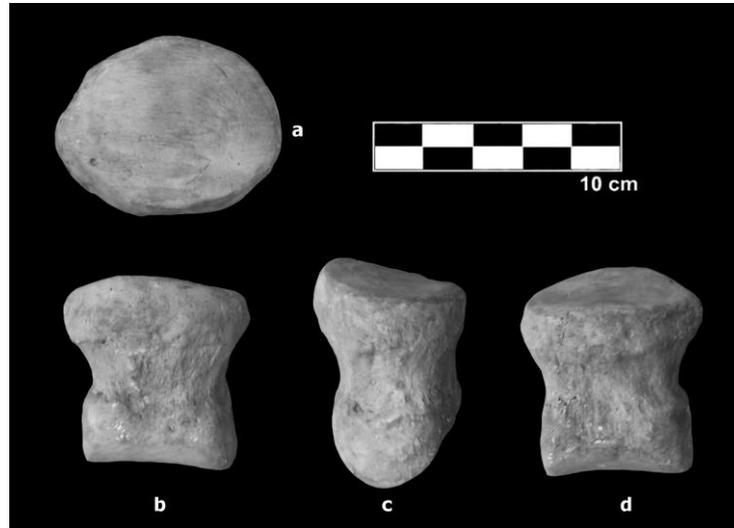


Figura VI.38: Láchar, nº 35899. Primera falange del 3º dedo de la mano derecha, a: vista proximal, b: vista anterior, c: vista medial y d: vista posterior.

Primera Falange del 4º dedo de la mano derecha, Nº 35901

Completa y en buen estado de conservación. Se puede observar la cara de articulación con el IV Metacarpiano así como la epífisis distal completa donde articula con la segunda falange (Fig. VI.39, Tabla VI.50).

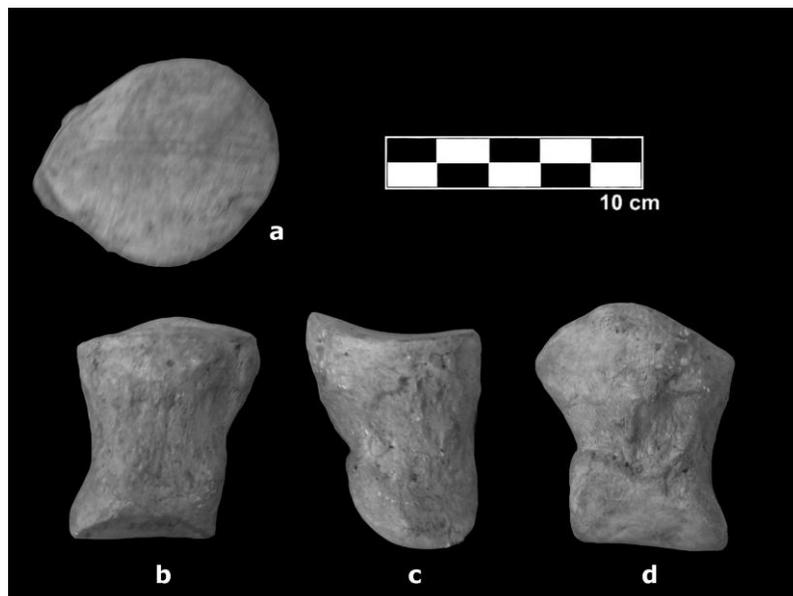


Figura VI.39: Láchar, nº 35901, primera falange del 4º dedo de la mano derecha, a: vista proximal, b: vista anterior, c: vista medial y d: vista posterior.

Primera Falange del 5º dedo de la mano derecha, N° 35902

Completa y en buen estado de conservación. Se puede observar la cara de articulación con el V Metacarpiano así como epífisis distal donde articula con la segunda falange (Fig. VI.40, Tabla VI.51).

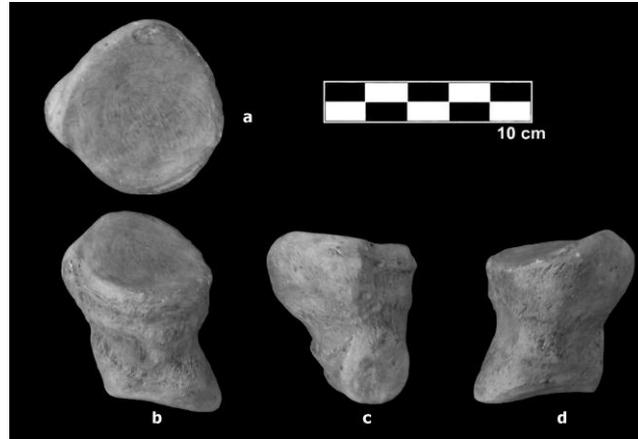


Figura VI.40: Láchar, n° 35902. Primera Falange del 5º dedo de la mano derecha, a: vista proximal, b: vista anterior, c: vista medial y d: vista posterior.

Sesamoideos, N° 35906, n° 35904, n° 35905, n° 35910, n° 35909, n° 35908, n° 35907 y n° 35903

Todos completos y en muy buen estado de conservación. Conservan la faceta de articulación con la epífisis distal del metacarpiano (Fig. VI.41, Tabla VI.52).

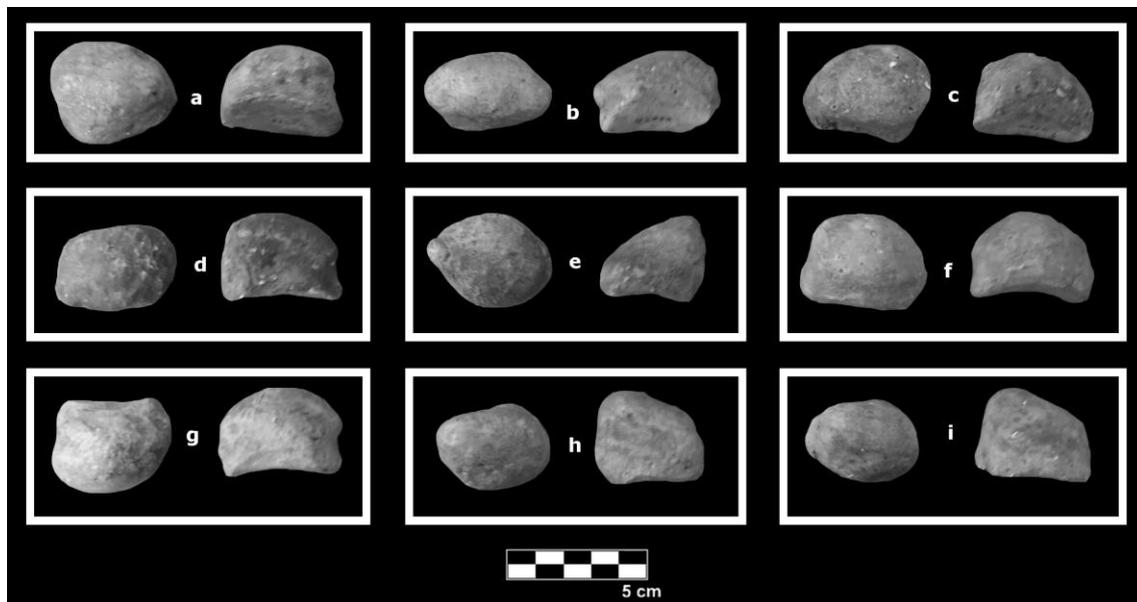


Figura VI.41: Láchar, a: n° 35906, b: n° 35904, c: n° 35905, d: 35910, e: n° 35909, f: n° 35908, g: n° 35907, h: n° 35903A, e i: n° 35903B. Sesamoideos en vista anterior (izquierda) y lateral (derecha).

Tibia izquierda, MNCN 27152 (Nº 4765)

Completa y en buen estado de conservación. Pertenece a un individuo adulto. En la diáfisis se puede observar la zona rugosa en la que se encuentran las inserciones musculares, así como la cresta y la fosa tibial. En la epífisis proximal se distinguen la cara articular medial, la cara articular lateral y la prominencia intercondilar. En la cara anterior se observan el cóndilo medial así como la tuberosidad de la tibia. En la epífisis distal se ve la cara de articulación con el astrágalo (Fig.VI.42, Tabla VI.53).



Figura VI.42: Láchar, MNCN 27152. Tibia izquierda, a: vista anterior, b: vista medial, c: vista posterior, d: vista lateral y e: vista proximal y f: vista distal.

El cálculo del NMI del yacimiento de Láchar, realizado con los elementos postcraneales (Tabla VI.54), indica la presencia en este yacimiento de 2 individuos, uno de ellos adulto. No se han tenido en cuenta para este cálculo los elementos craneales (Tabla VI.55), ya que con ellos se obtiene un único individuo.

Todas las piezas presentan un buen estado de conservación, y a excepción de un fragmento de radio (que pertenece a otro individuo de edad desconocida), todos los restos pertenecen al mismo individuo hembra adulta (E. Aguirre com. pers.).

VI.3.2.3. Yacimiento de Pantano de Cubillas

M¹ izquierdo, MNCN 40427 (Nº 11048)

Casi completo y en buen estado de conservación, formado por 6 láminas, talón distal y parte de las raíces. El talón distal está roto labialmente, y a la primera lámina le falta una pequeña porción. Todas las láminas están en uso y el desgaste es muy acusado en la zona delantera. El talón trasero no ha comenzado a usarse, aunque debido a la fractura es posible observar el esmalte, que es grueso, con una media de 2,8 mm, y replegado. El cemento es abundante. La frecuencia laminar es de 5,5 láminas cada 10 centímetros. La distancia interlaminar es algo mayor que el grosor de la lámina. La figura de abrasión en norma oclusal es típica del género *Mammuthus*. El talón distal es redondeado. Según la pieza (M¹) y el desgaste que presenta se puede decir que pertenece a un individuo con una edad aproximada de 15 años (Fig. VI.43, Tabla VI.66).

En este yacimiento sólo se ha documentado esta pieza dentaria por lo que el NMI es 1, correspondiente a un individuo subadulto.

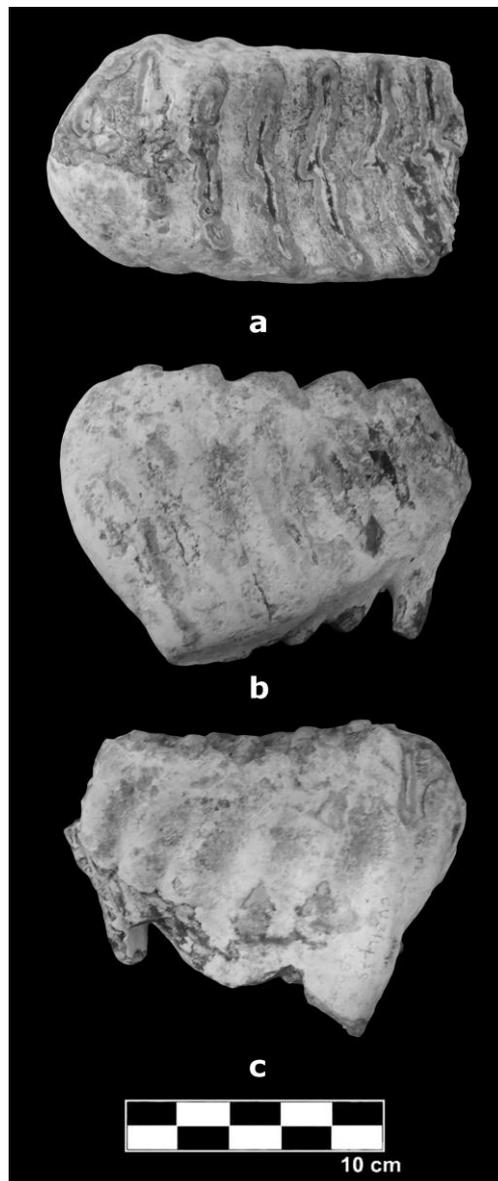


Figura VI.43: Pantano de Cubillas, MNCN 40427. M¹, a: vista oclusal, b: vista labial y c. vista lingual.

VI.3.2.4. Yacimiento de Cortijo de las Sabinas

M₂ izquierdo, MNCN 19862 (Nº 11052)

Semicompleto. El estado de conservación es bueno aunque está fracturado. Está formado por 3 láminas, la mitad de la cuarta y el talón distal. El esmalte es grueso y replegado. El cemento no es abundante. En vista oclusal se observa que las líneas se están estrangulando, lo que indica que el desgaste es poco acusado. La distancia interlaminar es mayor que el grosor de la lámina. Por la pieza, el desgaste que presenta y la casi ausencia de cemento, se puede afirmar que corresponde a un individuo subadulto con una edad no superior a 15 años (Fig. VI.44, Tabla VI.57).

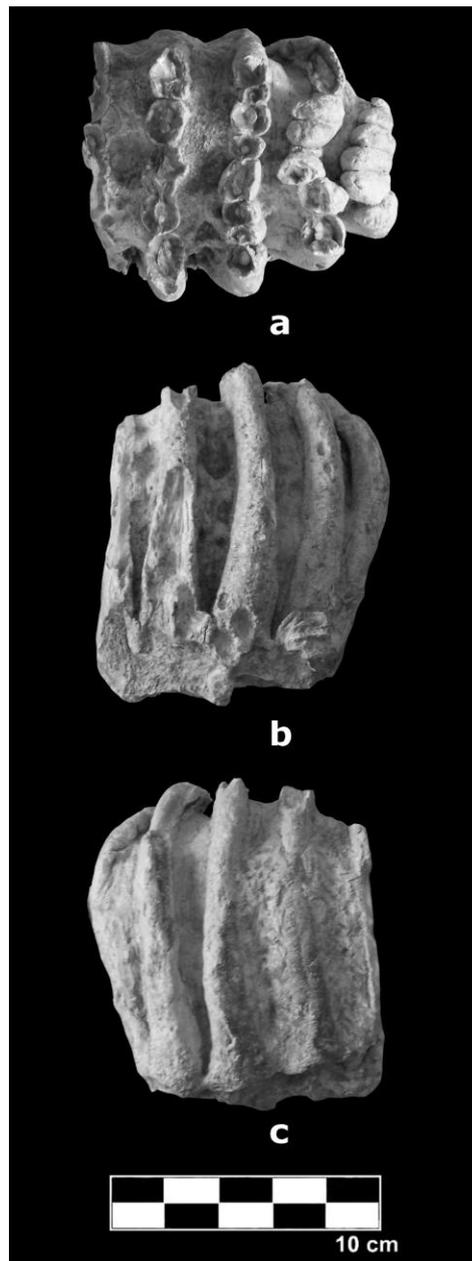


Figura VI.44: Cortijo de las Sabinas, Guadix, MNCN 19862. M₂, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual. (Este molar ha sido figurado previamente en Aguirre (1963), figura 1).

VI.3.2.5. Yacimiento de Cortes de Baza

Fragmento de hemimandíbula izquierda con M₂ y M₃, MNCN 19816 (Nº 4768)

En buen estado de conservación. De la hemimandíbula solamente se conserva parte de la rama horizontal. En la zona anterior se observan los forámenes mentonianos y en la zona posterior el germen del M₃. El M₂, compuesto por 7 láminas y el talón distal, está fracturado en norma oclusal. Todas las láminas están en uso, siendo más acusado el desgaste en la zona delantera mientras que en la trasera se pueden observar las columnas de esmalte. El cemento es abundante. La distancia interlaminar es la misma que la lámina. En norma oclusal se observa la típica forma de esta especie. Por la pieza y el desgaste, se trata de un individuo adulto con una edad inferior a 24 años, ya que a esta edad es cuando el M₃ comienza a fusionar las láminas (Fig. VI. 45, Tabla VI.58).

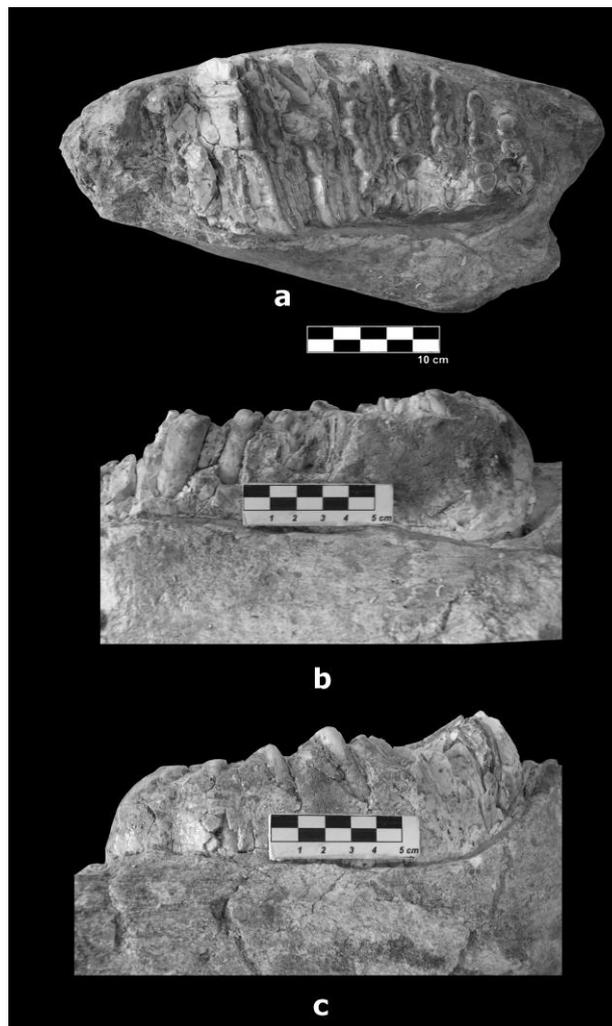


Figura 45: Cortes de Baza, nº 4768, MNCN 19816. Hemimandíbula izquierda con M₂ y M₃, a: vista oclusal, b: vista labial y b: vista lingual.

M³ izquierdo y derecho de la Cañada de Bardaes, MNCN 24005 (Nº 11051) y MNCN 24004 (Nº 11050), respectivamente

Ambos elementos están casi completos y en buen estado de conservación, aunque presentan una fractura en la zona mesial. El desgaste es muy acusado en la zona delantera mientras que en la zona distal es casi nulo, observándose los pilares de esmalte, que es grueso y se encuentra replegado. El cemento es abundante. La distancia interlaminar es ligeramente inferior a la lámina. El talón distal es recto. En norma oclusal se observa bien la forma típica de *Mammuthus*. Según las piezas y el desgaste, se trata de un mismo individuo adulto con una edad aproximada de 30 años (Fig. VI.46, Tabla VI.58).

- MNCN 24005: izquierdo. Está formado por 9 láminas y talón distal. Se conserva una pequeña porción del paladar.

- MNCN 24004: derecho. Está formado por 10 láminas y talón distal.

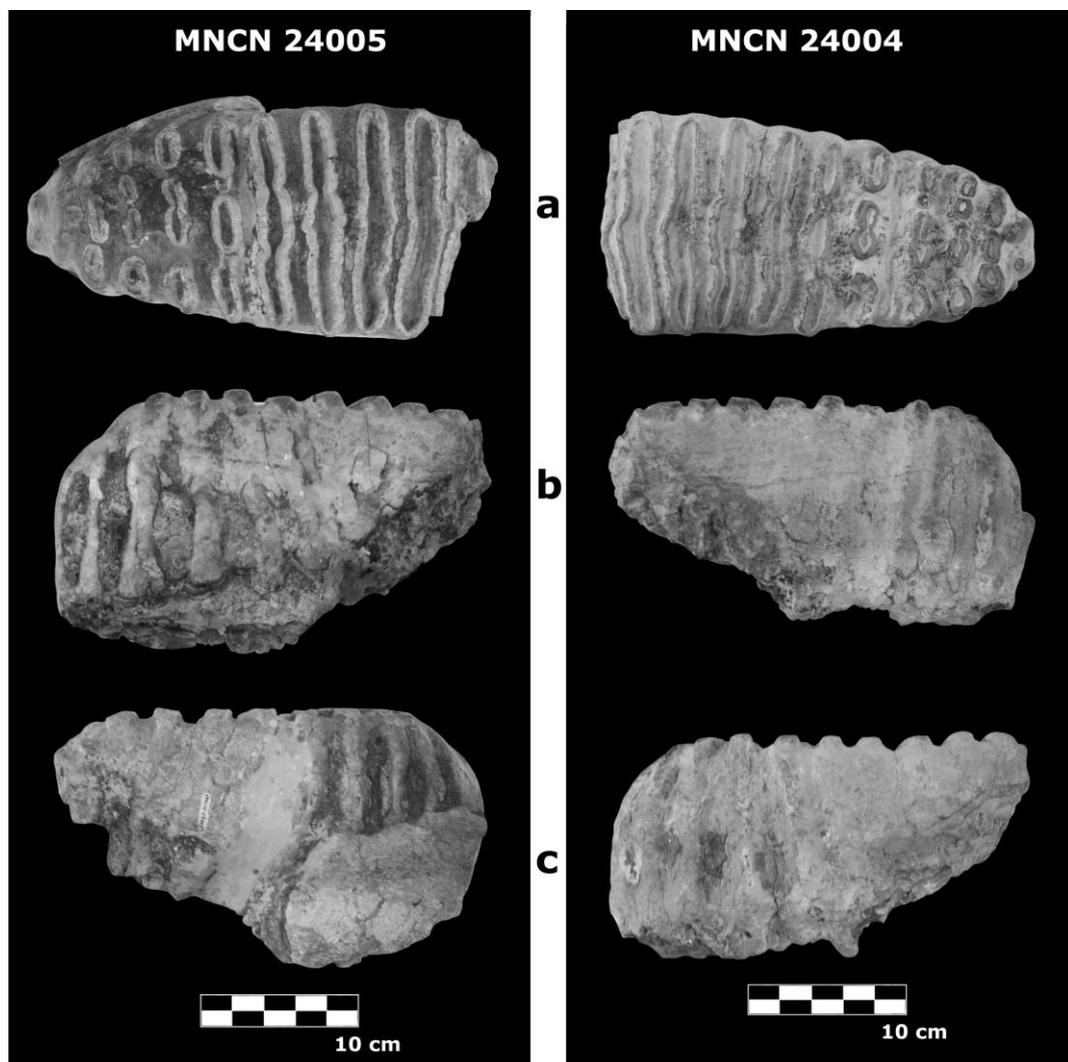


Figura VI.46: Cortes de Baza, MNCN 24005 y MNCN 24004. M³ izquierdo y derecho respectivamente, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

El análisis de las piezas dentarias y de su patrón de desgaste indican la presencia de dos individuos adultos en este yacimiento, uno al que corresponde el M₂ y otro al que pertenecen los 2 M³.

VI.3.2.6. Yacimiento de Barranco del Paso

M² derecho e izquierdo, BP7 SN y BP8 SN, respectivamente.

Ambos elementos se encuentran casi completos y en buen estado de conservación. En norma oclusal se puede observar que toda la zona de desgaste de los 2 molares está en uso. El esmalte es grueso y replegado y el cemento es abundante. La figura de abrasión es típica del género *Mammuthus*. En vista mesial las láminas son curvadas. Los talones distales también son curvados. Por el grosor, número de láminas y altura de la corona estos especímenes se corresponden con los M² de 2 individuos adultos con una edad aproximada de entre 18 y 24 años (Fig. VI.47, Tabla VI.59).

- BP7 SN: Derecho. Compuesto por 5 láminas y talón distal. Existen algunas fracturas en las láminas centrales y en la primera lámina, que se encuentra partida por la mitad. En el talón distal el desgaste es menor, ya que hay pilares de esmalte que no se han unido. La media del esmalte es de 3,1 mm. La frecuencia laminar es baja, con 5 láminas por cada 10 centímetros. La distancia interlaminar es algo mayor que la lámina.

- BP8 SN: Izquierdo. Compuesto por 9 láminas, talón mesial y parte del distal. Existen algunas fracturas en la zona central, el talón mesial está muy completo, aunque también muestra algunas fracturas. El desgaste es muy acusado en la parte delantera, donde casi no se aprecia el esmalte, mientras que en la zona posterior el desgaste es menor, aunque casi todos los pilares están fusionados. La media del esmalte es de 2,76 mm. La distancia interlaminar es aproximadamente igual a la lámina.

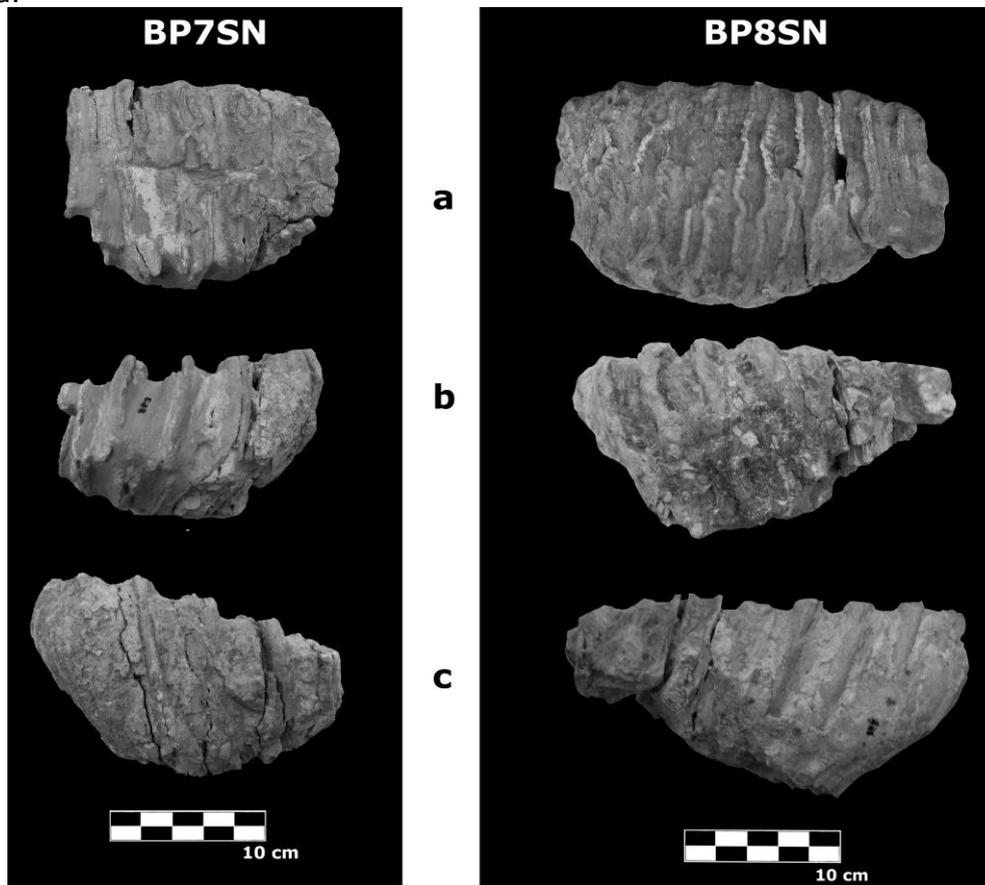


Figura VI.47: Barranco del Paso, BP7 SN y BP8 SN: M² derecho e izquierdo, respectivamente, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

M³ derecho e izquierdo, BP2 SN y BP3 SN, respectivamente

Casi completos y ambos en buen estado de conservación. Posiblemente la ausencia de algunas láminas se deba a que no se habían fusionado al estar erupcionando. El esmalte es grueso aunque no se observa muy bien el repliegue, ya que el desgaste es mínimo. Cada lámina está formada por pilares de esmalte grueso. El cemento es muy abundante. No se observa la distancia interlaminar ni la figura de abrasión debido a que no existe desgaste, pero la forma de las láminas en vista mesial es curvada. Las características de las piezas dentarias indican que se trata de los M³ pertenecientes a un mismo individuo adulto con una edad de entre 22 y 24 años (Fig. VI.48, Tabla VI.59).

- BP2 SN: Derecho. Formado por 9 láminas y talón mesial. Se encuentra fracturado por la mitad. Del total de láminas solamente el talón mesial y la primera lámina están en uso. La frecuencia laminar es alta con 6 láminas cada 10 centímetros. El talón mesial está curvado hacia el interior.

- BP3 SN: Izquierdo. Formado por 9 láminas y talón distal. Sólo existe una fractura en la última lámina del molar. La frecuencia laminar es alta con una media aproximada de 5 láminas por cada 10 centímetros. El talón distal es recto.

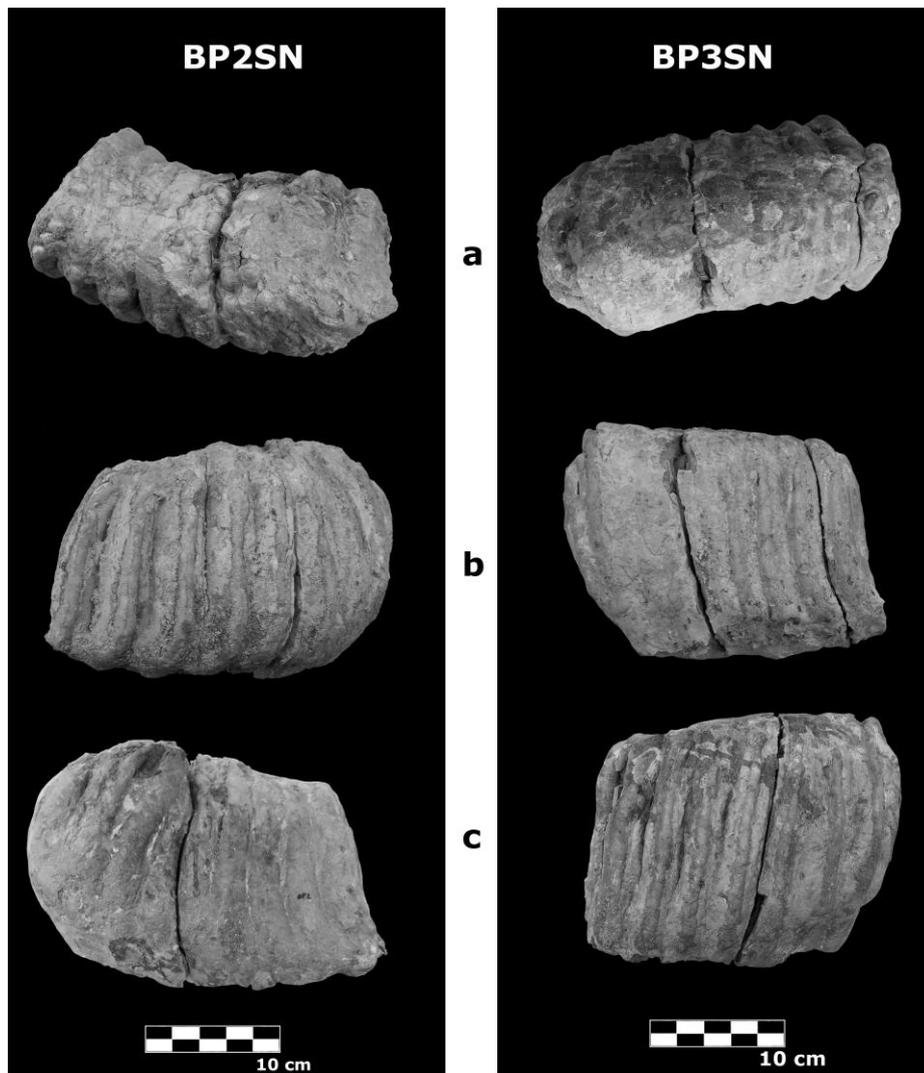


Figura VI.48: Barranco del Paso, BP2 SN y BP3 SN: M³ derecho e izquierdo, respectivamente, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

M₂ derecho e izquierdo, BP1 SN y BP6 SN, respectivamente

Casi completos. Todas las láminas están en uso. La altura de la corona de los molares es baja, lo que indica que el desgaste es muy acusado y que corresponden a individuos adultos. El esmalte es grueso pero bien replegado, con abundante cemento. La figura de abrasión es típica del género *Mammuthus* y en vista mesial las láminas son curvadas. No se observa bien la forma de los talones, ya que están fracturados, pero por la forma general de ambos, algo curvados hacia el interior, se descarta que se trate de M₃. Teniendo en cuenta el número de láminas, el grosor de las piezas y la altura de las coronas, estos elementos corresponden a los M₂ de un mismo individuo adulto con una edad aproximada de entre 32 y 38 años (Fig. VI.49, Tabla VI.59).

- BP1 SN: Derecho. En mal estado de conservación, formado por 6 láminas, parte de los dos talones y las raíces, tanto traseras como delanteras. Presenta fracturación tanto en la cara oclusal como en ambos laterales. La media de esmalte es superior a 3 mm. La frecuencia laminar es intermedia, 4,5 laminas cada 10 centímetros. La distancia interlaminar es mayor que la lámina.

- BP6 SN: Izquierdo. En buen estado de conservación, compuesto por 6 láminas, parte de ambos talones y parte de las raíces delanteras y traseras. Se observan algunas fracturas en las raíces y en la primera lámina, de la que sólo se conserva la mitad. La media de esmalte es 3,31 mm. La frecuencia laminar es relativamente baja con 4 láminas por cada 10 centímetros. La distancia interlaminar es aproximadamente igual o algo mayor que la lámina.

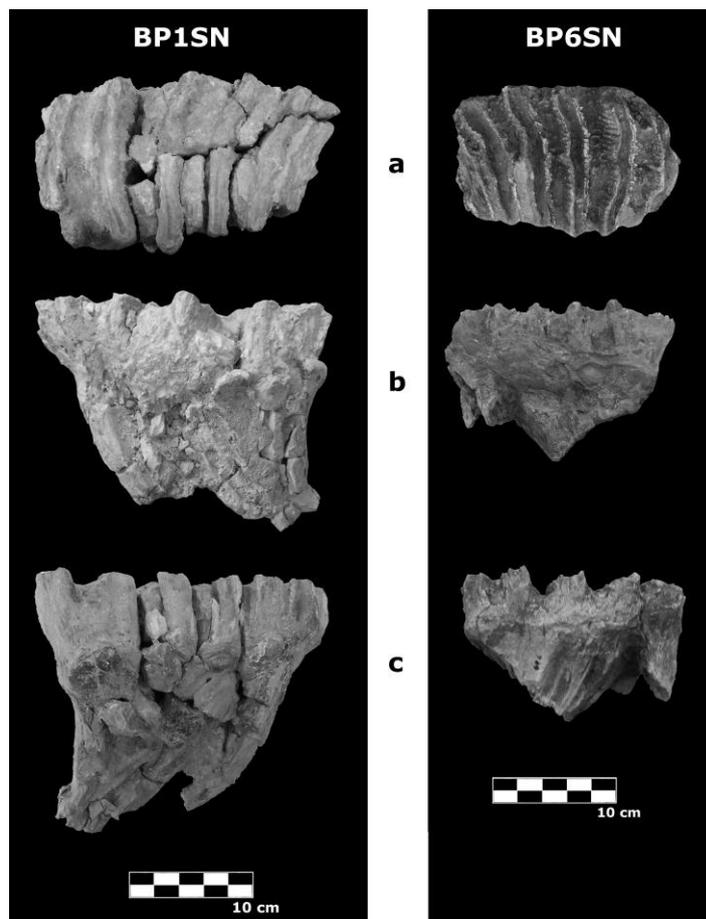


Figura VI.49: Barranco del Paso, BP1 SN y BP6 SN, M₂ derecho e izquierdo, respectivamente, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Fragmento de M₂ o M₃ izquierdo, BP4 SN

Se conserva aproximadamente un tercio de la pieza. En buen estado de conservación. Está compuesto por 6 láminas y talón mesial. El desgaste está presente en casi todo el molar, aunque no es muy acusado ya que los pilares de esmalte no se han unido. El esmalte es grueso aunque todavía no se observa el repliegue ya que la pieza acaba de comenzar a abrasionarse. El cemento es abundante. La frecuencia laminar es de 5 láminas por cada 10 centímetros. Aunque no se observa bien, la distancia interlaminar es algo mayor que la de la lamina. La figura de abrasión tampoco se observa bien, pero la forma de las láminas en norma mesial es redondeada. El talón mesial está curvado hacia el interior. La altura de las láminas, la anchura y la forma de la pieza confirma que corresponde a un molar inferior, el problema reside en la determinación de la pieza. La forma, tamaño y número de láminas descartan que se trate de un M₁ y la ausencia del talón distal y de varias láminas sólo permite afirmar que se trata de un M₂ o de un M₃ (Fig. VI.50, Tabla VI.59).

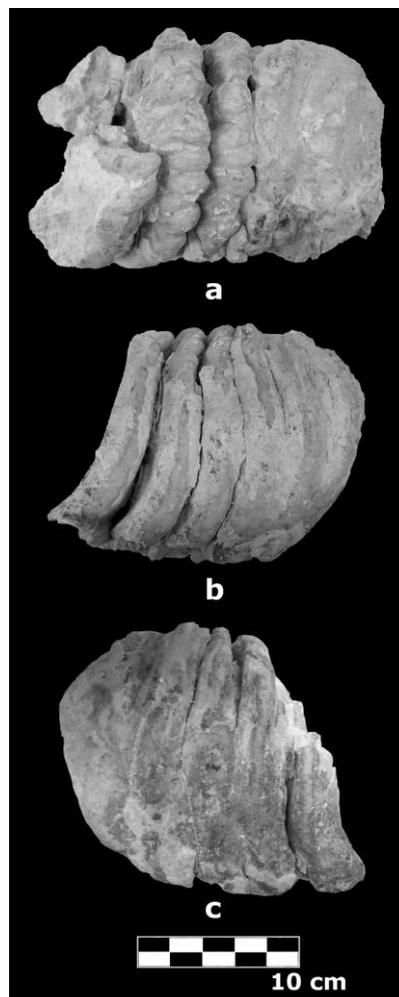


Figura VI.50: Barranco del Paso, BP4 SN. M₂ o M₃ izquierdo a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Fragmento de M, BP5 SN

Formado por 3 láminas en buen estado de conservación, aunque no están completas. Presenta fracturas en ambos laterales. Todas las láminas están en uso. El esmalte es grueso y replegado. El desgaste es muy acusado, ya que la corona es baja. El cemento es abundante. La distancia interlaminar es algo mayor que la lámina. La figura de abrasión muestra la región central más grande y subcircular, flanqueada labial y lingualmente por un óvalo alargado. En vista mesial las láminas son curvadas. Su lateralidad así como su posición es difícil de determinar, aunque por la forma podría corresponder a la parte delantera de un molar superior (Fig. VI.51, Tabla VI.59).

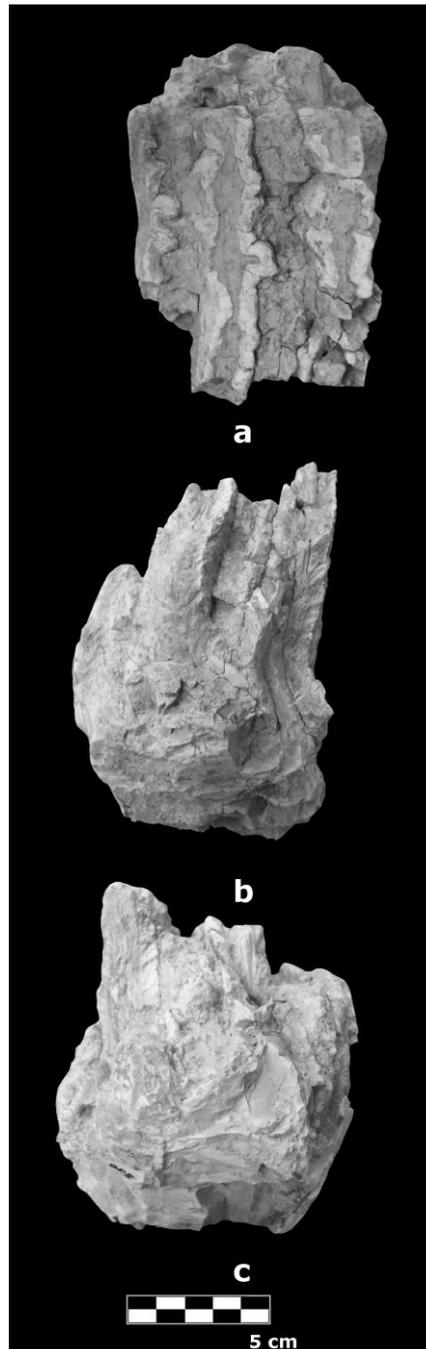


Figura VI.51: Barranco del Paso, BP5 SN. Fragmento de M, a: vista oclusal, b: probable vista labial y c: probable vista lingual.

Fragmento distal de escápula izquierda, BP 10 1989-1991 S/N

En mal estado de conservación, y muy fracturada. Solamente se conserva bien la zona de articulación con el húmero, la cavidad glenoidea, aunque no está completa. También se conserva parte del cuello de la escápula. En vista medial se observa el ángulo ventral o articular (Fig. VI.52, Tabla VI.60).

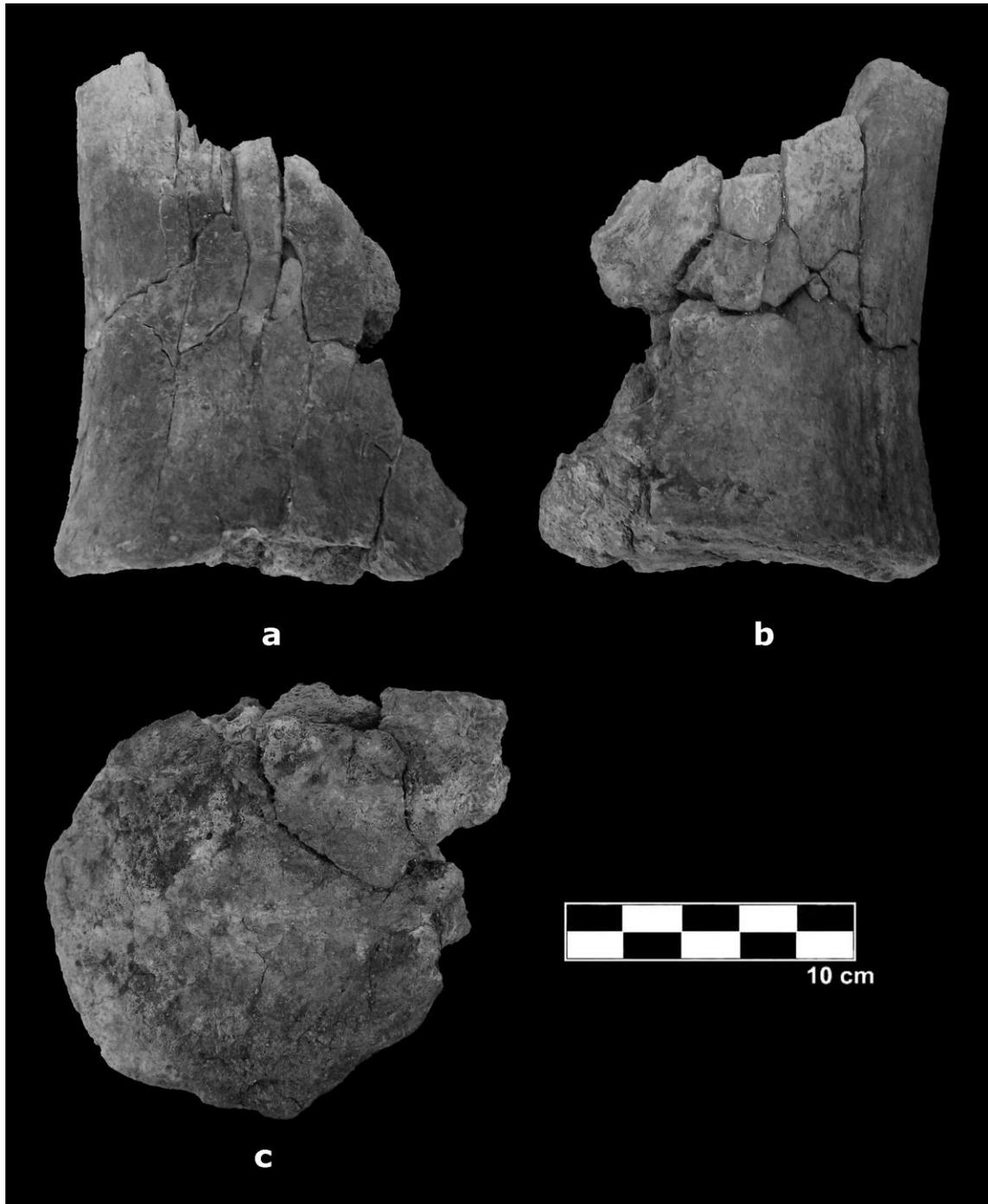


Figura VI.52: Barranco del Paso, BP 10 SN. Fragmento de escápula izquierda, a: vista medial, b: vista lateral y c: vista distal.

Huesos Indeterminados. BP 11 SN, BP 9 SN y BP 12 SN

Fragmentos de diáfisis de hueso largo en mal estado de conservación, fracturados y afectados por raíces. La ausencia de epífisis y características anatómicas diagnósticas sólo permiten establecer que estos fragmentos corresponden a huesos largos de las extremidades (Fig. VI.53, Tabla VI.61).

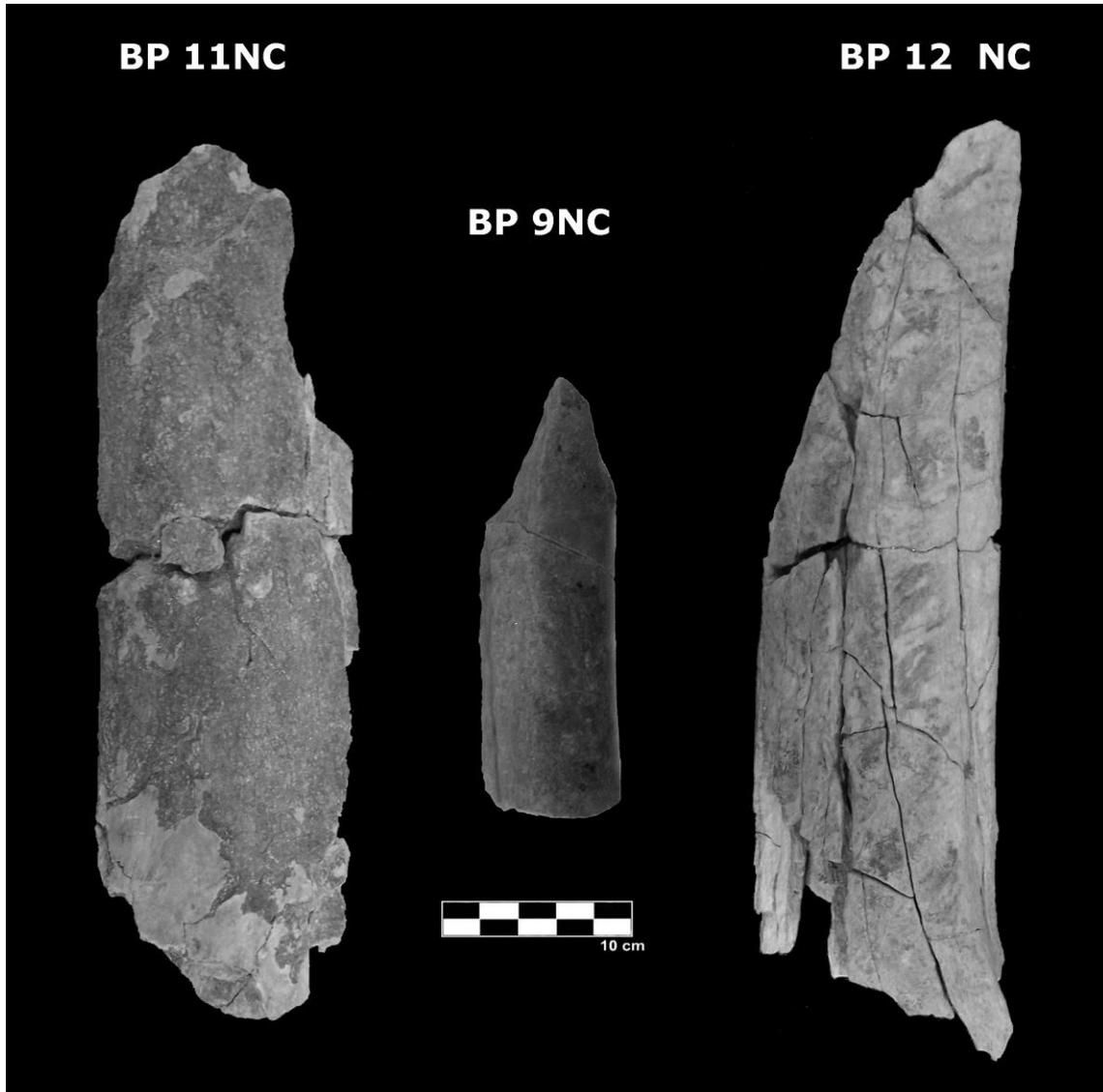


Figura VI.53: Barranco del Paso, BP 11, BP9 y BP 12 NC. 3 Fragmentos de hueso indeterminado en vista externa.

Para calcular el NMI del yacimiento de Barranco del Paso se han tenido en cuenta los restos craneales (Tabla VI.62), ya que con los restos postcraneales sólo se obtiene un individuo (Tabla VI.63). El análisis de las piezas dentarias permite establecer la presencia de 2 individuos adultos, ya que existen 2 M_2 derechos. Entre las piezas documentadas se encuentran 4 molares (M^2 derecho e izquierdo y M^3 derecho e izquierdo) que probablemente pertenezcan al mismo individuo, pues presentan un patrón de desgaste similar, mínimo para los M^3 y muy avanzado en el caso de los M^2 .

VI.3.2.7. Yacimiento de Venta Micena

Fragmento Craneal, VM 1168, VM 84 C III 2L-7 63

En mal estado de conservación, la superficie cortical está muy alterada. No se observa ningún carácter anatómico diagnóstico que indique a que parte del cráneo corresponde (Fig. VI.54, Tabla VI.64).

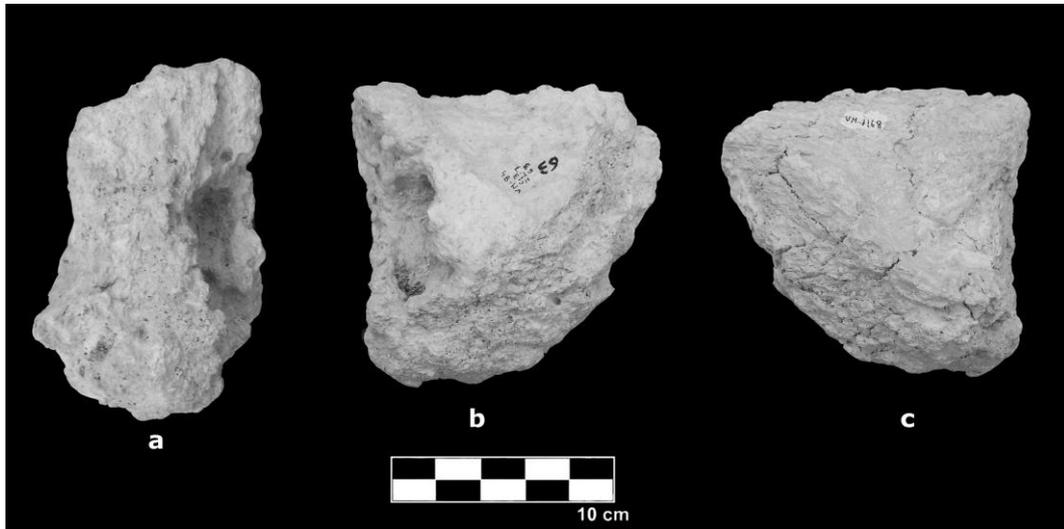


Figura VI.54: Venta Micena, VM 1168. Fragmento craneal, a: vista lateral, b: vista anterior y c: vista posterior.

Fragmento de parietal derecho infantil, VM 4607

El estado de conservación es malo, se encuentra muy fracturado. Pertenece a un individuo nonato o neonato (Fig. VI.55, Tabla VI.64).

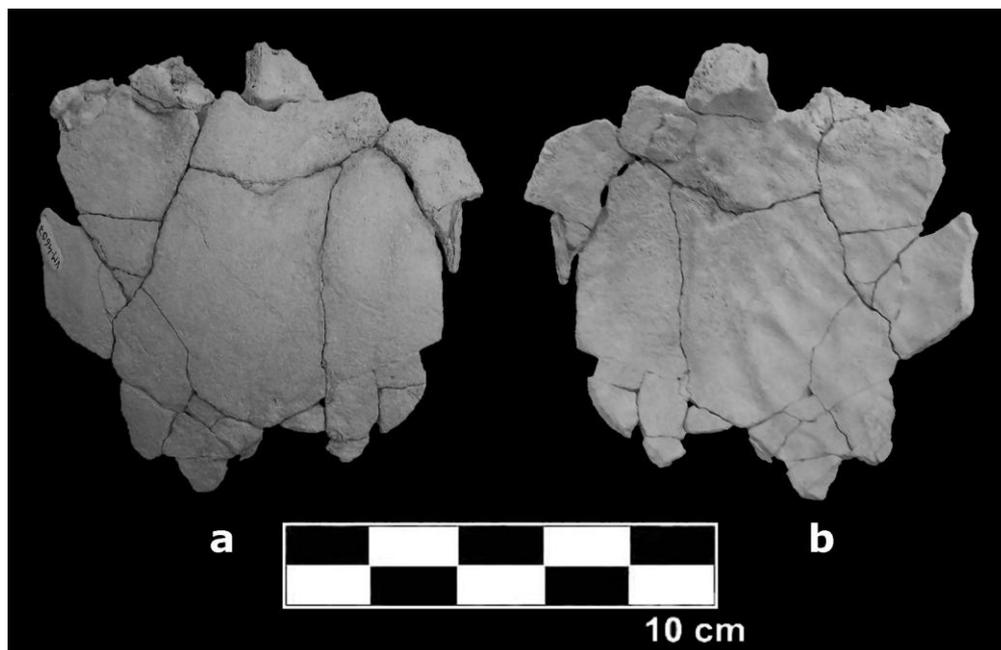


Figura VI.55: Venta Micena, VM 4607. Fragmento de cráneo infantil, a: vista exterior y b: vista interior.

Dos fragmentos de defensas infantiles, VM 8377

El estado de conservación es regular, se encuentran muy fragmentadas. La parte conservada corresponde a la zona apical de ambas defensas. Posiblemente pertenezcan al mismo individuo (Fig. VI.56, Tabla VI.65).



Figura VI.56: Venta Micena, VM 8377. 2 fragmentos de defensa, a y b: vista basal.

DP³, dos izquierdos y uno derecho, VM 8379, VM 8372 y VM 4400, respectivamente

VM-8379 y VM-4400 completos y VM-8273 casi completo. En general en buen estado de conservación. Presentan el esmalte muy fino y replegado. La distancia interlaminar es igual o algo menor que la de la lámina (Fig. VI.57, Tabla VI.66).

En VM-8372 y VM-4400 el desgaste es poco acusado. El cemento es casi inexistente, con las últimas láminas casi sueltas. Ambos, posiblemente, corresponden a un mismo individuo infantil con no más de un año de edad.

- VM 8372: Izquierdo. Está algo fracturado. Está compuesto por 6 láminas, incluido talón mesial. Solamente 4 láminas están en uso, ya que aún estaba formándose. El talón mesial se encuentra curvado hacia dentro.

- VM 4400: Derecho. Está formado por 7 láminas, incluidos los talones y parte de las raíces, delanteras y traseras. Sólo se observa desgaste en el talón mesial y en las primeras 4 láminas. El talón distal tiene forma redondeada.

- VM 8379: Izquierdo. Compuesto por 7 láminas, la mitad del talón mesial, talón distal y las raíces. La parte de talón mesial que se conserva está muy gastada, mientras que el distal no presenta uso. El desgaste es acusado en casi toda la pieza. El cemento es abundante. La parte posterior del premolar es casi plana. Por la pieza dentaria (DP³ izquierdo) y el desgaste que presenta, corresponde a un individuo infantil con una edad de entre uno y dos años.

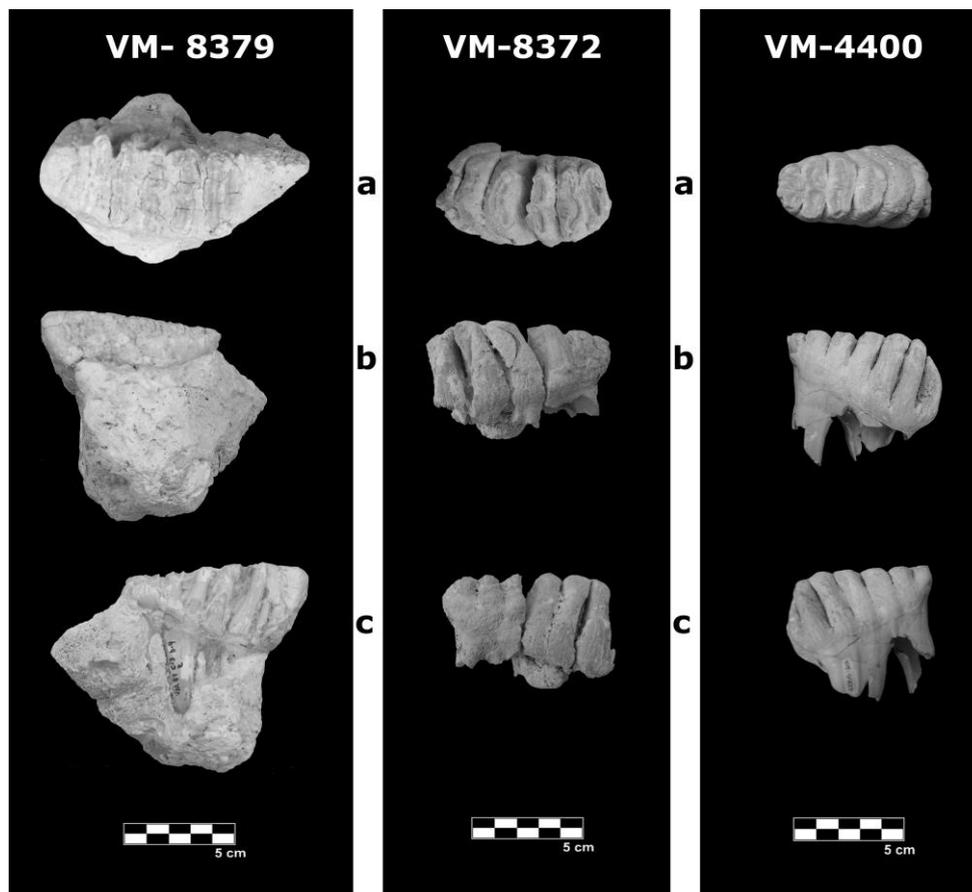


Figura VI.57: Venta Micena, VM 8379, VM 8372 y VM 4400. DP³, los 2 primeros izquierdos y el otro derecho, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Fragmento de maxilar con DP² y DP³ izquierdo, VM 8373 (84 - C III - C8 - 49)

Completos y bien conservados, aunque el DP³ tiene una pequeña fractura. El DP² está compuesto por 3 láminas y ambos talones, todos con desgaste, mientras que el DP³ está compuesto por 6 láminas y ambos talones, con desgaste solamente en el talón mesial y en las 2 primeras láminas. El esmalte es fino y replegado. El cemento es grueso. La distancia interlaminar es igual o algo menor que la de la lámina. El talón distal del tercer premolar se encuentra curvado hacia adentro. Por las piezas que se observan en el maxilar y el desgaste que presentan corresponden a un individuo infantil, con no más de 5 años. Sólo se ha conservado una pequeña porción del maxilar, motivado por una intensa actividad destructora de la hiena *Pachycrocuta brevirostris* sobre el cráneo de este proboscídeo. Se pueden observar bordes crenulados en los fragmentos de hueso conservado que indican que este elemento ha sido consumido por estos carnívoros (Fig. VI.58, Tabla VI.66).

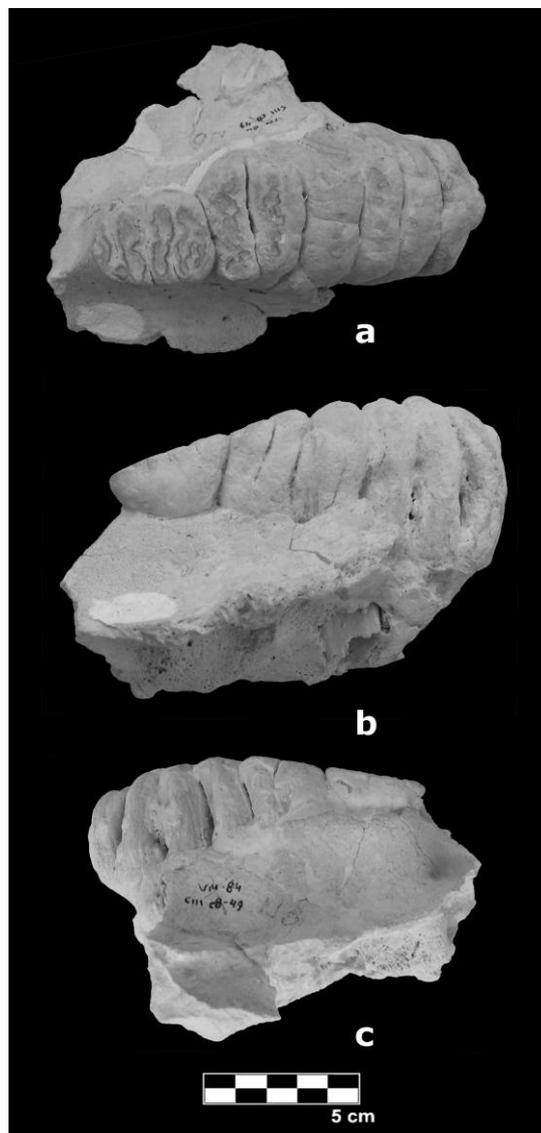


Figura VI.58: Venta Micena, VM 8373. Maxilar izquierdo con DP² y DP³, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Cráneo infantil con DP² y DP³ derechos e izquierdos. VM 3662

Compuesto por parte del frontal, los parietales y el occipital, que está machacado y ha sido consumido por la hiena *Pachycrocuta brevirostris*. También se conserva parte del DP⁴ izquierdo, que se encuentra laminado y fracturado así como los DP² y DP³ izquierdos y derechos. Solamente se han tomado medidas diagnósticas de las piezas dentarias ya que el cráneo está muy fracturado.

Este cráneo infantil se encontró asociado a otros 6 elementos craneales y mandibulares de grandes mamíferos (*Stephanorhinus* cf. *hundsheimensis*, *Equus altidens*, *Homotherium latidens* y *Bison* sp.), (Martínez-Navarro *et al.* 1994; Martínez-Navarro y Palmqvist, 1999). En la figura VI.59 se puede observar este cráneo junto a los otros elementos mencionados.

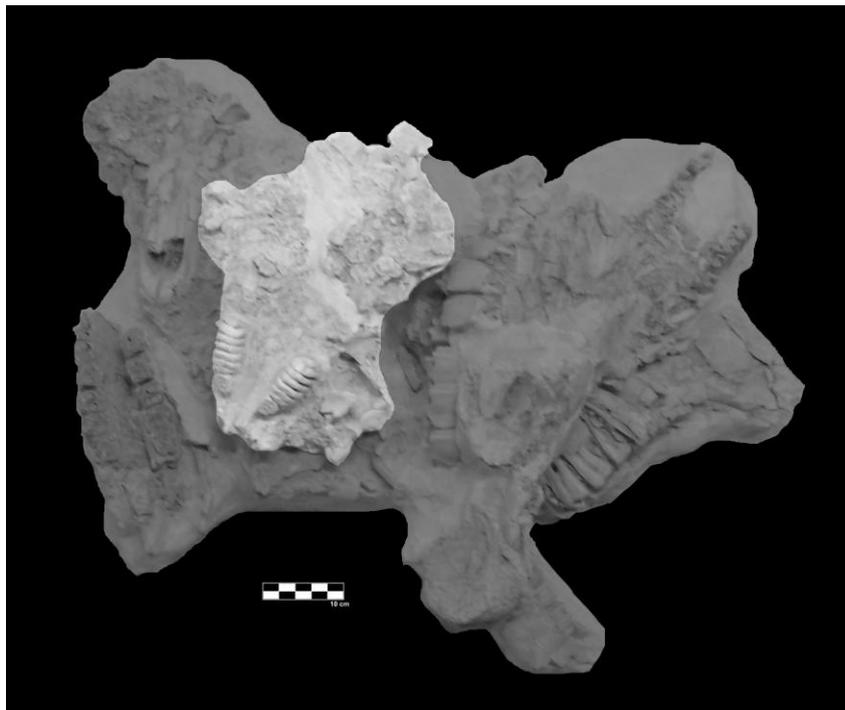


Figura VI.59: Bloque con fragmentos craneales y mandibulares de Venta Micena, el cráneo de *Mammuthus meridionalis* está resaltado.

DP²: ambos están formados por 3 láminas de esmalte. Se conservan tanto el talón mesial como el distal. El desgaste es muy acusado. El cemento es muy abundante. La distancia interlaminar es menor que la lamina. El talón mesial es casi recto mientras que el distal está muy inclinado.

DP³: los 2 están formados por 6 láminas. Ambos talones han sido reabsorbidos por la primera y última lamina, respectivamente. El desgaste es mínimo. El cemento es menos abundante y aunque sus láminas se encuentran fusionadas no han terminado de unirse. La distancia interlaminar es mayor que la lámina. El talón distal está curvado.

En los 2 casos el esmalte es muy fino, con valores máximos de 1,8 mm. Según las piezas que se conservan y el desgaste que presentan, se puede afirmar que corresponde a un individuo infantil, con una edad de aproximadamente 1 ó 2 años, ya que el DP³ se expulsa a los 5 años, y en este caso estos elementos dentales aún no se han formado completamente y sólo está en uso la mitad de la pieza (Fig. VI.60, Tabla VI.66).

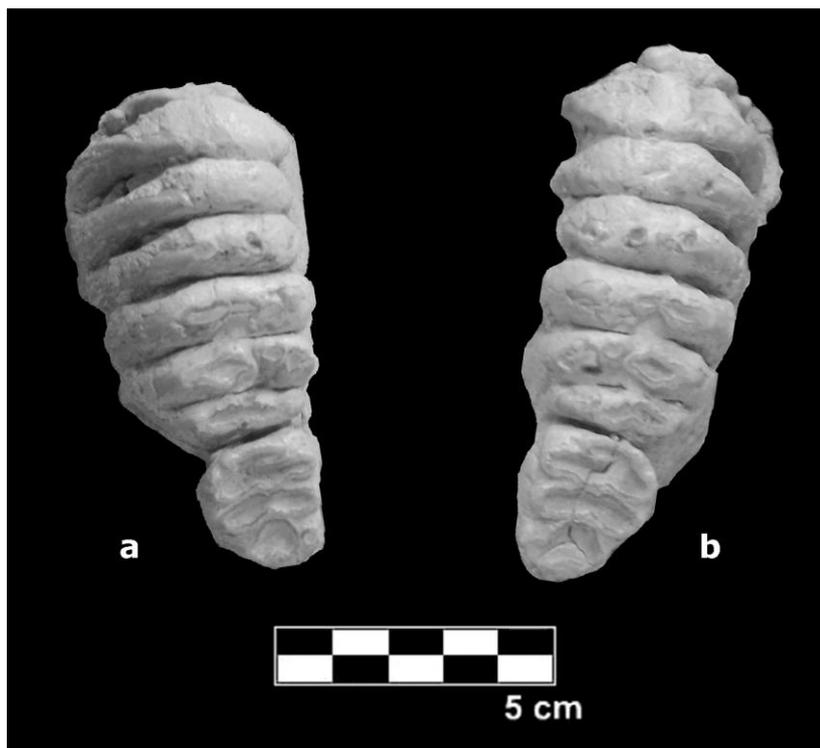


Figura VI.60: Venta Micena. VM 3662. Detalle de los 2 DP² y 2 DP³ en vista oclusal, a: DP² y DP³ izquierdo y b: DP² y 2 DP³ derecho.

DP₂ derecho e izquierdo, VM 1032 (84 – C III – 2J 10–19) y VM 10891 (VM - 87 - C III) respectivamente

Completos y en buen estado de conservación. Los 2 elementos están compuestos por 2 láminas, los talones y las raíces, que en VM-10891 se encuentran fracturadas. El cemento es abundante, ya que los premolares están completamente formados. La distancia interlaminar es igual o algo menor que la lámina. Los talones distales están curvados hacia el interior. Posiblemente correspondan a 2 individuos infantiles distintos, ya que el desgaste es diferente, aunque ambos tendrían aproximadamente un año de edad (Fig. VI.61, Tabla VI.66).

- VM 1032, derecho, casi sin uso. Se pueden apreciar las columnas de esmalte que forman las láminas.

- VM 10891, izquierdo, la zona de desgaste se encuentra algo fracturada. Todas las láminas están en uso. El esmalte es fino y replegado. En la última lámina, al no estar muy gastada, se pueden observar las columnas que la forman.

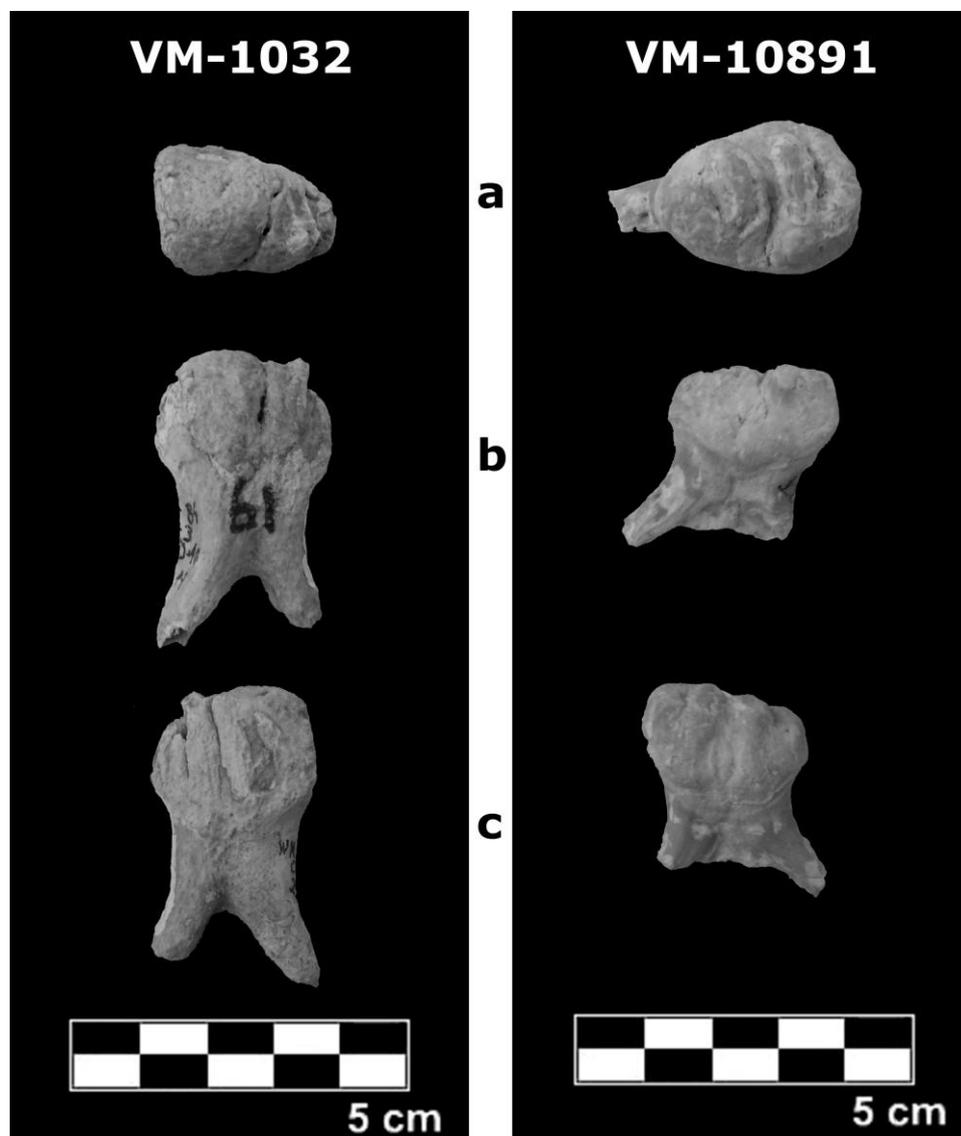


Figura VI.61: Venta Micena, VM 1032 y VM 10891. DP₂ derecho e izquierdo, respectivamente, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

DP₃, VM 8374 (F 11 - 14)

Completo y en buen estado de conservación. Está completamente gastado y conserva las raíces. Sólo se observa, aunque vagamente, alguna línea de esmalte. No se pueden tomar todas las medidas diagnósticas debido al alto grado de desgaste. Por las características anteriormente mencionadas y las dimensiones de la pieza se puede afirmar que se trata de un DP₃ perteneciente a un individuo infantil de entre 3 y 5 años, ya que en torno a los 5 años es cuando se expulsa el DP₃ (Fig. VI.62, Tabla VI.66).

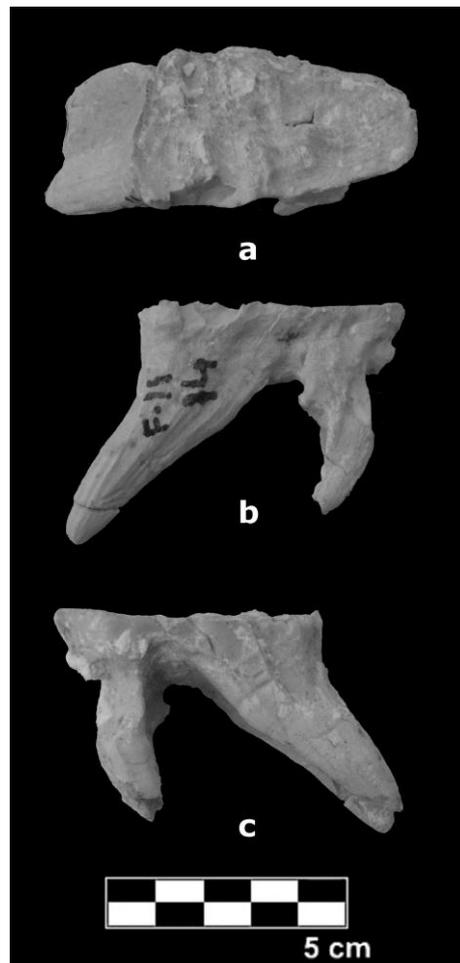


Figura VI.62: Venta Micena, VM 8374. DP₃, a: vista oclusal, b: posible vista labial y c: posible vista lingual.

Mandíbula con M₃ izquierdo, VM 4103

Casi completa. Se encuentra en mal estado de conservación, está deformada y ligeramente basculada hacia dentro. Conserva parte de la rama ascendente izquierda y el M₃ izquierdo. En la hemimandíbula derecha se puede observar el alveolo del M₃. Las medidas de las diferentes alturas de las hemimandíbulas y anchura de la mandíbula no pueden ser tomadas debido a la deformación postdeposicional y a la mala conservación de la pieza. El molar se encuentra casi completo, aunque parte de la primera lámina aparece partida por la mitad. Está compuesto por 8 láminas, todas con desgaste, aunque menos acentuado en la parte distal, donde se observan los pilares de esmalte, que es grueso y replegado. El cemento es abundante. En norma oclusal, el eje longitudinal está algo desplazado hacia la derecha, lo que provoca un raro desgaste del esmalte, diferente y más pronunciado en la zona lingual que en la zona labial, por lo que podría tratarse de un individuo patológico. La distancia interlaminar es menor que la de la lámina. La forma de las láminas en vista oclusal es típica del género. El tipo de pieza dentaria, la existencia del pico sinfisario y el desgaste que muestra, indican que el molar corresponde a un individuo adulto hembra que posiblemente tenga una edad superior a 45 años (Fig. VI.63, Tabla VI.66 y VI.67).



Figura VI.63: Venta Micena, VM 4103. Mandíbula con M₃ izquierdo en vista superior.

Láminas dentarias, VM 4045 (21 – 13 – 40), VM 4046 y VM-8790

Casi completas. El estado de conservación no es del todo malo en las 3 láminas. Las columnas que forman la lámina son claramente visibles y presentan la forma típica del género. No existe desgaste en la cara oclusal y tampoco se observa cemento, por lo que las piezas dentarias a las que pertenecen no se han terminado de formar (Fig. VI.64, Tabla VI.68).

- VM 4045: Muy fina y algo fracturada. Según el DBL posiblemente corresponda a un DP4 o M1, aunque esta clasificación no es.

- VM 4046: Se encuentra fracturada. Posiblemente pertenece al mismo elemento que la lámina anterior (VM 4045).

- VM 8790: Presenta una pequeña fractura en la parte inferior de la lámina. Teniendo en cuenta sus dimensiones podría tratarse de un fragmento de un DP2 perteneciente a un individuo nonato o neonato.

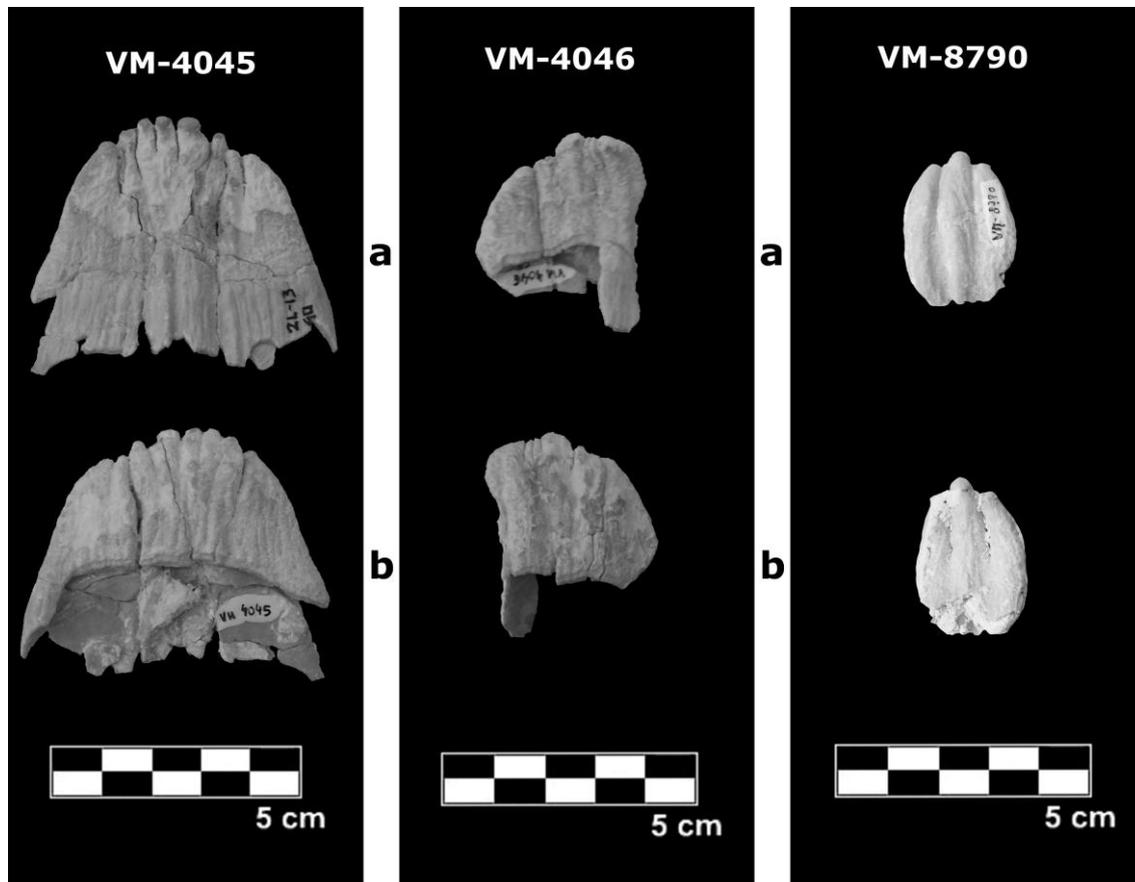


Figura VI.64: Venta Micena, VM 4045, VM 4045 y VM 8790. Láminas dentarias, a: vista anterior y b: vista posterior.

Fragmentos vertebrales, VM 1159, VM 3581b, VM 3581, VM 1236, VM 3674 y VM 3507

Fragmentos en buen estado de conservación (Fig. VI.65, Tabla VI.69). VM-3581b, VM-3581 y VM 3507 presentan bordes crenulados, que indican que este elemento fue consumido por *Pachycrocuta brevirostris*.

- VM 1159: Se conserva casi la totalidad de la apófisis vertebral, la faceta articular izquierda con la siguiente vértebra y la zona superior del arco neural. Por el tamaño posiblemente pertenezca a la cuarta o quinta vértebra torácica de un individuo adulto.

- VM 3581b: Fragmento de apófisis transversa perteneciente a una vértebra lumbar. Se observan varios forámenes nutricios.

- VM 3581: Fragmento correspondiente al proceso transversal de una vértebra, en el que se observan varios forámenes nutricios. Podría corresponder a una vértebra lumbar.

- VM 1236: Fragmento de apófisis vertebral. Probablemente se corresponda con una vértebra cervical, aunque la ausencia de caracteres diagnósticos no permite afirmarlo con rotundidad.

- VM 3674: Fragmento de disco vertebral. Por el tamaño y el hecho de no estar fusionado podría corresponder a una vértebra cervical de un individuo subadulto.

- VM 3507: Fragmento de arco neural.

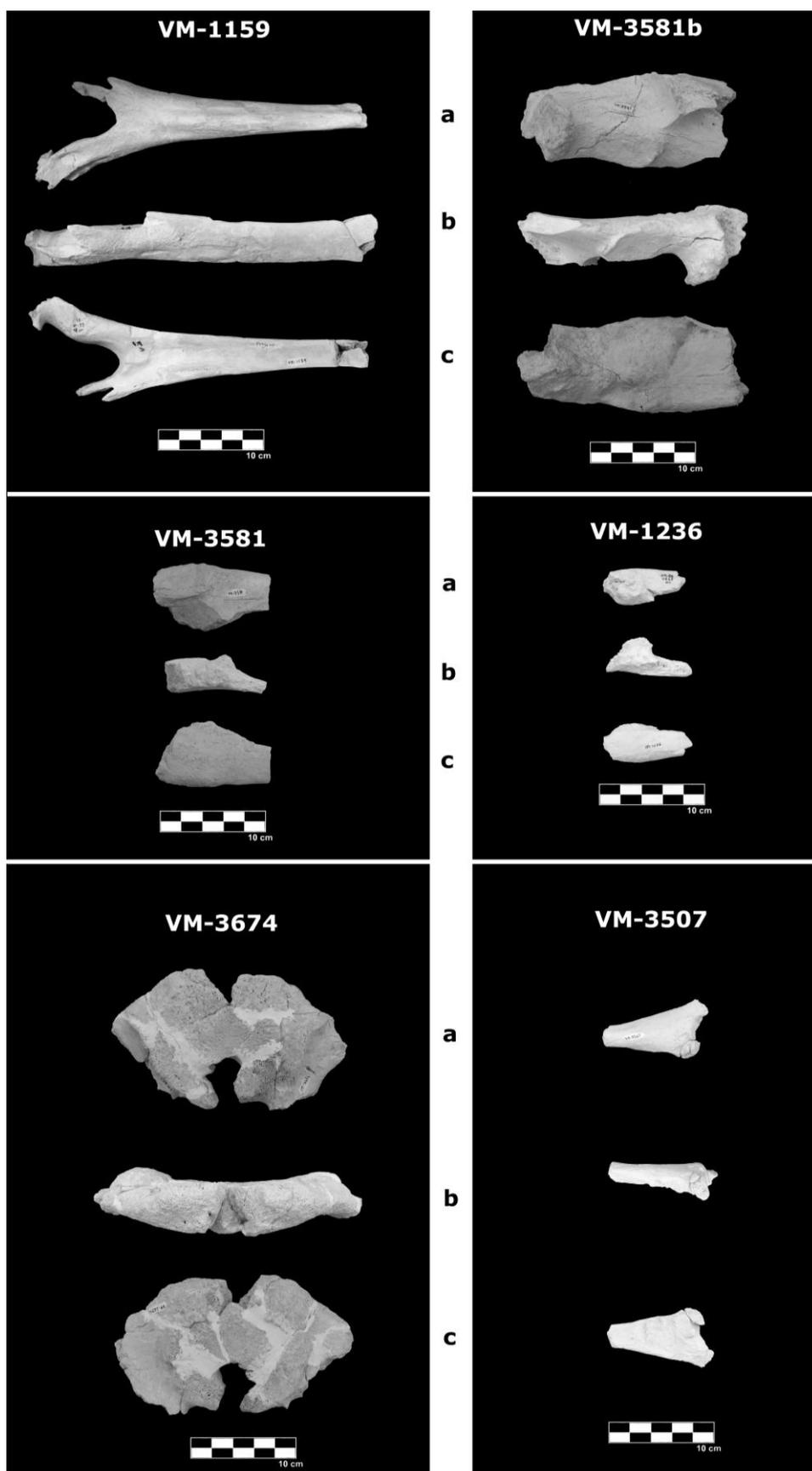


Figura VI.65: Venta Micena. VM 1159, VM 3581b, VM 3581, VM 1236, VM 3674 y VM 3507. Fragmento de vertebrales, a: vista anterior, b: vista lateral y c: vista posterior.

Fragmento de escápula izquierda, VM 1833

El estado de conservación es regular y la cortical está muy alterada. Conserva casi completa la cavidad glenoidea. Posiblemente sea izquierda. En la porción distal del fragmento conservado se pueden observar bordes crenulados y depresiones como resultado del mordisqueo producido por *P. brevisrostris* (Fig. VI.66, Tabla VI.70).

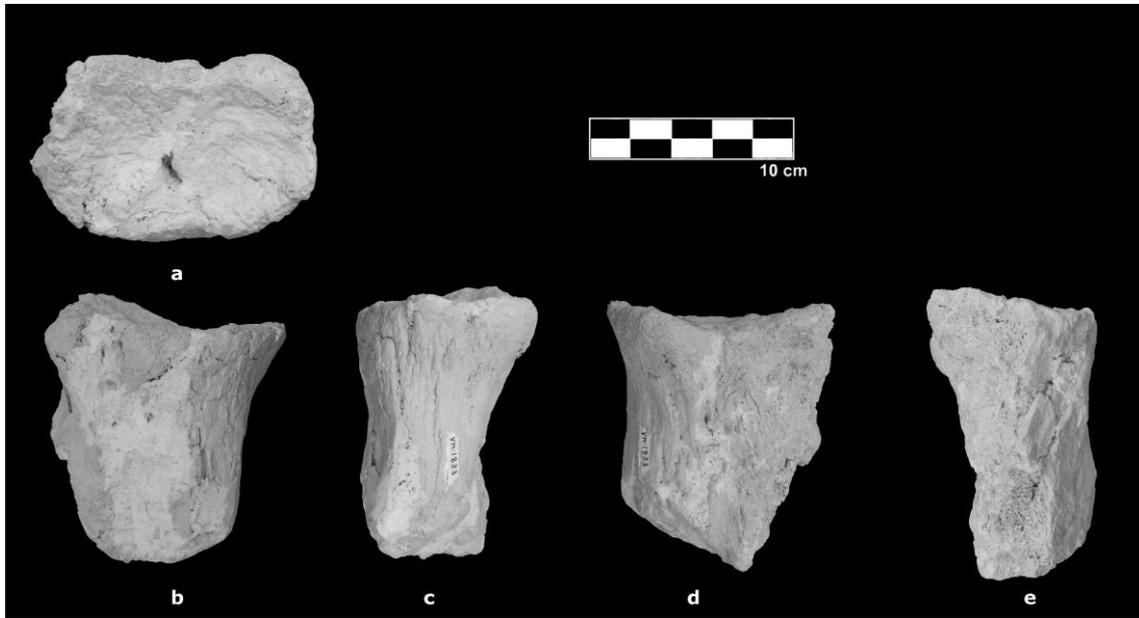


Figura VI.66: Venta Micena, VM 1833, fragmento de escápula izquierda, a: vista distal, b: vista anterior, c: vista medial, d: vista posterior y e: vista lateral.

Dos fragmentos de pelvis, VM 8376 (F 11 – 2)

En muy mal estado de conservación. La superficie cortical se encuentra muy alterada. Los dos fragmentos forman parte, posiblemente, del mismo *acetabulum*. La porción anatómica conservada de esta pieza no permite tomar medidas diagnósticas (Fig. VI.67, Tabla VI.71).

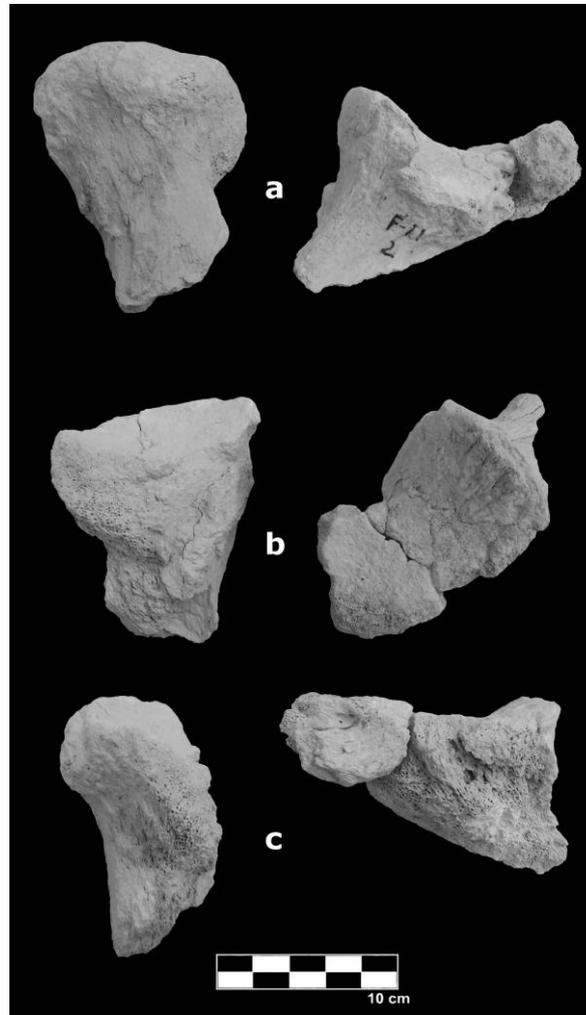


Figura VI.67: Venta Micena, VM 8376, fragmentos de pelvis, a: vista dorsal, b: vista lateral, c: vista ventral.

Dos fragmentos de ilion izquierdos, VM 3519 y VM 3520

Ambos en regular estado de conservación. Presentan bordes crenulados y varios surcos y depresiones que indican que han sido consumidos por *Pachycrocuta brevirostris* (Fig. VI.68, Tabla VI.71).

-VM 3519: Se conserva desde la zona posterior al *acetabulum* hasta el comienzo del ala pélvica.

-VM 3520: Conserva parte de la zona inferior donde comienza el *acetabulum* y parte de la cresta iliaca.

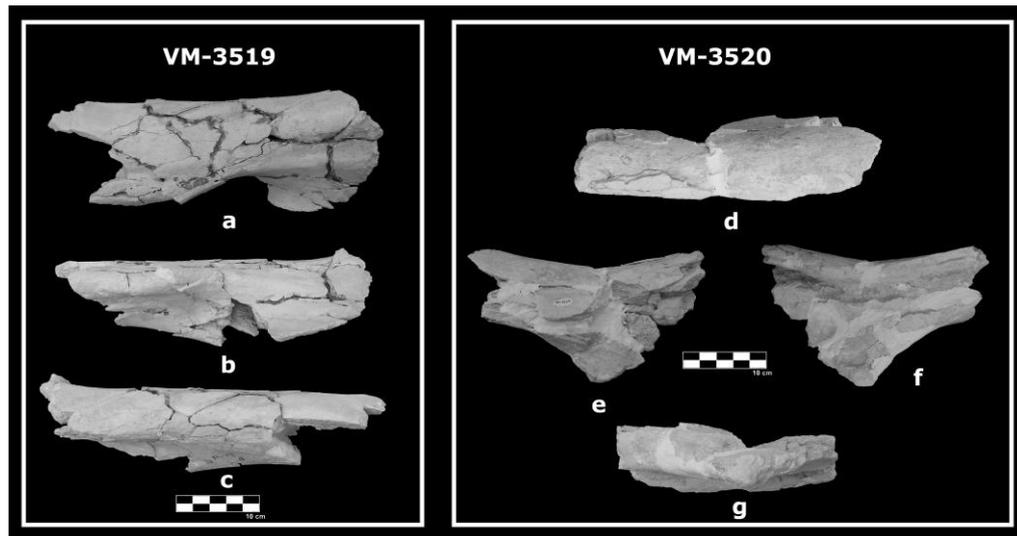


Figura VI.68: Venta Micena, VM 3519 y VM 3520, 2 fragmentos de ilion izquierdos, a: vista anterior, b: vista lateral, c: vista medial, d: vista proximal, e: vista anterior, f: vista distal y g: vista posterior.

Fragmento de epífisis proximal de radio izquierdo, VM 4178

En buen estado de conservación, aunque se encuentra fracturado. Solamente se conserva el proceso coronoide, parte de la faceta de articulación con la tróclea del húmero y parte de la zona de articulación con la ulna, que no está fusionada. Si se tiene en cuenta este dato y que la epífisis del radio se encuentra, fusionada se puede decir que corresponde a un individuo subadulto, ya que radio y ulna se fusionan aproximadamente a los 18-19 años (Fig. VI.69, Tabla VI.72).

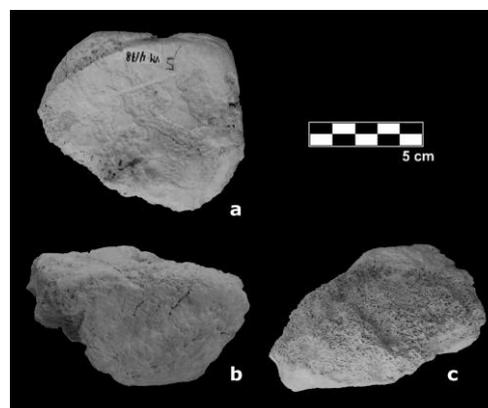


Figura VI.69: Venta Micena, VM 4178, fragmento de radio izquierdo, a: vista distal, b: vista lateral y c: vista interna.

Cuatro Lunares derechos, VM 2170, VM 2172, VM 4480 y VM 8375

Por lo general los 4 carpales se encuentran en buen estado de conservación y casi completos. Presentan varias depresiones en toda la superficie, así como bordes crenulados producidas por hiénidos, con un patrón de consumo claro en dirección postero-anterior (Fig. VI.70, Tabla VI.73).

- VM 2170: Se conservan parte de la facetas de articulación con escafoides, magno y radio/ulna. Las dimensiones que presenta indican que posiblemente pertenezca a un individuo subadulto.

- VM 2172: Se encuentra fracturado por algunas zonas. Conserva las facetas de articulación con radio/ulna, cuneiforme, magno y escafoides. Pertenece a un individuo subadulto.

- VM 4480: Está fracturado por la faceta de articulación con el radio/ulna y con el cuneiforme aunque se distinguen todas bastante bien: radio/ulna, cuneiforme, magno y escafoides. Se observan muy bien los forámenes nutricios.

- VM 8375: Conserva parte de la faceta de articulación con el escafoides, magno y radio/ulna. Las dimensiones indican que corresponde a un individuo infantil, ya que la cara posterior está casi completa y es de reducidas dimensiones.

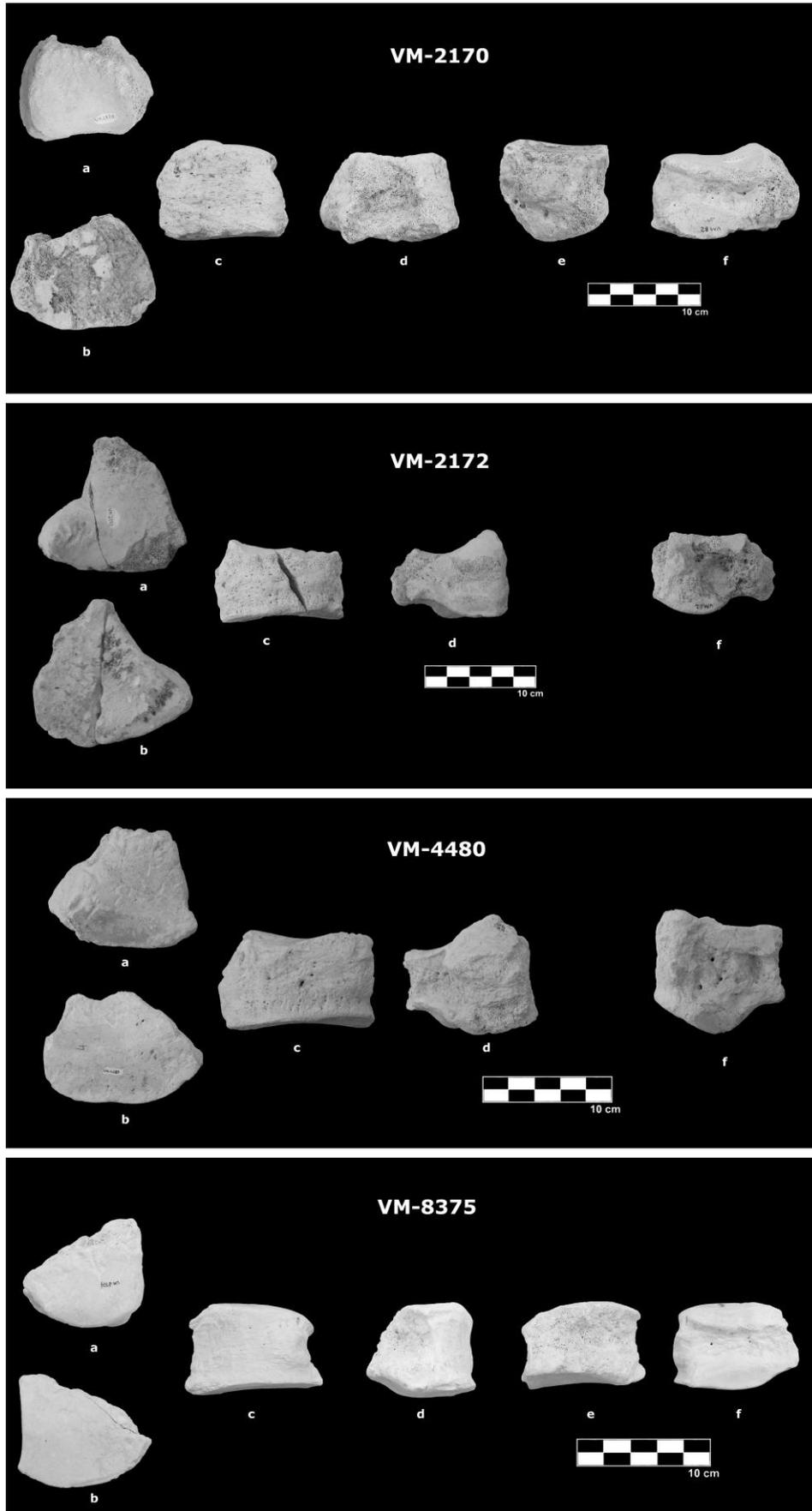


Figura VI.70: Venta Micena, VM 2170, VM 2172, VM 4480 y VM 8375, 4 lunares derechos, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista medial, e: vista posterior y f: vista lateral.

Dos trapezoides izquierdos. VM 8380 (VM 84 C III I-10 42) y VM 1234

Ambos presentan buen estado de conservación (Fig. VI.71, Tabla VI.74).

- VM 8380: Semicompleto. La cara donde articula con el IV metacarpiano está algo fracturada al igual que la cara posterior. Las demás facetas de articulación se conservan bien, tanto la del magno como la del lunar, pero las de articulación con el trapecio no se han fusionado y han desaparecido por lo que corresponde a un individuo infantil.

-VM 1234: Semicompleto. Las facetas de articulación con el magno y el trapecio están completas, mientras que a las del lunar y metacarpiano IV les falta una pequeña porción. Posiblemente pertenezca a un individuo adulto.

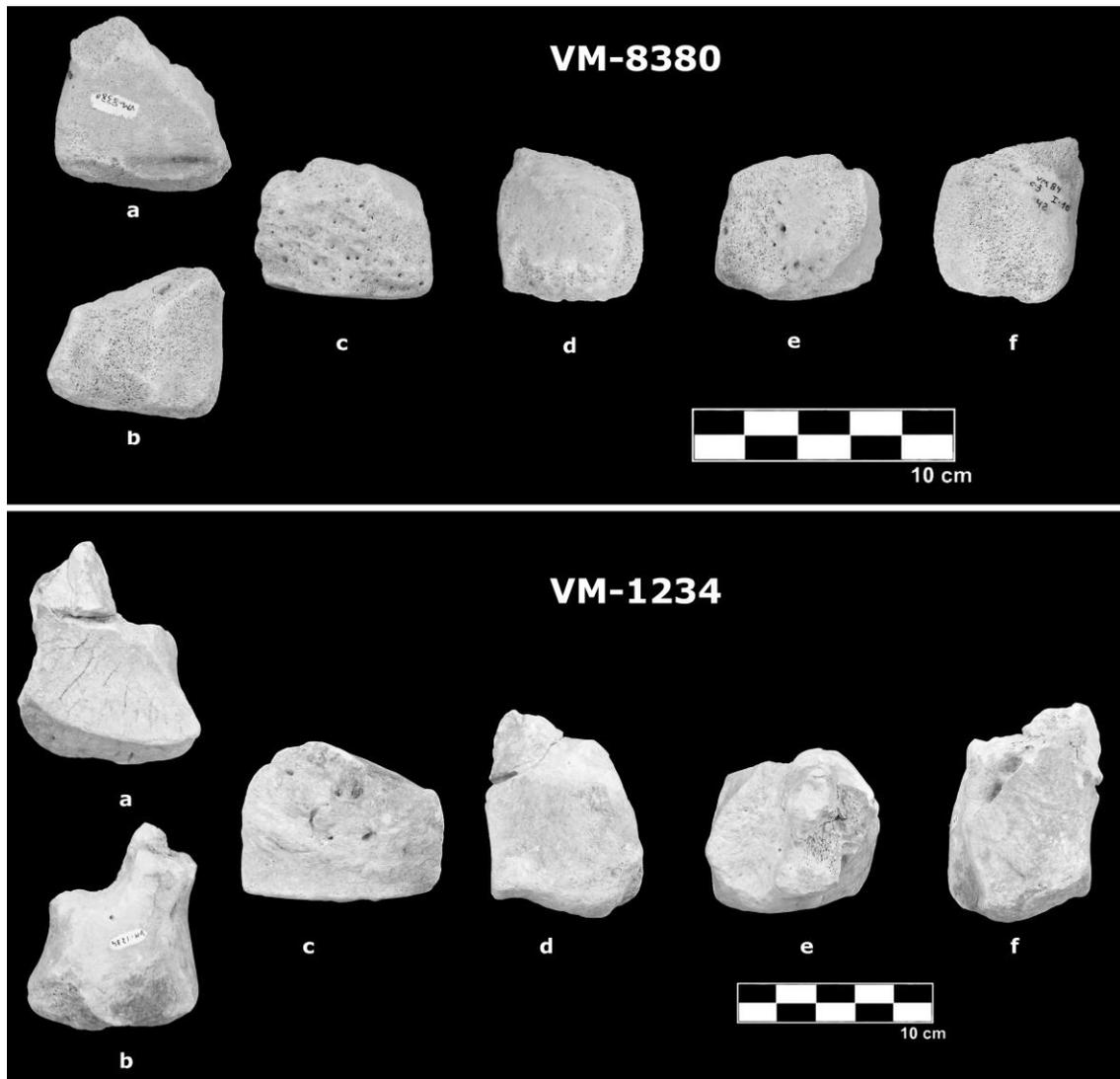


Figura VI.71: Venta Micena, VM 8380 y VM 1234, 2 trapezoides izquierdos, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista medial, e: vista posterior y f: vista lateral.

Tres Unciformes derechos, VM 2173, VM 3873 y VM 12700 (VM 05 S-4 H-11 nº 8)

- VM 2173: Casi completo, pertenece a un individuo adulto. Su estado de conservación es regular y se encuentra fracturado. Solamente se observa la faceta de articulación con el cuneiforme, las demás no se conservan bien. Los forámenes nutricios son visibles (Tabla VI.75).

- VM 3873: En mal estado de conservación. La adscripción anatómica no es clara debido a la pequeña porción de elemento que se ha conservado. No se han preservado las facetas, sólo se conserva una parte de las correspondientes al metacarpiano III y al cuneiforme. Presenta abundantes marcas de mordisqueo por hiénidos (Tabla VI. 75).

- VM 12700: Completo y en buen estado de conservación, aunque está afectado por raíces. Muestra algunas fracturas en la cara de articulación con el magno y con los metacarpianos, aunque no son profundas. Se conservan todas las facetas de articulación con el cuneiforme, magno, III, IV y V metacarpianos. Se trata de una carpal robusto y muy grande, que posiblemente pertenezca a un individuo adulto macho. En la cara posterior de la pieza se observan surcos producidos por mordisqueo de hiénidos (Fig. VI.72, Tabla VI. 75).

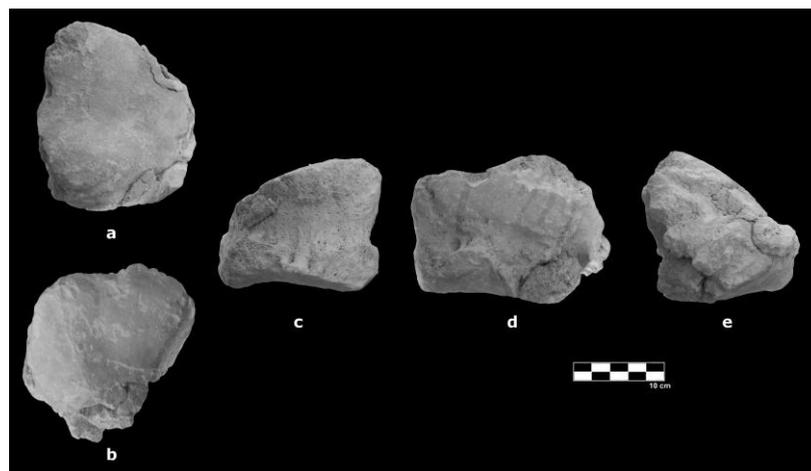


Figura VI.72: Venta Micena, VM 12700, unciforme derecho, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista medial y e: vista posterior.

Fragmento proximal de metacarpiano III derecho, VM 4439

Se pueden observar parte de las facetas de articulación con el metacarpiano II, magno, unciforme y metacarpiano IV. Presenta varias depresiones localizadas en la epífisis proximal así como bordes crenulados como resultado de mordisqueo realizado por hiénidos. Pertenece a un individuo subadulto (Fig. VI.73, Tabla VI.76).

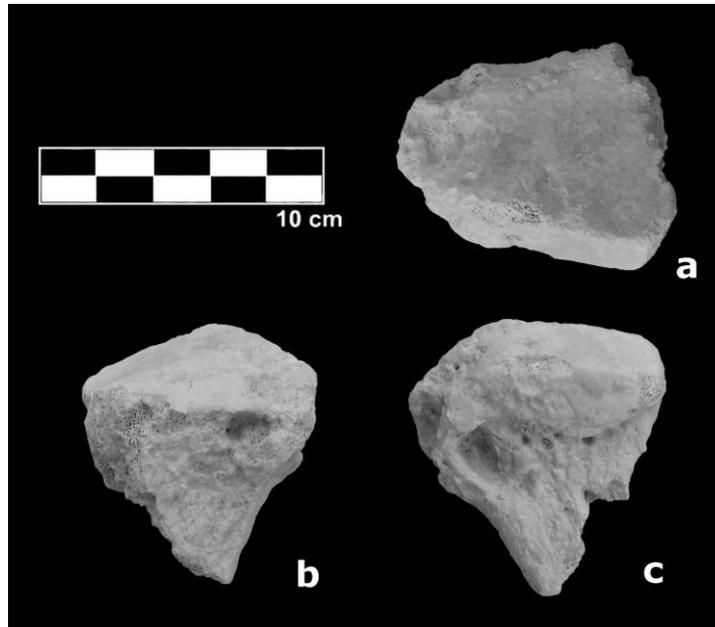


Figura VI.73: Venta Micena, VM 4439, fragmento de metacarpiano III derecho, a: vista proximal, b: vista lateral y c: vista medial.

Fragmentos de fémures, VM 8371 (84 – C III – K 5 – 4) y VM 3655

Ambos pertenecen a la epífisis distal (Fig. VI.74, Tabla VI.77).

- VM 8371: La porción conservada corresponde al cóndilo medial. Debido a las dimensiones de la pieza se puede afirmar que este fragmento pertenece a un individuo infantil o subadulto.

- VM 3655: Izquierdo. En buen estado de conservación, aunque algo fracturado. Conserva el cóndilo lateral, la tróclea, que está casi completa, el epicóndilo lateral y parte de la fosa intercondilar. Muestra importantes evidencias de modificación realizada por carnívoros. Pertenece a un individuo adulto.

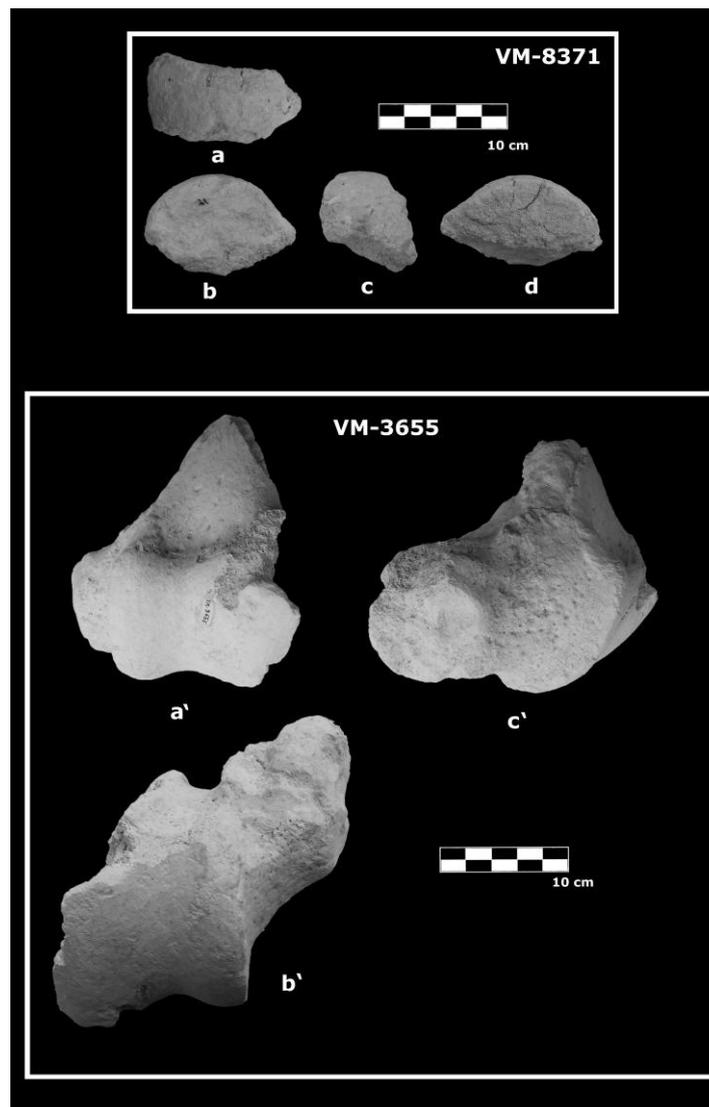


Figura VI.74: Venta Micena, VM 8371 y VM 3655, fragmentos de fémures, a: vista proximal, b: vista medial, c: vista anterior, d: vista lateral y a': vista anterior, b': vista proximal y c': vista lateral.

Tres Rotulas, dos derechas y una izquierda, VM 3750, VM 8378 (83 – C III – O6 – 7) y VM 4237 respectivamente

En buen estado de conservación a excepción de VM-8378. La morfología rectangular de las caras articulares es característica de la especie (Fig. VI.75, Tabla VI.78).

- VM 3750: Derecha. Se encuentra fracturada por la mitad. Se puede apreciar un gran número de surcos profundos como resultado de roído producido por hiénidos. Las facetas de articulación, tanto lateral como medial, no están completas. Fragmento perteneciente a un individuo subadulto.

- VM 8378: Derecha. Casi completa y muy robusta. Las facetas de articulación se conservan bien, aunque la faceta de articulación medial está algo fracturada. Perteneciente a un individuo adulto.

- VM 4237: Izquierda. Completa, de pequeñas dimensiones. Se observan bien las zonas de inserciones musculares y forámenes nutricios, así como las caras de articulación lateral y medial. Perteneciente a un individuo subadulto.

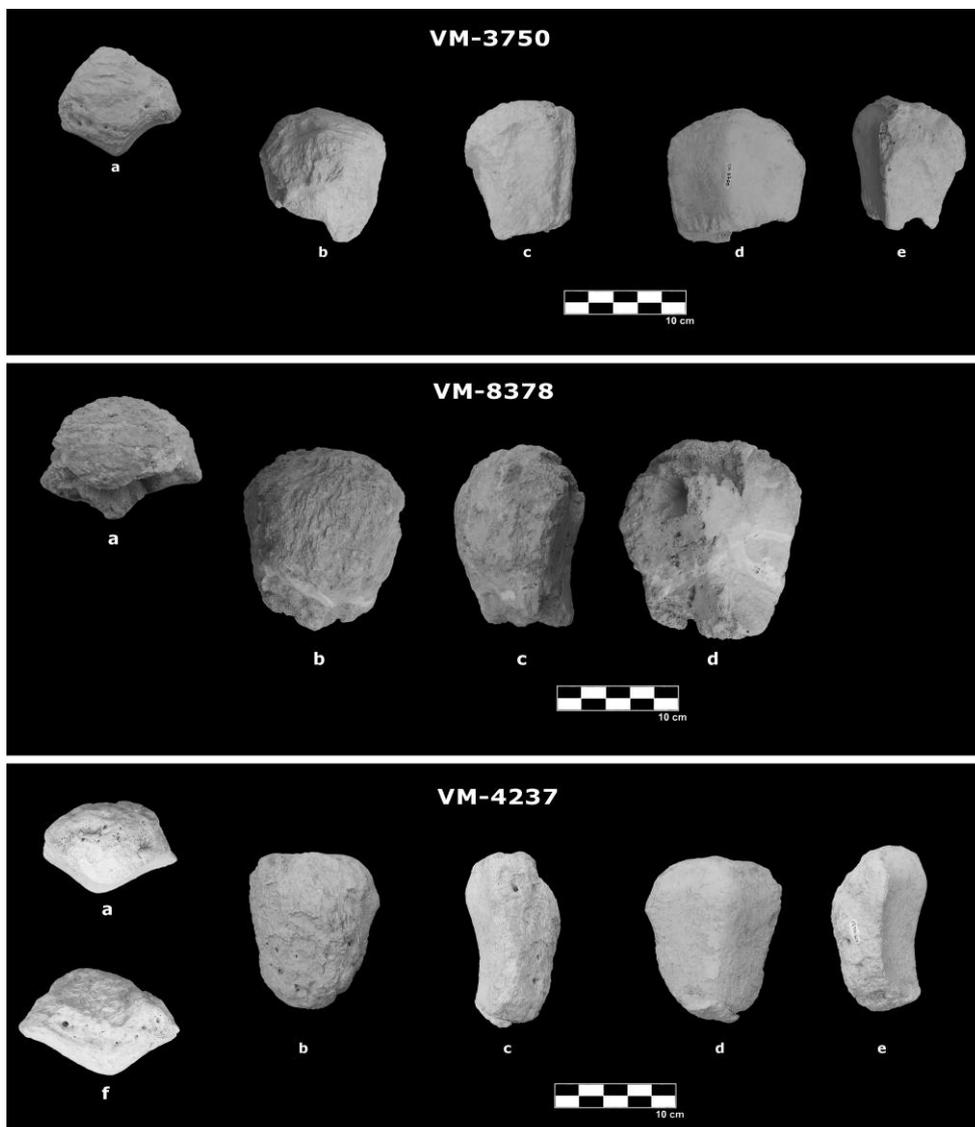


Figura VI.75: Venta Micena. VM 3750, VM 8378 y VM 4237, rótulas, a: vista proximal, b: vista anterior, c: vista medial, d: vista posterior, e: vista lateral y f: vista distal.

Fragmento medio-proximal de tibia izquierda, VM 3620 (87 - C III - 1L 10 - 16)

En buen estado de conservación. La diáfisis no está completa y se encuentra fracturada por varias zonas en las que se observa la zona esponjosa del hueso. Se conserva parte de la región donde articulan los cóndilos del fémur. Este elemento muestra evidencias de modificación por carnívoros sobre la superficie cortical. En la epífisis proximal se pueden observar algunas zonas con bordes crenulados como resultado del mordisqueo y roído realizado por *Pachycrocuta brevirostris*, así como un par de depresiones profundas localizadas en la cara anterior y posterior (Fig. VI.76, Tabla VI.79).

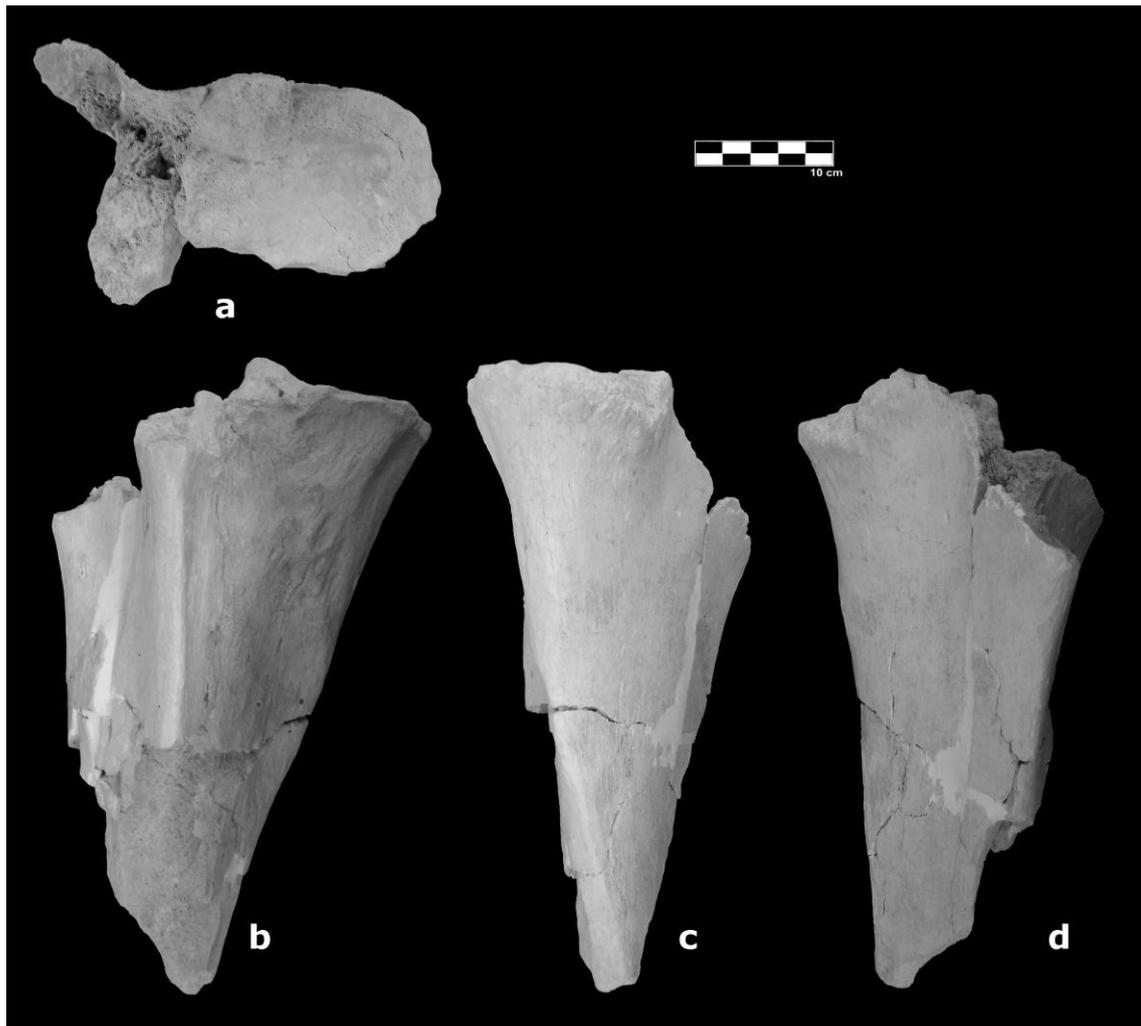


Figura VI.76: Venta Micena, VM 3620, fragmento de tibia izquierda, a: vista proximal, b: vista anterior, c: vista medial y d: vista posterior.

Tres fragmentos de astrágalos, N° 9625 (MNCN 19306, VM 2), VM 3820 y VM 8382 (VM 84 C-III F-10 n° 47)

MNCN 19306 y VM 3820: Derechos. En buen estado de conservación. Muy compactos, posiblemente pertenezcan a dos individuos adultos (Fig. VI.77, Tabla VI.80).

- MNCN 19306: Fragmento casi completo. Conserva la faceta sustentacular y gran parte de la sección donde articula con la tibia. Está fracturado a partir del surco interior medio, conserva parte de los forámenes nutricios.

- VM 3820: Semicompleto, está fracturado por la mitad a través del surco que une la faceta de articulación con el calcáneo. La faceta de articulación con el navicular también está partida por la mitad. Este elemento muestra pequeñas perforaciones, probablemente producidas por larvas de insectos.

- VM 8382: La conservación es muy mala, se encuentra muy fragmentado. Se conserva parte de la faceta de articulación con el navicular y parte del surco interior medio.

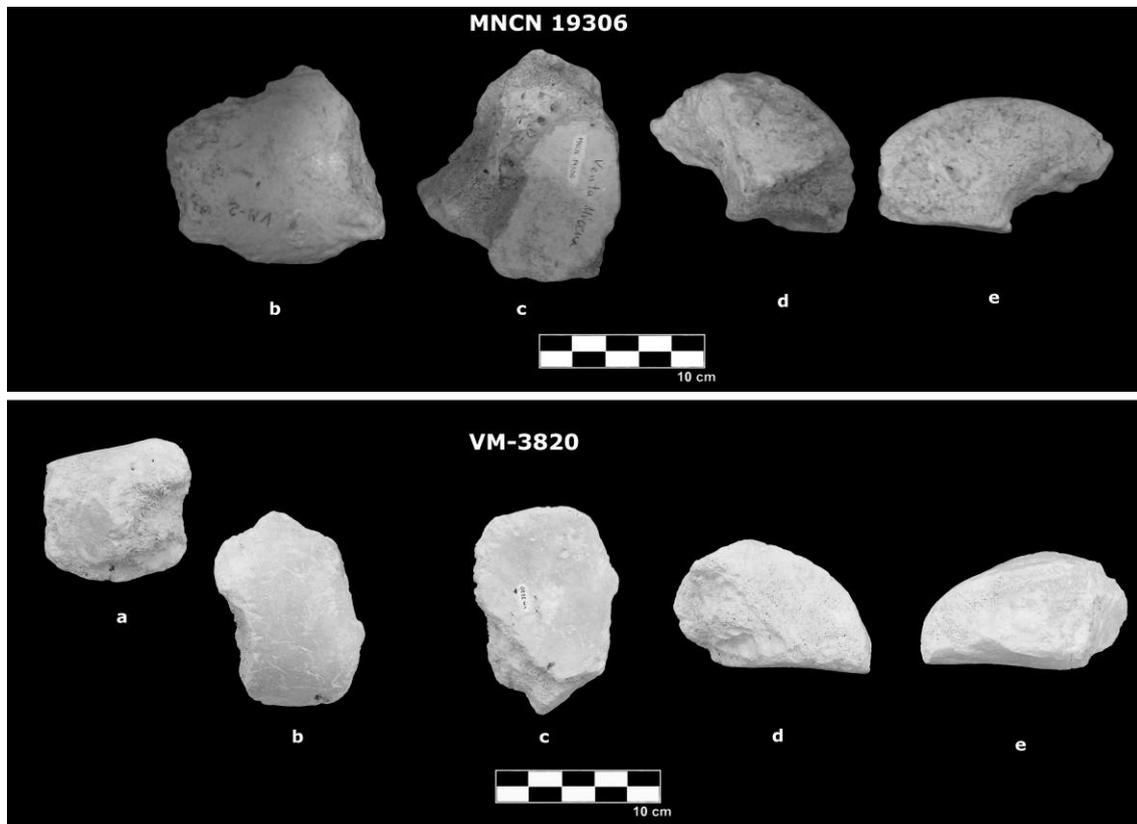


Figura VI.77: Venta Micena, MNCN 19306 y VM 3820, astrágalos derechos, a: vista proximal, b: vista anterior, c: vista posterior, d: vista lateral y e: vista medial.

Posible calcáneo derecho, VM 3263

En mal estado de conservación. Solamente conserva una pequeña parte de la faceta de articulación con la tibia. Se observan algunos forámenes nutricios. Posiblemente pertenezca a un individuo adulto. Presenta un importante número de surcos, bastante profundos, como resultado del mordisqueo por hiénidos (Fig. VI.78, Tabla VI.81).

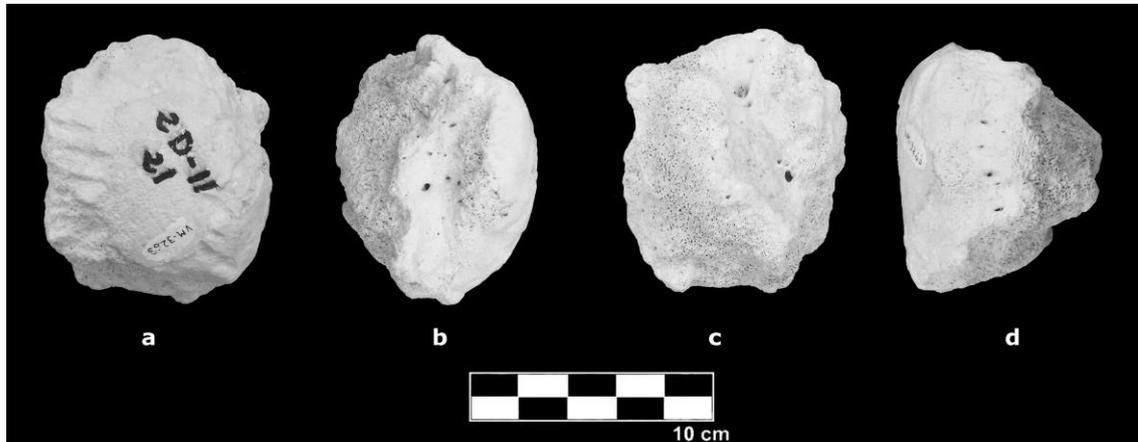


Figura VI.78: Venta Micena, VM 3263, fragmento de astrágalo derecho, a: vista anterior, b: vista, medial c: vista posterior y d: vista lateral.

Fragmento de metatarsiano III izquierdo, VM 4472

El estado de conservación es malo. Está muy fracturado. Solamente se conserva la cara proximal donde articula con el cuneiforme externo. Pertenece a un individuo adulto (Fig. VI.79, Tabla VI.82).

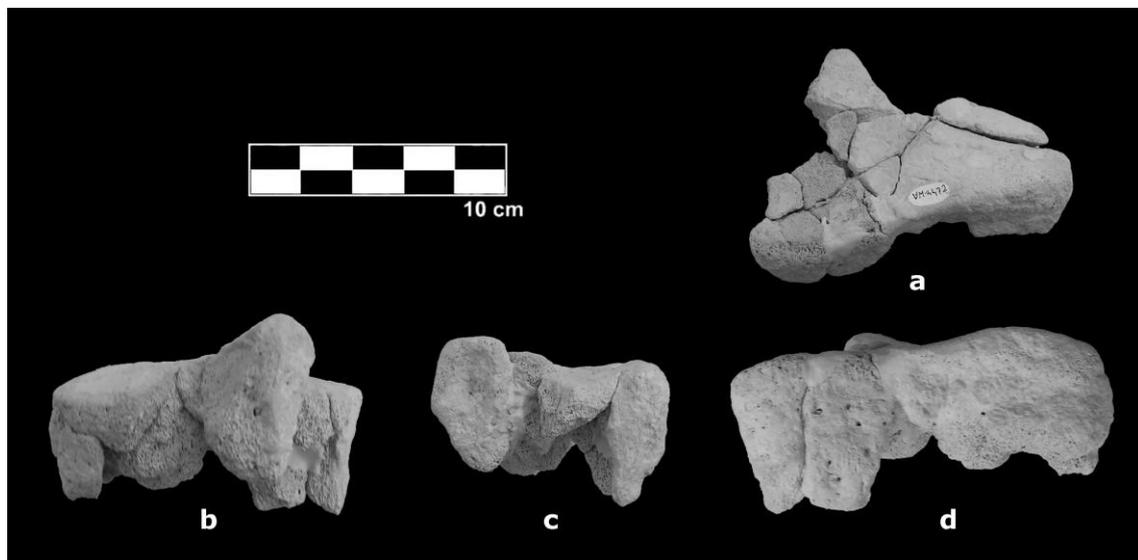


Figura VI.79: Venta Micena, VM 4472, fragmento de metatarsiano III, a: vista proximal, b: vista medial, c: vista posterior y d: vista lateral.

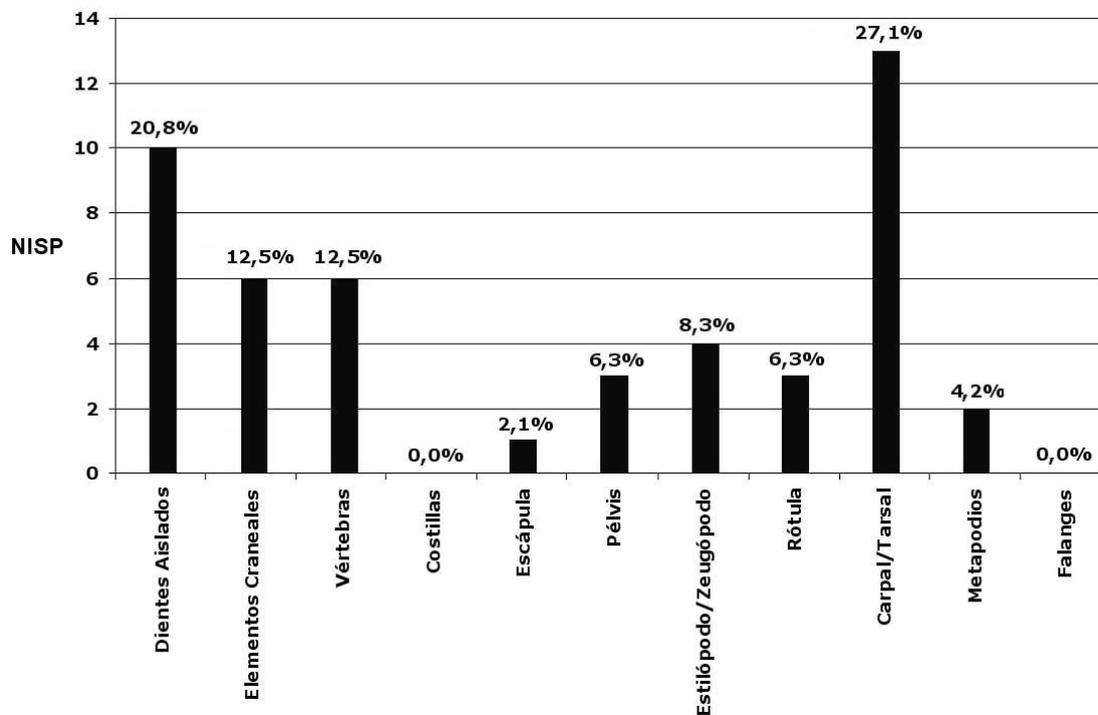
VI.3.2.7.1. Aspectos Tafonómicos de Venta Micena

El material a partir del cual se ha realizado este estudio corresponde a las campañas de excavación realizadas desde 1982 hasta el 2005, en las que se han obtenido más de 17.000 restos óseos, de los cuales más de mitad son determinables, estos pertenecen a 21 especies diferentes. Solamente 48 restos han sido adscritos a *Mammuthus meridionalis*, constituyendo menos de 1% del total de los elementos determinables.

Distribución por elementos esqueléticos

Para realizar el estudio de la distribución de los restos, se han agrupado en varias categorías: dientes aislados, elementos craneales, fragmentos de escápula, fragmentos de pelvis, vértebras, costillas, huesos largos, rótulas, carpales y tarsales y metapodios. Dentro de los dientes aislados se han incluido los molares completos e incompletos así como láminas aisladas y fragmentos de defensa. En la categoría elementos craneales se encuentran incluidos tanto los fragmentos de cráneo, como los de mandíbulas sin elementos dentales y los restos dentales que contienen porciones de maxilar o mandíbula.

La categoría mejor representada en este yacimiento es la de carpal/tarsal con un 27%, seguido de los dientes aislados con casi un 21%, las siguientes categorías son los elementos craneales y las vértebras, ambos con un 12,5%, los huesos largos constituyen el 8,3% del total de restos hallados, seguidos de pelvis y rótula con un 6,3%. Los elementos peor representados son los metapodios con un 4,2% y las escápulas con un 2,1%. En el registro fósil de Venta Micena se ha localizado dos fragmentos de costilla, que no se ha incluido en este estudio, ya que se encuentra en proceso de restauración. Por el momento no se ha documentado ninguna falange (Gráfica VI.8).



Gráfica VI.8: Distribución por elementos esqueléticos de los restos óseos hallados en el yacimiento de Venta Micena desde la campaña de 1982 hasta la de 2005.

Una vez realizado el estudio de los restos esqueléticos se han establecido diferentes clases de edad a partir de NMI obtenido de los restos craneales (Tabla VI.83). Estos restos indican la presencia en Venta Micena de cinco individuos, cuatro infantiles, determinados a partir de los cuatro DP³ y un individuo adulto, determinado con la mandíbula que contiene el M₃ izquierdo. No se han tenido en cuenta los elementos postcraneales (Tabla VI.84) ya que indican la presencia de un número menor de individuos.

Hay que mencionar la posibilidad de que exista también un individuo nonato, ya que se ha registrado una lámina sin desgaste ni cemento perteneciente a un DP² que estaría aun formándose así como un fragmento de parietal que podría pertenecer a este mismo individuo.

Estado de Conservación

Del total de restos registrados, la proporción de elementos completos es muy pequeña, básicamente las piezas dentarias aisladas y no todas, ya que por norma general faltan las raíces o algunos de los talones de la pieza. La mandíbula tampoco se encuentra completa. Los elementos esqueléticos más compactos, como los huesos del carpo, tarso, metapodios y falanges, que generalmente suelen presentar una buena conservación, tampoco se encuentran íntegros, solamente existe una rótula completa dentro del registro fósil.

No se ha registrado en el yacimiento ningún elemento de proboscídeo en conexión anatómica.

Los restos óseos no presentan un alto grado de meteorización, aunque existen algunos que posiblemente han sido localizados en zonas cercanas a la topografía actual y que han sufrido modificaciones ocasionadas por procesos edáficos actuales. El bajo grado de meteorización indica que la fase de enterramiento fue rápida.

Se ha hallado un astrágalo (VM 3820) que presenta sobre su superficie cortical marcas producidas por larvas de insectos.

Los principales agentes acumuladores/modificadores en Venta Micena son los carnívoros, y más concretamente los hiénidos, aunque también es importante la actividad modificadora realizada por roedores como *Hystrix*. La localización e identificación de las marcas producidas por estos agentes sobre la superficie cortical de los restos óseos de proboscídeos es complicada dado el grosor de la piel y de los músculos de estos megaherbívoros, aunque en este yacimiento se han localizado bastantes marcas producidas por el mordisqueo de *Pachycrocuta brevirostris*. Estas marcas están presentes en algunos fragmentos craneales de individuos infantiles, en vértebras, escápulas, pelvis, tibia, carpales, tarsales y metapodios. En estos elementos se pueden observar bordes crenulados debidos a la intensa actividad de este hiénido. Los restos óseos con marcas originadas por su actividad representan el 38,3% del total de huesos de *Mammuthus meridionalis*. Este dato es normal y viene a confirmar que nos encontramos ante una acumulación producida por hiénidos, ya que en estos contextos es frecuente encontrar un elevado porcentaje de elementos óseos que muestran modificaciones sobre su superficie cortical producto de la dentición de los carnívoros (Ros-Montoya *et al.*, 2008).

Cruz-Urbe (1991) documenta que en asociaciones acumuladas por hiénidos, la relación entre elementos craneales y postcraneales decrece al aumentar el tamaño del ungulado, cuanto más grande es la especie su registro presenta un mayor número de restos postcraneales. En el caso de Venta Micena, y en especial de los restos óseos pertenecientes a *Mammuthus meridionalis*, se cumple este hecho, ya que casi el 70% de los restos documentados son postcraneales y, además la mayor

parte de elementos craneales corresponden a individuos infantiles, mientras que los postcraneales tienden a estar mejor representados por individuos de mayor edad. Esta circunstancia también es típica de asociaciones generadas por este agente acumulador. Entre los restos craneales identificados, solamente el 10% pertenecen a individuos adulto y el resto a infantiles.

VI.3.2.8. Yacimiento de Barranco León

Atlas, BL 02 Superficial

Casi completo y en buen estado de conservación, perteneciente a un individuo adulto de gran tamaño. El ala izquierda está completa mientras que la derecha está fracturada. La superficie articular con los cóndilos occipitales es grande. El tubérculo ventral es prominente y se encuentra algo fracturado. La cavidad medular es amplia, el foramen transverso está completo y del derecho sólo se conserva la cara interna. Los forámenes alares están completos (Fig. VI.80, Tabla VI.85).

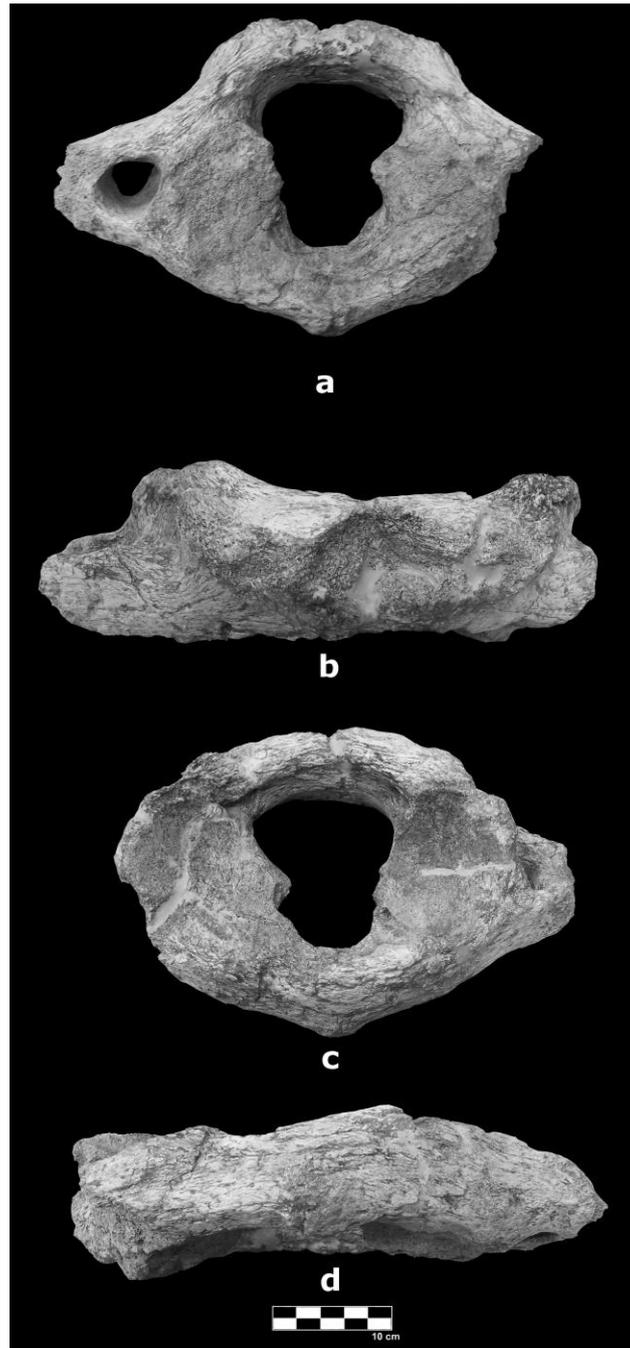


Figura VI.80: Barranco León, BL 02 superficial, atlas, a: vista craneal, b: vista dorsal, c: vista caudal y d: vista ventral.

Fragmento Indeterminado, BL-95 B-1 nº 1

En mal estado de conservación, muy fracturado y descamado, no se observa ninguna zona de articulación por lo que no se puede saber a qué elemento óseo corresponde (Fig. VI.81, Tabla VI.86).

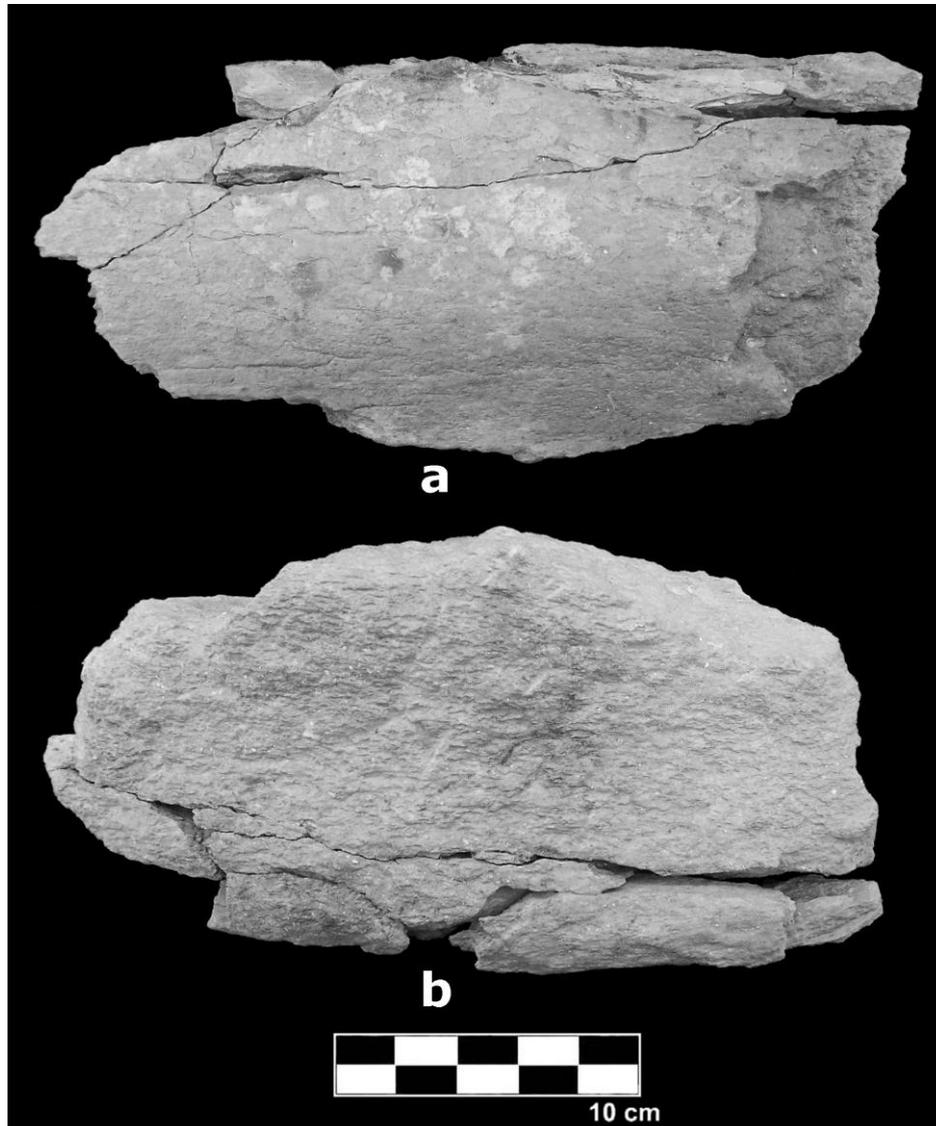


Figura VI.81: Barranco León, BL-95 B-1 nº 1, fragmento indeterminado, a: vista externa y b: vista interna.

VI.3.2.9. Yacimiento de Fuente Nueva 3

Fragmento craneal, FN-3 1995 K-11 nº 8

Formado por varios fragmentos. En mal estado de conservación. Se observa la zona de inserción de los músculos. Posiblemente corresponde a un fragmento del proceso nasal del hueso incisivo izquierdo (Fig. VI.82, Tabla VI.87).

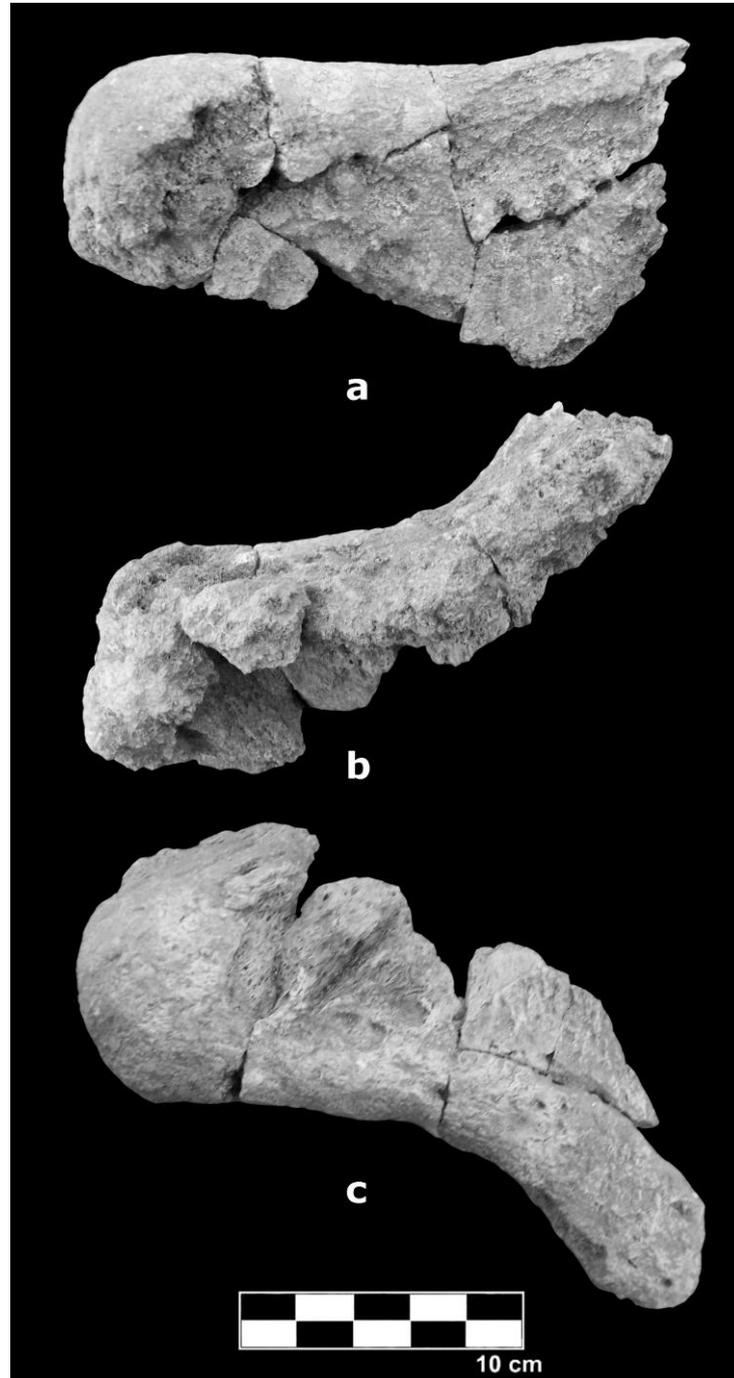


Figura VI.82: Fuente Nueva 3, FN-3 1995 K-11 nº 8, fragmento de proceso nasal del hueso incisivo izquierdo, a: vista proximal, b: vista lateral y c: vista distal.

Dos Fragmentos apicales de defensa, FN-3 1995 Capa D P-11 n° 3 y FN-3 2005 Q-90 UME 4 n° 19

Ambos de pequeñas dimensiones, en muy mal estado de conservación y formados por numerosos fragmentos. El fragmento principal se encuentra descamado, en la cara anterior de ambos se pueden apreciar las líneas de *schreger* (Fig. VI.83, Tabla VI.88).

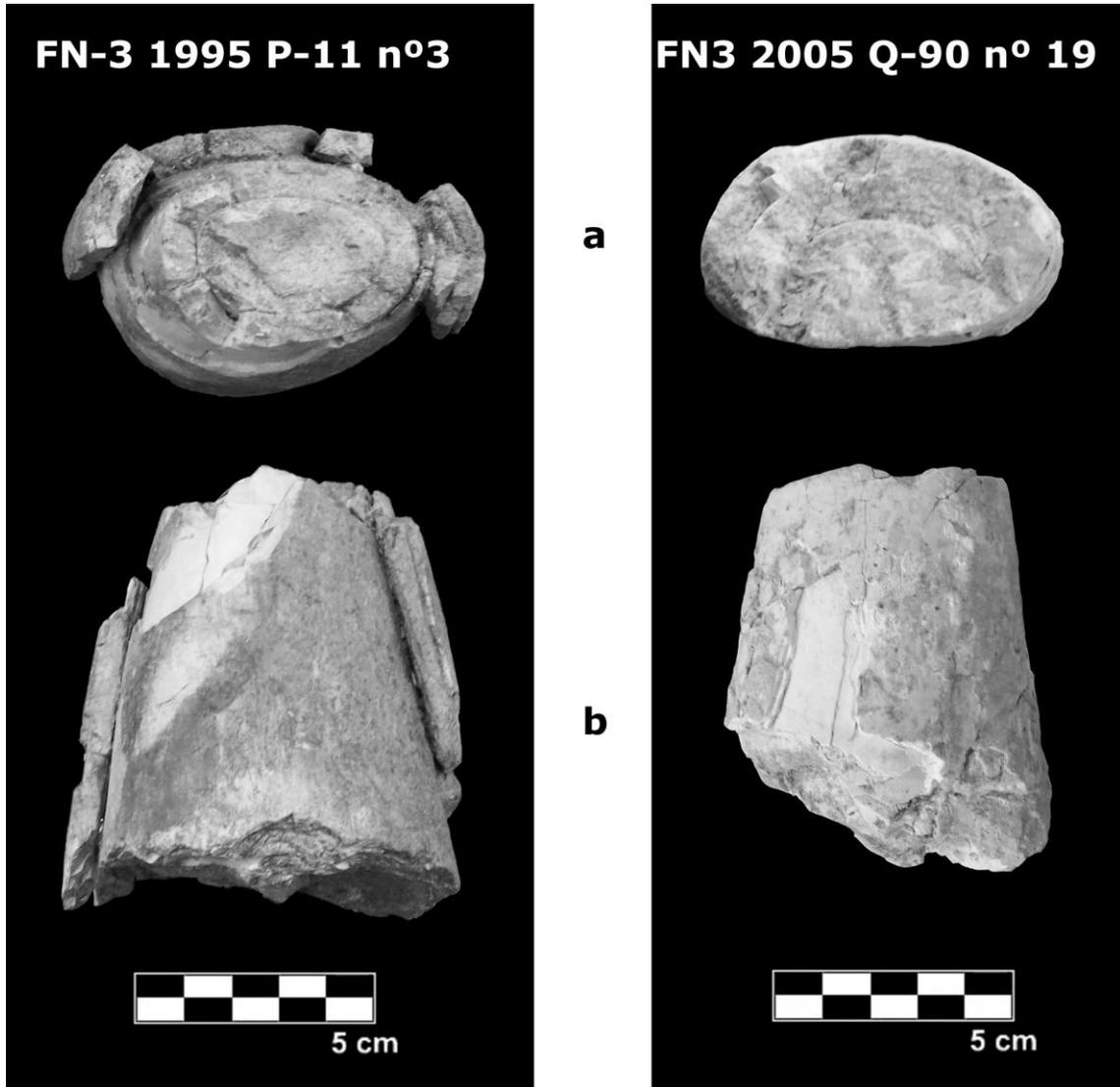


Figura VI.83: Fuente Nueva 3, FN-3 1995 Capa D P-11 n° 3 y FN-3 2005 Q-90 UME 4 n° 19, fragmentos de defensa, a: vista apical y b: vista lateral.

Varios fragmentos de defensa, FN-3 2001 Q-92 UME 1 nº 5, FN-3 2001 S-93 UME 1 nº 9, FN-3 2001 P-91 nº 1, FN-3 2002 U-92 nº 10, FN-3 2002 U-92 UME 2 nº 6, FN-3 2002 V-94 nº 28 y FN-3 2005 U-93 UME 2 nº 6

Fragmentos de reducidas dimensiones y en muy malas condiciones de conservación (Fig. VI.84, Tabla VI.88). Las líneas de *schreger* son visibles en la mayoría de ellos fragmentos. En la cara anterior del fragmento FN-3 2001 P-91 nº 1 se observan marcas de mordeduras por *Hystrix* sp.

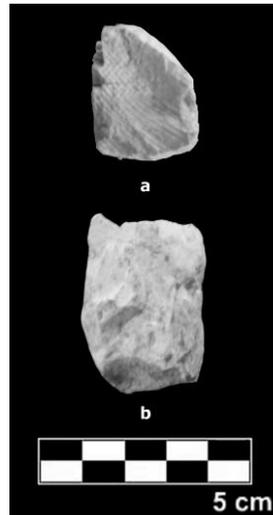


Figura VI.84: Fuente Nueva 3, FN-3 2005 U-93 UME 2 nº 6, fragmento de defensa, a: vista anterior y b: vista lateral.

Fragmentos de defensa, FN-3 2005 S-89 UME 1 nº 1 y FN-3 2005 Q-90 UME 2 nº 22

Fragmentos de defensas en muy mal estado de conservación, muy fragmentados, que corresponden a un lateral de la defensa (Fig. VI.85, Tabla VI.88).

- FN-3 2005 S-89 UME 1 nº 1: En una de las caras se observa las líneas de *Schreger*.

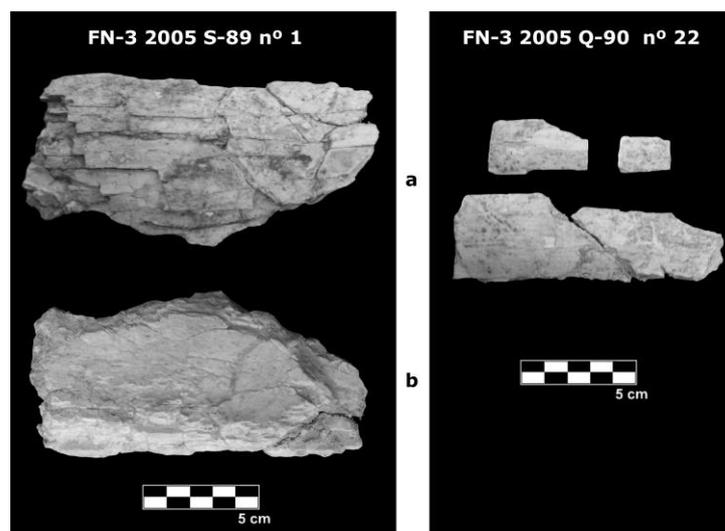


Figura VI.85: Fuente Nueva 3, FN-3 2005 S-89 UME 1 nº 1 y FN-3 2005 Q-90 UME 2 nº 22, fragmentos de defensa, a: vista externa y b: vista interna.

Defensa de nonato o neonato, FN-3 2002 O-87 UME 4 nº 24

Fragmento de diente con forma redondeada en el que se puede observar el marfil. Según la forma y tamaño podría corresponder a un fragmento apical de defensa de un individuo nonato o neonato (Fig. VI.86, Tabla VI.88).

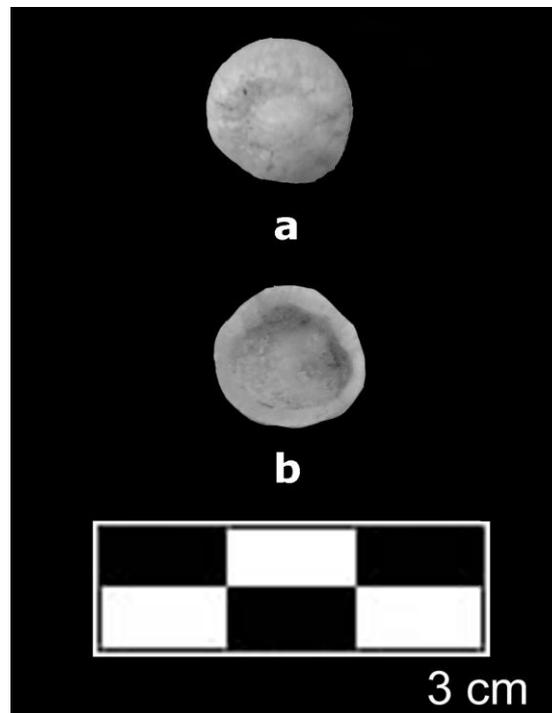


Figura VI.86: Fuente Nueva 3, FN-3 2002 O-87 UME 4 nº 24, fragmento de defensa de nonato o neonato, a: vista anterior y b: vista posterior.

M² derecho, FN-3 2006 R-89 nivel superior nº 6

Casi completo, aunque algo deteriorado. Está compuesto por 10 láminas. Solamente se observa desgaste, y no muy acusado, en 5 láminas. El esmalte es fino y replegado, con una media de 2,6 mm. El cemento es abundante. La distancia interlaminar es algo mayor que la de la lámina. La frecuencia laminar es de 5 láminas cada 10 centímetros. La figura de abrasión es típica del género *Mammuthus*. Por la pieza dentaria (M²) y el desgaste que presenta, este molar corresponde a un individuo subadulto con una edad inferior a 16 años (Fig. VI.87, Tabla VI.89).

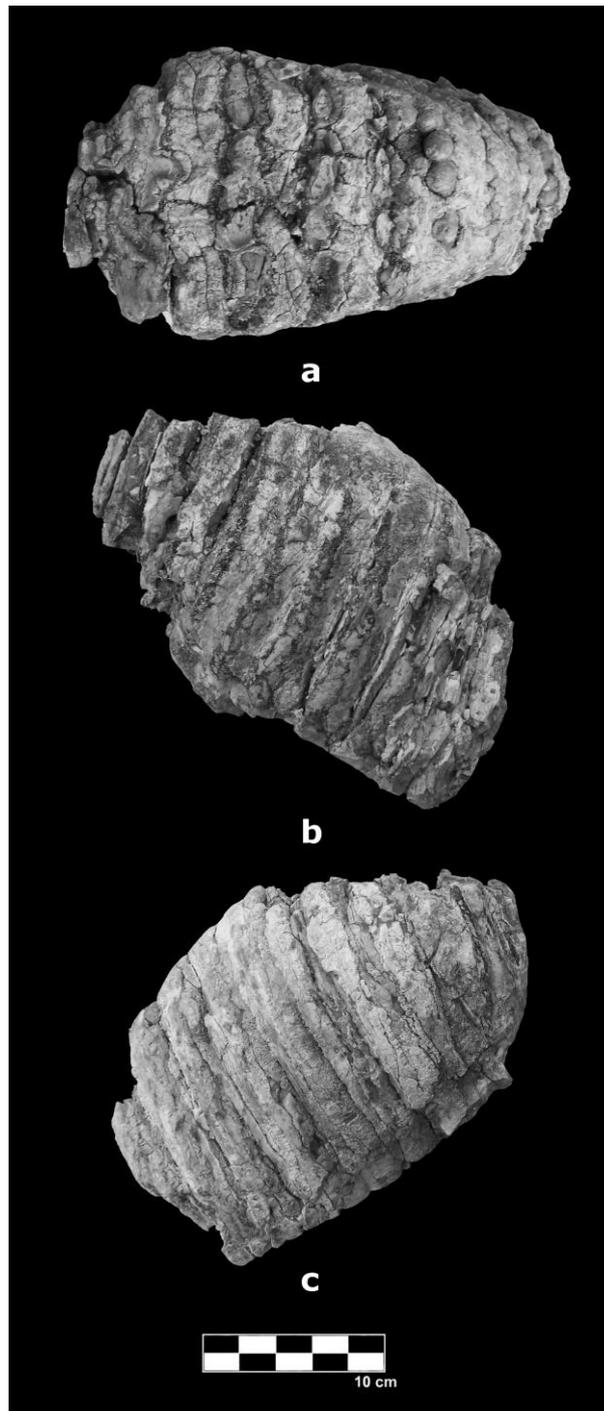


Figura VI.87: Fuente Nueva 3, FN-3 2006 R-89 nº 6, M² derecho, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

M³ izquierdo, FN-3 2005 S-96 nivel superior nº 2

Completo aunque sin raíces. En buen estado de conservación. Compuesto por 15 láminas, talón mesial, que se encuentra algo fracturado, y talón distal completo. Solamente muestran uso 7 de las 15 láminas. El desgaste es muy acusado en la región delantera, con el talón mesial casi gastado. El esmalte es fino y muy replegado, con una media de 2,8 mm. La distancia interlaminar es aproximadamente igual a la de la lámina. La frecuencia laminar es alta, superior a 5 láminas cada 10 centímetros. La figura de abrasión es la típica del género *Mammuthus*. El talón distal es casi recto, mientras que el mesial es más curvo e inclinado hacia dentro. Por el tipo de pieza dentaria (M³) y el desgaste que presenta, se puede afirmar que este molar pertenece a un individuo adulto con una edad aproximada de 35 años (Fig. VI.88, Tabla VI.89).

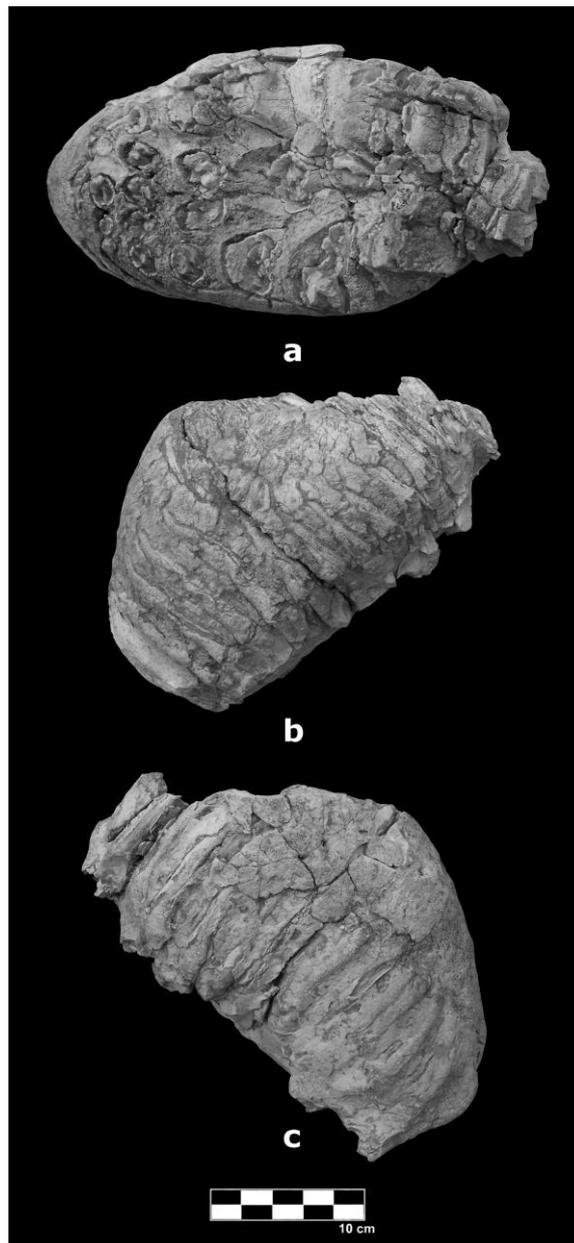


Figura VI.88: Fuente Nueva 3, FN-3 2005 S-96 nº 2, M³ izquierdo, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Lámina aislada y M₁, FN-3 1995 T-12 n° 2

Este elemento está compuesto por 3 fragmentos de láminas dentarias muy mal conservadas, que posiblemente pertenecen al mismo diente. Un fragmento se corresponde con una lámina aislada casi completa, fracturada oclusalmente, en la que no se observa el esmalte y no existe cemento. Los otros dos corresponden al talón mesial y parte de las 2 primeras láminas, todas ellas con muy poco desgaste. La lámina aislada, por sus dimensiones, podría formar parte de este molar, tercera o cuarta lámina, y se dispondría anatómicamente a continuación de los fragmentos anteriores, donde el desgaste es menor. Es imposible tomar medidas diagnosticas del diente. El esmalte parece grueso y está replegado, el cemento es poco abundante debido a que la pieza no está terminada de formar. Por la morfología y las dimensiones, estos fragmentos corresponderían a un M₁ de un individuo infantil de corta edad (Fig. VI.89, Tabla VI.90).

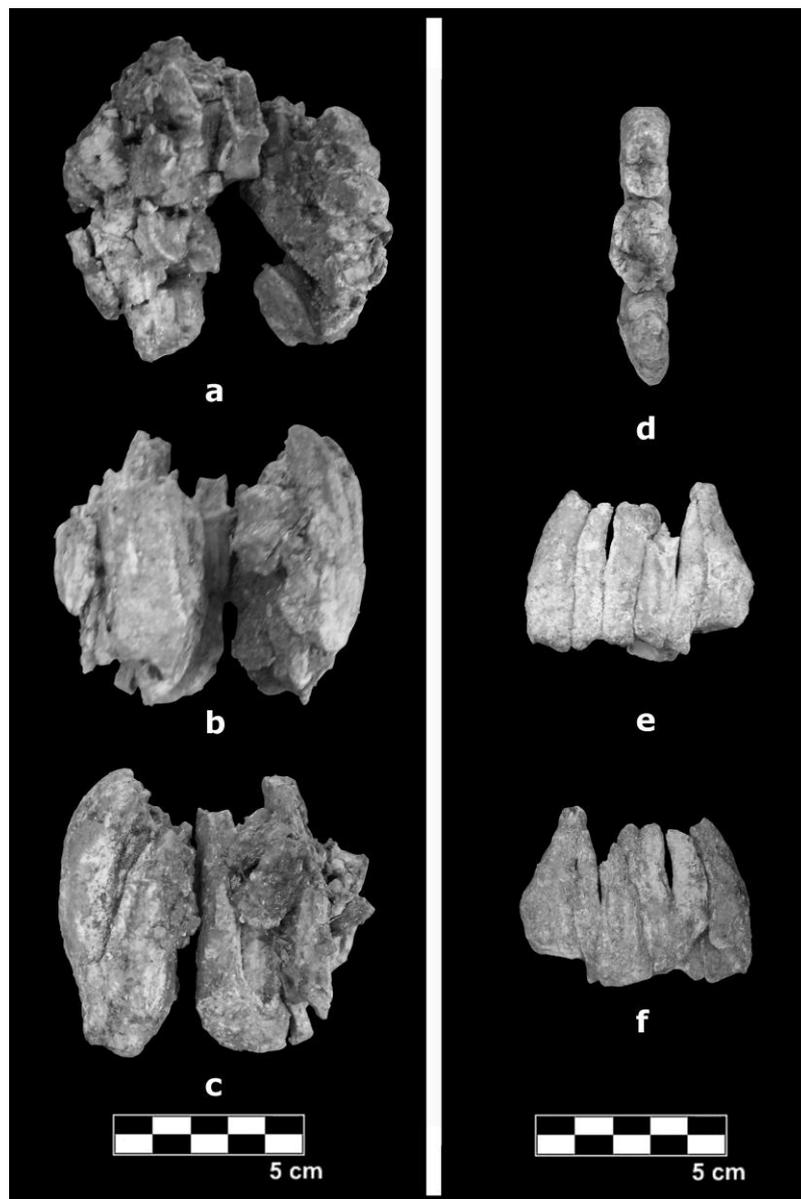


Figura VI.89: Fuente Nueva 3, FN-3 1995 T-12 n° 2, M₁ (izquierda), a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual y lámina aislada (derecha), d: vista oclusal, e: vista anterior y f: vista posterior.

Fragmentos de molares, FN-3 2005 Q-87 UME 2 n° 20 y FN-3 2005 V-93 UME 2 n° 6

En mal estado de conservación. Cada uno compuesto por un talón y parte de dos láminas. Se encuentran fragmentados y muy fracturados. No existe desgaste en ninguna de las dos piezas. Ambos talones están curvados (Fig. VI.90, Tabla VI.89).

- FN-3 2005 Q-87 UME 2 n° 20: No se pueden tomar medidas diagnósticas, aunque posiblemente corresponda a un M1.

- FN-3 2005 V-93 UME 2 n° 6: Se ha medido el grosor del esmalte gracias a una de las fracturas. La distancia interlaminar es algo menor que la de la lámina. Por la morfología podría corresponder al talón distal de un premolar decíduo, posiblemente inferior, aunque esta asignación no es definitiva. El fragmento laminar "FN-3 05 V-93 UME 2 n° 7" posiblemente pertenezca a esta misma pieza dentaria.

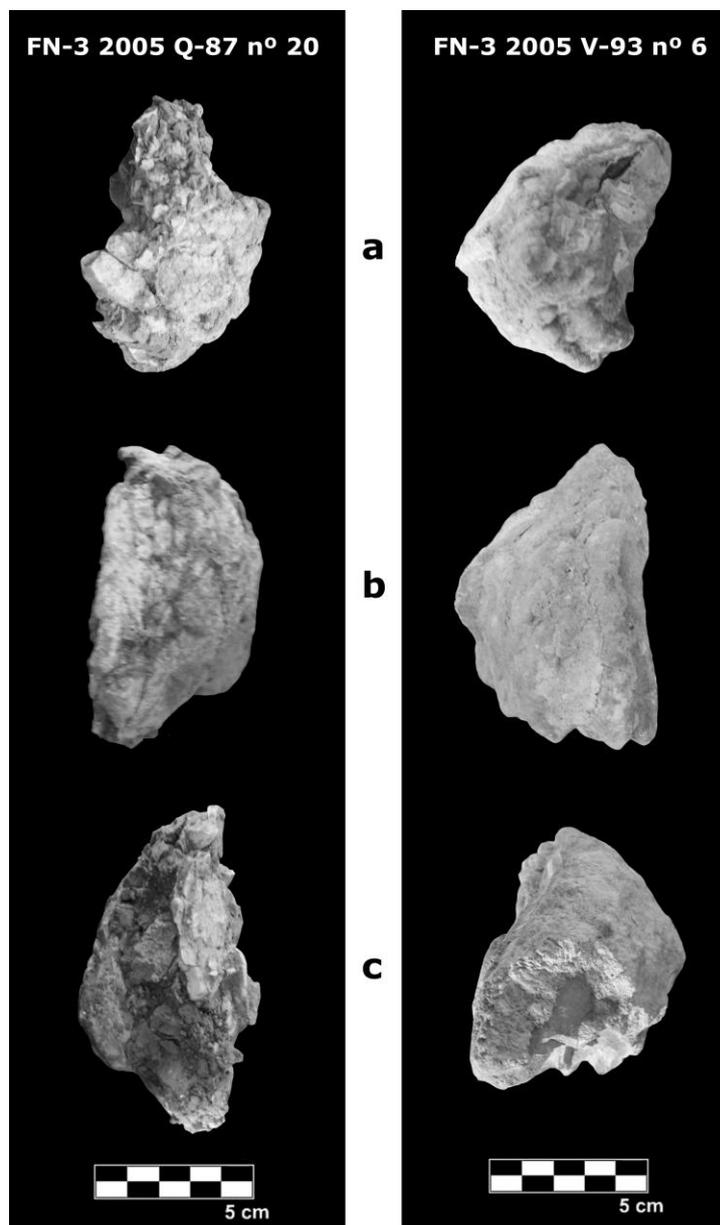


Figura VI.90: Fuente Nueva 3, FN-3 2005 Q-87 UME 2 n° 20 y FN-3 2005 V-93 UME 2 n° 6, fragmentos dentales, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

M₁ derecho, FN-3 2005 V-93 UME 2 nº 1

Bien conservado, incluyendo una pequeña parte de mandíbula, 8 láminas, los ambos talones y parte de las raíces. No existe desgaste en ninguna de las láminas. El cemento es abundante, lo que indica que el molar está totalmente formado. La distancia interlaminar es igual a la lámina. La frecuencia laminar es alta. Los talones son redondeados y están curvados hacia dentro. Posiblemente los restos óseos número 6 y 7 de esta misma cuadrícula pertenezcan al mismo individuo. Corresponde a M₁ derecho de un individuo infantil con una edad aproximada de entre 4 a 6 años (Fig. VI.91, Tabla VI.89).

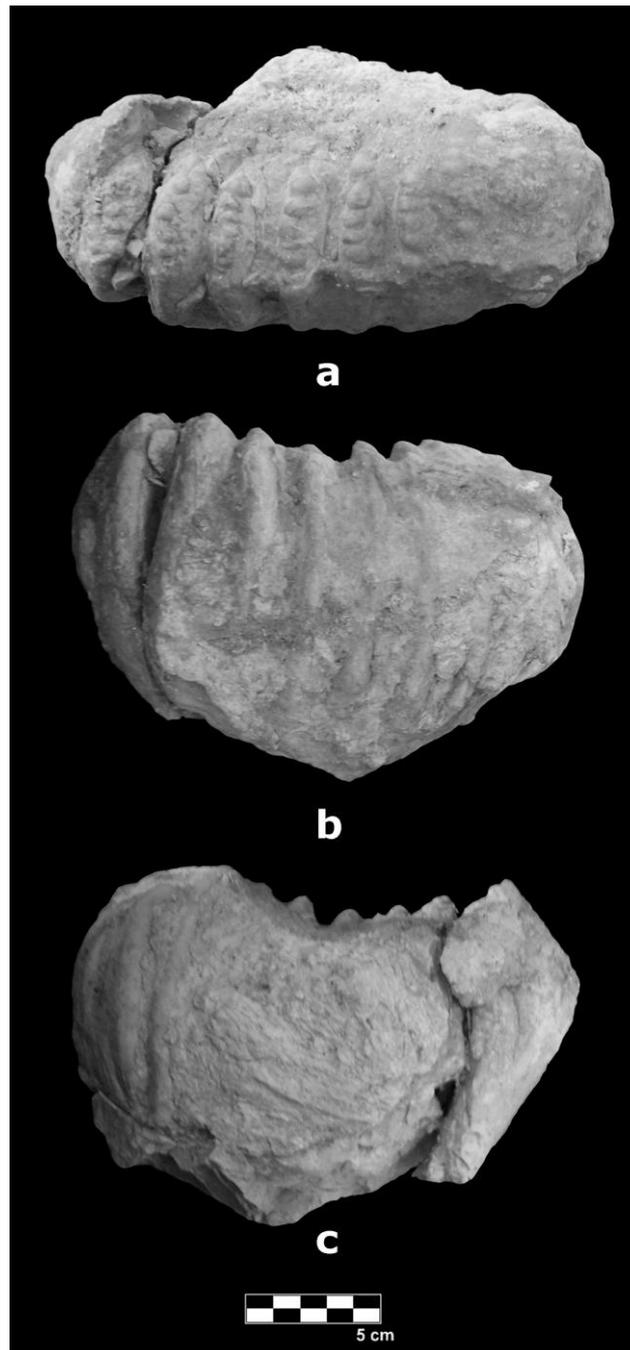


Figura VI.91: Fuente Nueva 3, FN-3 2005 V-93 UME 2 nº 1, M₁ derecho, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Mandíbula subadulta con M₁ derecho e izquierdo. FN-3 2005 V-92 nivel superior n° 145

Casi completa, en mal estado de conservación, compuesta por ambas ramas horizontales, M₁ izquierdo y derecho completos, parte del M₂ derecho y parte del talón distal del DP₄ derecho. Está fracturada por varios sitios, la rama horizontal izquierda está partida por la mitad, ocasionando el desplazamiento de una parte de la pieza hacia abajo. El pico sinfisario está parcialmente fracturado pero se puede apreciar que no es prominente. Las ramas horizontales son anchas, los forámenes mentonianos de ambas hemimandíbulas están presentes al igual que el foramen mandibular externo derecho. En ambos se observa el inicio de los procesos coronoides, y en la derecha parte de la fosa masetérica. El M₂ derecho es germinal y la cara superior de la mandíbula donde se ubica este diente ha desaparecido, lo que hace que sea visible (Fig. VI.92, Tabla VI.91).

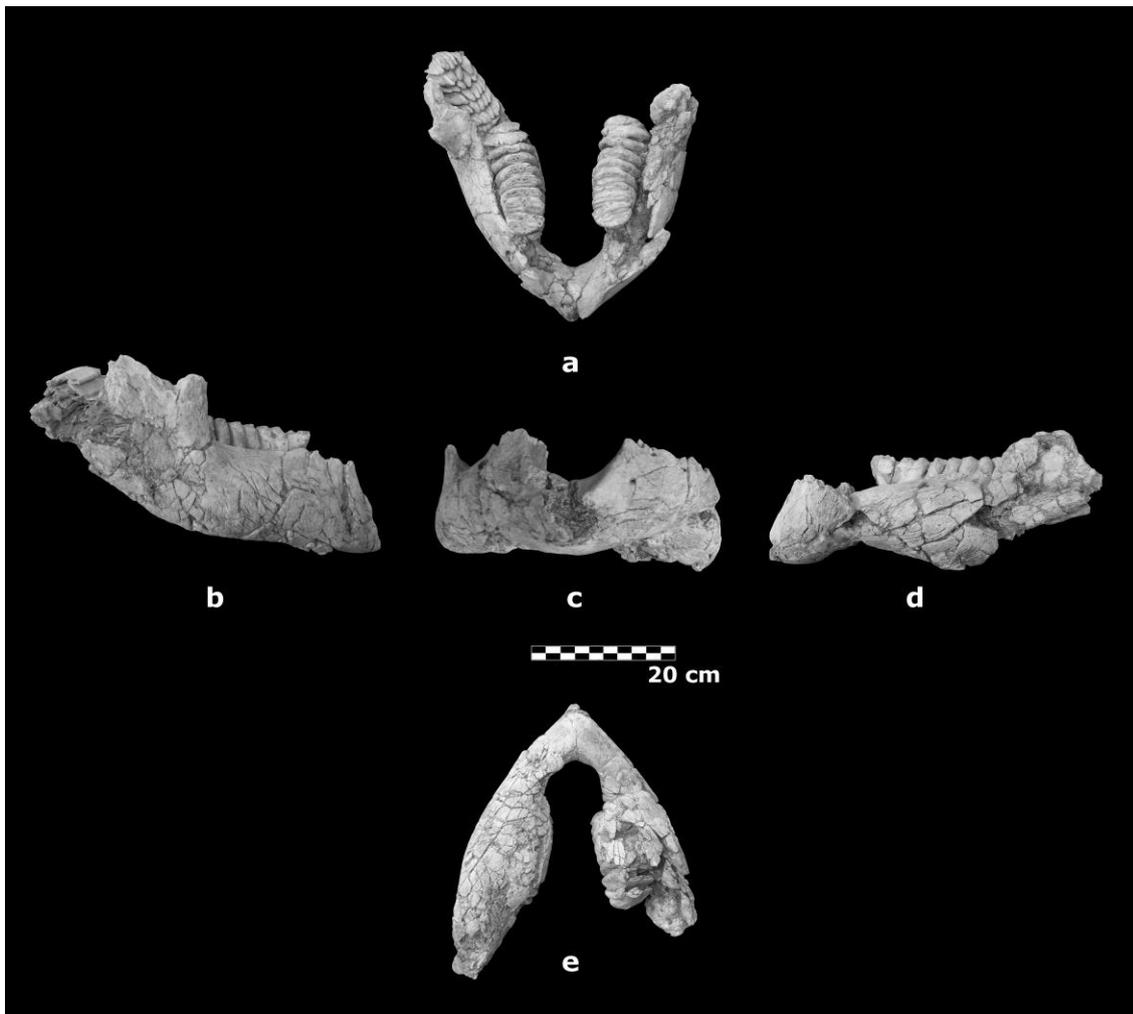


Figura VI.92: Fuente Nueva 3, FN-3 2005 V-92 n° 145, mandíbula subadulta, a: vista superior, b: vista lateral izquierda, c: vista anterior, d: vista lateral derecha y e: vista inferior.

Los M₁ están completos, presentan buen estado de conservación y sus láminas no están completamente fusionadas entre sí. Están formados por 10 láminas, talón mesial y distal y las raíces. Solamente están en uso 8 láminas. El desgaste es muy acusado en la zona delantera, mientras que en la zona trasera se observan pilares de esmalte que no se han unido unos con otros. El esmalte es fino y está replegado, con una media de 1,48 mm. para el derecho y de 1,49 mm. para el izquierdo. El cemento es abundante. La distancia interlaminar es igual o algo mayor que la lámina. La

frecuencia laminar es alta, aunque en los M_1 no es diagnóstica. La figura de abrasión es la típica del género *Mammuthus*. El talón mesial es recto e inclinado hacia el interior, mientras que el talón distal es algo curvo (Fig. VI.93, Tabla VI.89).

El M_2 derecho se encuentra fragmentado y solamente se conservan 7 láminas sin fusionar y sin uso. Se trata de un molar germinal.

Esta mandíbula pertenece a un individuo subadulto con una edad de entre 12 y 14 años.

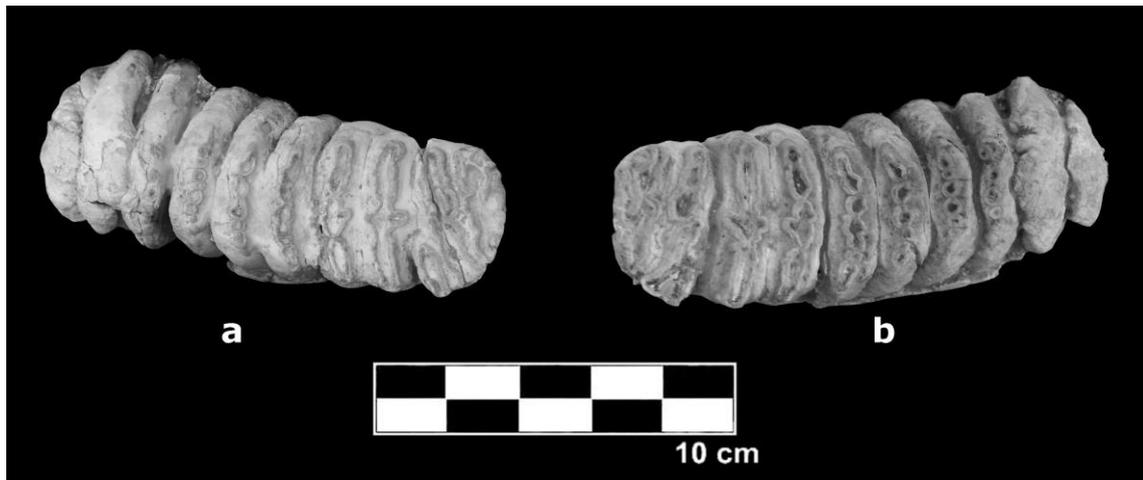


Figura VI.93: Fuente Nueva 3, FN-3 2005 V-92 nº 145, a: M_1 derecho y b: M_1 izquierdo, ambos en vista oclusal.

M₂ derecho germinal, FN-3 1995 NC

Casi completo y en buen estado de conservación. Está compuesto por 10 láminas y talón distal, aunque las 2 primeras láminas no se encuentran completas. No existe desgaste en ninguna de ellas y el cemento es casi inexistente, solamente se observa en el talón y en la lámina anterior. La frecuencia laminar es de 6 láminas por cada 10 centímetros. La distancia interlaminar es aproximadamente la misma que la de la lámina. La forma de las láminas, en vista mesial, presenta forma de "V" invertida. El talón está curvado hacia dentro. Según la forma general y del talón distal así como el número de láminas y altura de la corona se puede clasificar esta pieza como M₂ derecho. Pertenece a un individuo subadulto con una edad inferior a 14 años (Fig. VI.94, Tabla VI.89).

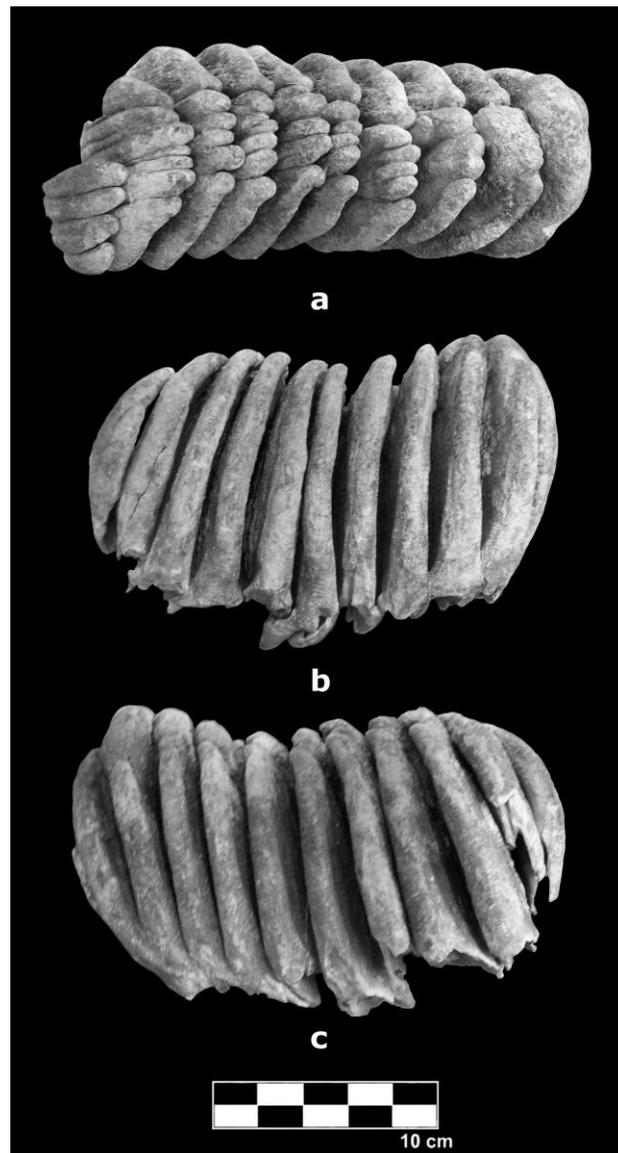


Figura VI.94: Fuente Nueva 3, FN-3 1995 NC, M₂ derecho, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

M₂ derecho, FN-3 2003 T-92 nº 9

Completo y en buen estado de conservación. Está compuesto por 11 láminas, talón mesial y distal, que está ligeramente fracturado y conserva parte de las raíces anteriores. Del total de láminas solamente en 5 existe desgaste, aunque muy escaso. La forma de las láminas, en norma oclusal, es típica del género *Mammuthus*. El esmalte no es grueso y está irregularmente replegado, con una media de 2,51 mm. El cemento es abundante. La frecuencia laminar es de 6 láminas por cada 10 centímetros. La distancia interlaminar es algo mayor que la de la lámina, aunque corresponde a la primera fase de desgaste donde las columnas de esmalte son abundantes. La forma del talón mesial es angulosa y la del distal es más plana pero con cierta curvatura. Pertenece a un individuo subadulto con una edad superior a 14 años (Fig. VI.95, Tabla VI.89).

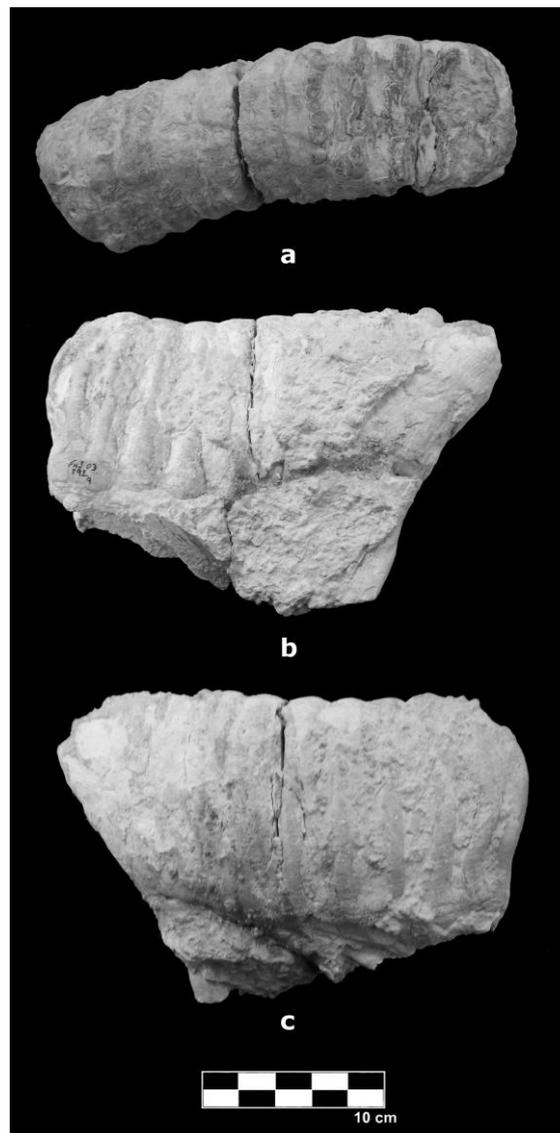


Figura VI.95: Fuente Nueva 3, FN-3 2003 T-92 nº 9, M₂ derecho, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Mandíbula con los M₃ derecho e izquierdo, FN-3 2003 T-94, T-95, U-95 n° 0

Se trata de un ejemplar adulto, hembra, en mal estado de conservación, el fósil está completamente aplastado y deformado debido a procesos postdeposicionales. Está compuesto por ambas hemimandíbulas, los 2 M₃ y el pico sinfisario. Debido a la deformación las medidas de las diferentes alturas y anchuras son arbitrarias, ya que ambas hemimandíbulas están basculadas hacia dentro, dificultando aun más la toma de datos. Los molares, en los que también se puede observar esta deformación, están completos y se componen de 12 láminas cada uno, todas en uso. El desgaste es mayor en los talones mesiales, donde el esmalte está casi completamente gastado, mientras que los distales y la última lámina casi no muestran uso, observándose las columnas que forman cada lámina. El esmalte es grueso y está replegado. El cemento es abundante. La distancia interlaminar es igual o algo menor que la lámina. La forma de las láminas, en vista oclusal, es típica del género *Mammuthus*. Las medidas obtenidas indican una forma poco evolucionada. Esta mandíbula pertenece a un individuo adulto con una edad superior a 50 años (Fig. VI.96, Tabla VI.89 y Tabla VI.92).

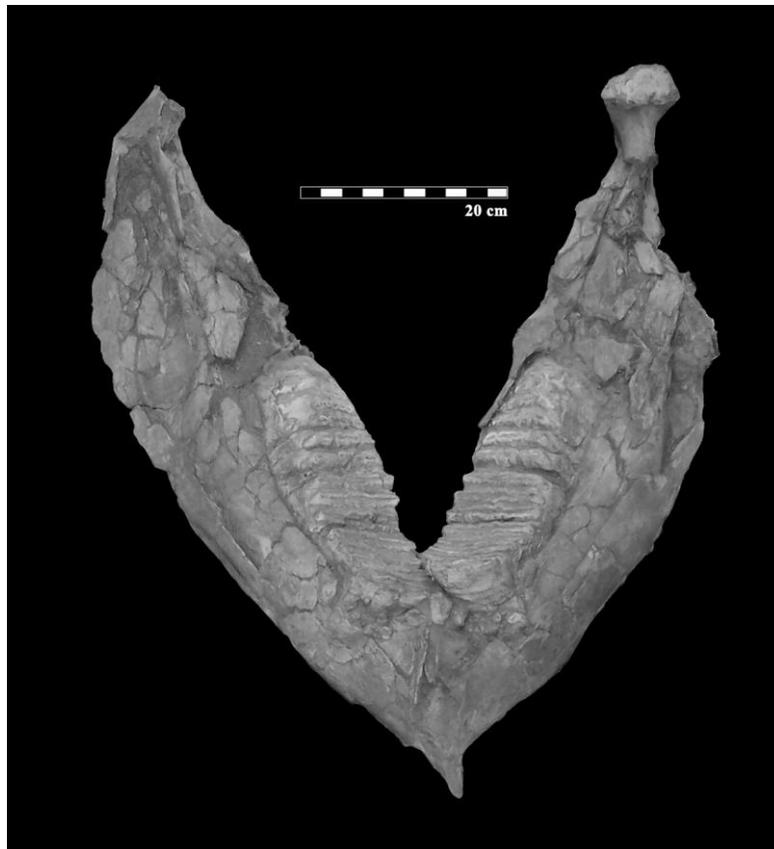


Figura VI.96: Fuente Nueva 3, FN-3 2003 T-94, T-95, U-95 n° 0, mandíbula con ambos M₃ en vista superior.

Fragmentos de láminas dentarias, FN-3 1995 SN, FN-3 1995 NC (60), FN-3 1995 G-11 SN, FN-3 1995 S-10 Capa B nº 18, FN-3 2001 L-92 UME 3 nº 2, FN-3 2001 M-87 UME 1 nº 15, FN-3 2002 N-87 UME 1 NC, FN-3 2002 N-87 UME 6 nº 22, FN-3 2002 N-87 UME 5 nº 15, FN-3 2003 P-87 UME 14 nº 33, FN-3 2003 N-88 UME 9 nº 54, FN-3 2003 N-88 UME 7 nº 35, FN-3 2003 N-93 UME 4 NC, FN-3 2003 O-87 UME 16 nº 115, FN-3 2001 N-86 UME 4 nº 62, FN-3 2003 P-86 UME 18 nº 57, FN-3 2005 Q-88 UME 6 nº 37, FN-3 2005 Q-88 UME 4 nº 21 y FN-3 2005 V-93 UME 2 nº 7

En mal estado de conservación. Cada fragmento está formado por una serie de columnas de esmalte. En ninguna de las láminas se puede medir el grosor del esmalte ya que no muestran desgaste. En algunos casos se observan restos de cemento, aunque no es muy abundante. En vista mesial, las láminas muestran forma de "V" invertida, mientras que en vista oclusal las columnas centrales son más anchas que las laterales, y las laterales son más alargadas que las centrales, característica típica de este género. Las dimensiones y morfología no permiten determinar a qué diente pertenece. Algunos fragmentos se corresponden con los laterales de las láminas (Fig. VI.97, Tabla VI.90).

- FN-3 1995 S-10 Capa B nº 18: formado por 2 láminas pertenecientes a la misma pieza dentaria en mal estado de conservación. Una de las láminas posiblemente corresponda al talón del diente, probablemente el distal, ya que no muestra desgaste y en la otra lámina es muy escaso.

- FN-3 2003 P-86 UME 18 nº 57: Lámina dentaria completa y sin desgaste, posiblemente corresponde a un talón aunque no es posible determinar si es el mesial o el distal.

- FN-3 2005 Q-88 UME 4 nº 21: Según el tamaño y la morfología de la lámina posiblemente pertenezca a un DP₂ o DP₃.

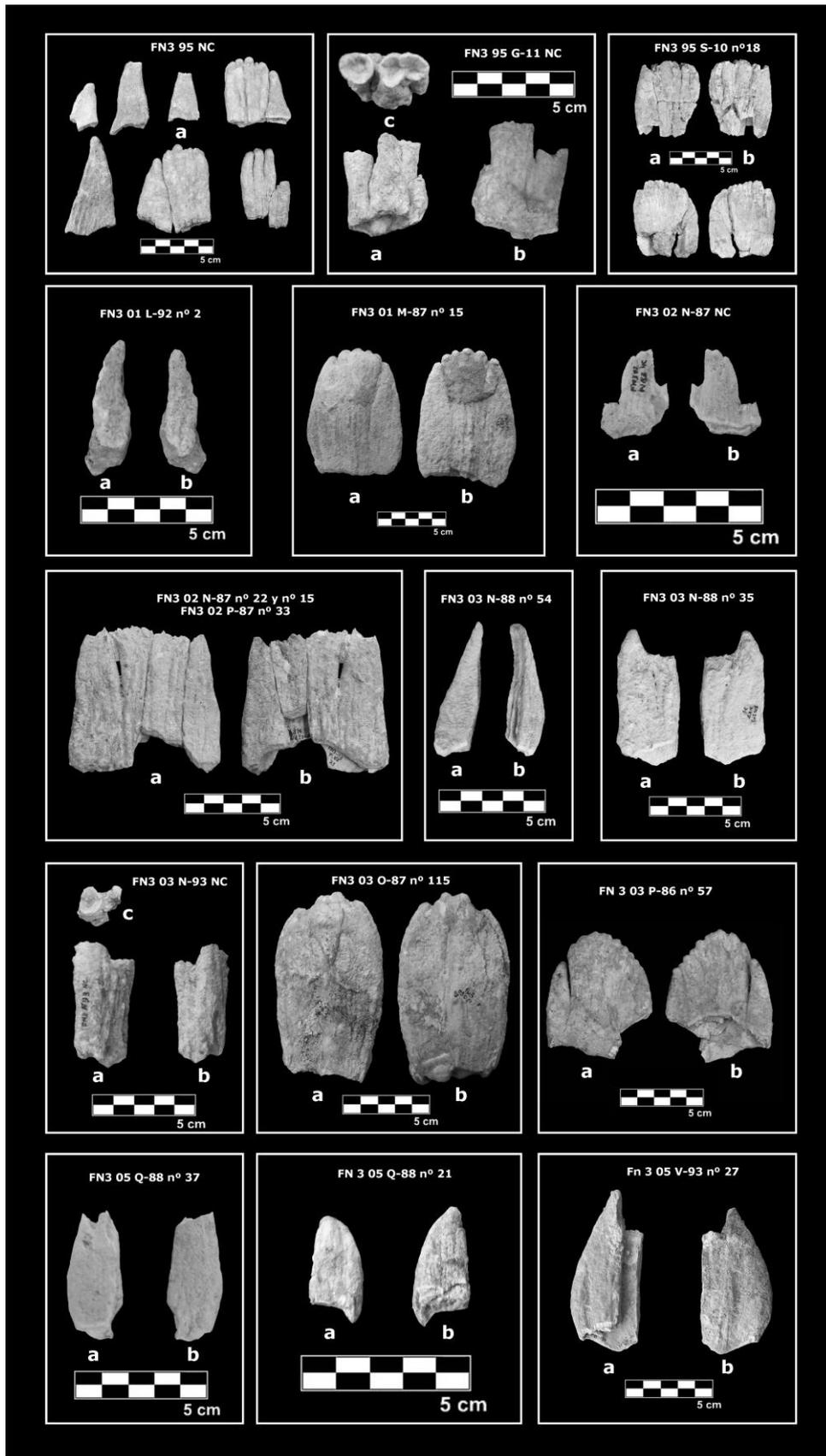


Figura VI.97: Fuente Nueva 3, diversos fragmentos y láminas dentarias, a: vista anterior, b: vista posterior y c: vista oclusal.

Fragmento mandibular, FN-3 1995 M-11 Capa D nº 9

Correspondiente a la sínfisis. En la rama horizontal izquierda se puede observar el foramen mentoniano. El fragmento no es muy robusto y por la anchura de la zona delantera posiblemente pertenezca a un fragmento mandibular de un individuo subadulto (Fig. VI.98, Tabla VI.93).

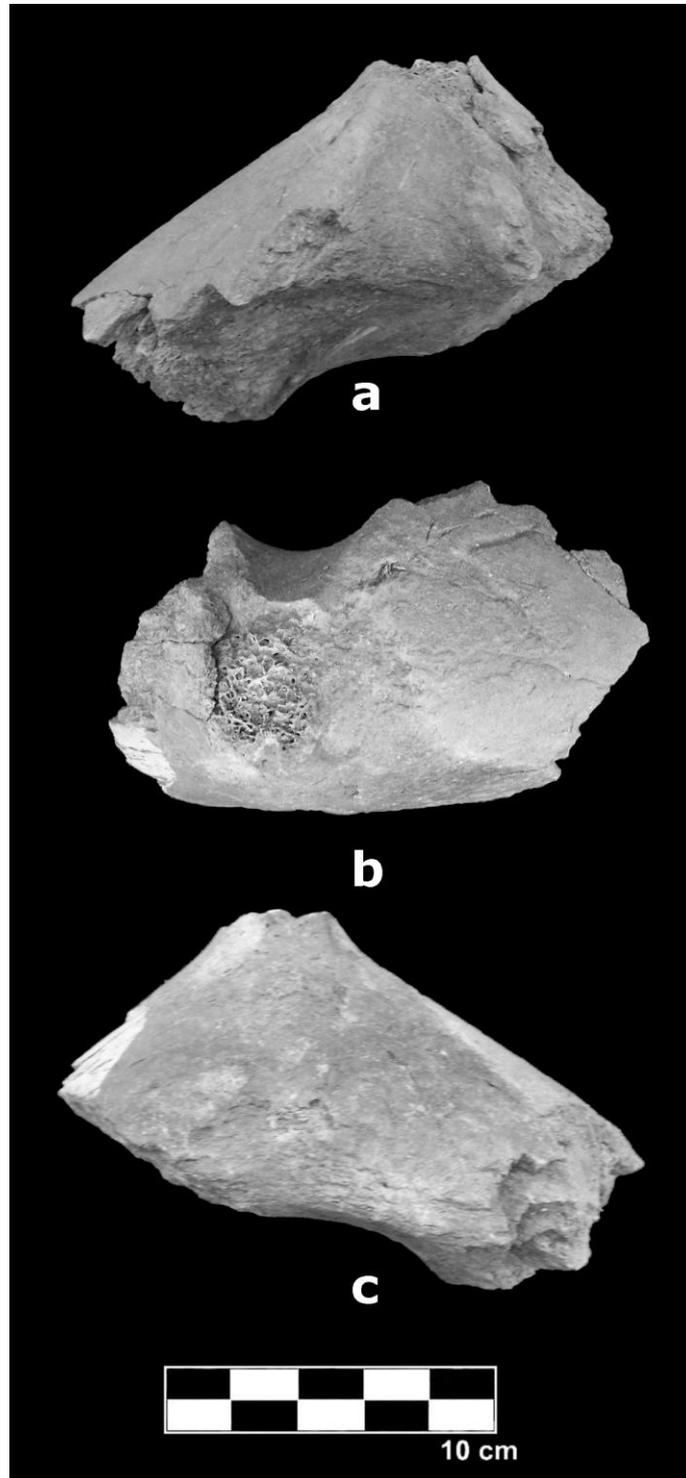


Figura VI.98: Fuente Nueva 3, FN-3 1995 M-11 Capa D nº 9, fragmento mandibular a: vista superior, b: vista anterior y c: vista inferior.

Fragmentos vertebrales, FN-3 2003 Q-92 UME 8 n° 26, FN-3 2001 R-92 UME 1 SN y FN-3 2001 M-86 UME 3 n° 9

- FN-3 2003 Q-92 UME 8 n° 26: En buen estado de conservación. Se conserva la mitad del elemento, compuesto por parte de la fosa vertebral, la cabeza vertebral del cuerpo, el foramen transverso (el izquierdo en vista craneal), parte del foramen neural así como parte del arco vertebral y el inicio del tubérculo transverso. Posiblemente corresponda a la última vértebra cervical (Fig. VI.99, Tabla VI.94).

- FN-3 2001 R-92 UME 1 SN y FN-3 2001 M-86 UME 3 n° 9: Ambos fragmentos presentan un mal estado de conservación, están fracturadas y sólo se conserva parte del tejido esponjoso. Posiblemente correspondan a un individuo infantil (Fig. VI.99, Tabla VI.95).

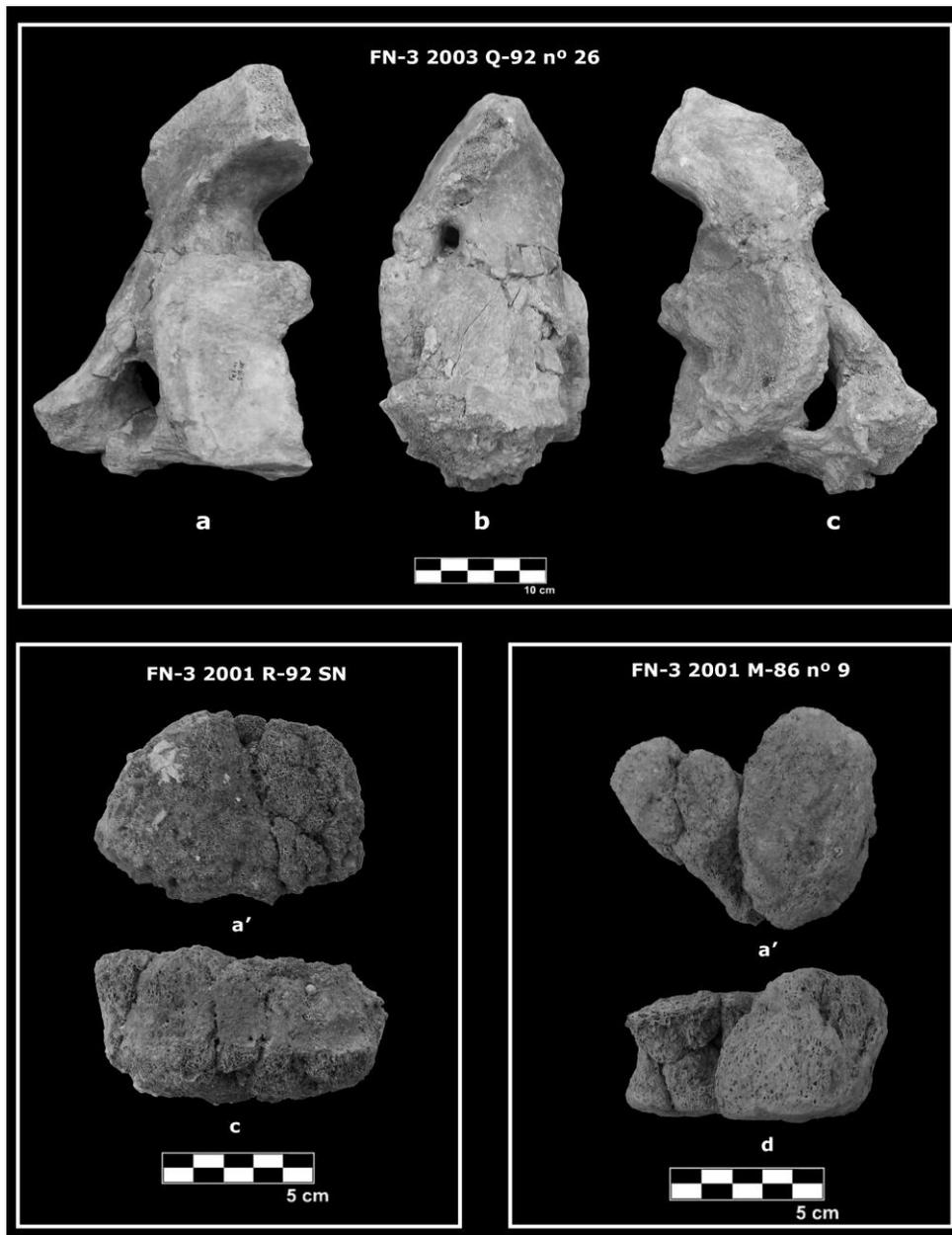


Figura VI.99: Fuente Nueva 3, FN-3 2003 Q-92 n° 26, FN-3 2001 R-92 UME 1 SN y FN-3 2001 M-86 n° 9, fragmentos vertebrales, a: vista craneal, b: vista lateral, c: vista caudal y d: vista interna, a': posible vista craneal.

Fragmentos de costillas, FN-3 2002 N-94 nº 2, FN-3 2002 O-87 UME 4 nº 28 y FN-3 2002 T-95 UME 1 Capa 6B nº 11

Todas en mal estado de conservación y muy fragmentadas (Fig. VI.100, Tabla VI.96).

- FN-3 2002 N-94 nº 2: Se puede observar la zona esponjosa interior.
- FN-3 2002 O-87 UME 4 nº 28: Corresponde a la zona media de la costilla.
- FN-3 2002 T-95 UME 1 Capa 6B nº 11: posiblemente corresponda a la zona distal de la costilla.



Figura VI.100: Fuente Nueva 3, FN-3 2002 O-87 nº 28 y FN-3 2002 T-95 UME 1 Capa 6B nº 11, fragmentos costillas en vista anterior.

Fragmento de diáfisis de húmero, FN-3 2001 M-85 n° 5

De pequeñas dimensiones y mal estado de conservación. Podría corresponder a parte de la cresta epicondilar de un húmero izquierdo (Fig. VI.101, Tabla VI.97).

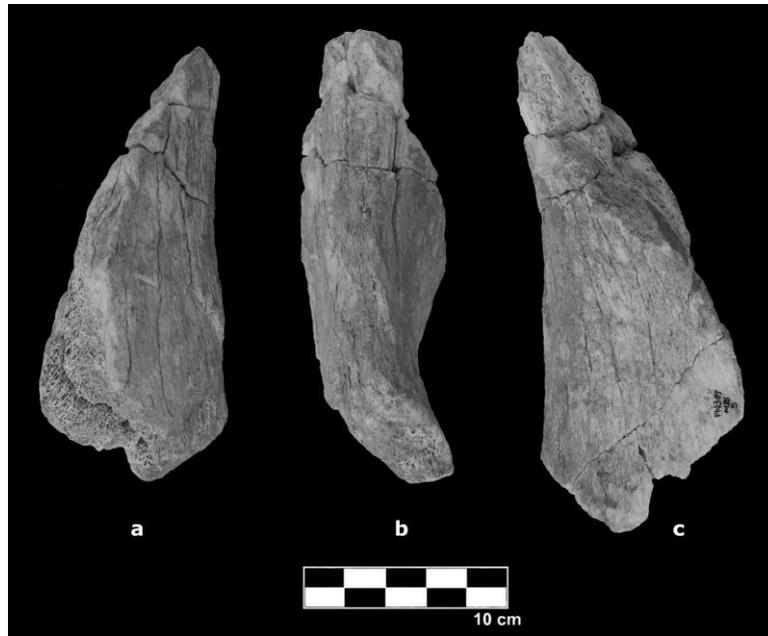


Figura VI.101: Fuente Nueva 3, FN-3 2001 M-85 n° 5, fragmento de húmero, a: vista anterior, b: vista lateral y c: vista posterior.

Radio, FN-3 2001-2003 M-85 UME 1 nº 2, 6 y UME 7 nº 38

Casi completo y en regular estado de conservación, está fracturado por varias zonas. Compuesto por gran parte de la diáfisis y de la epífisis proximal. Presenta un impacto, localizado en la zona intermedia, producido, posiblemente, por acción antrópica. La zona de articulación con la tróclea del húmero está casi completa y fusionada por lo que se trata de un individuo adulto (Fig. VI.102, Tabla VI.98).



Figura VI.102: Fuente Nueva 3, FN-3 2001-2003 M-85 UME 1 nº 2, 6 y 38, fragmento de radio, a: vista anterior b: vista, lateral, c: vista interna y d: vista proximal.

Dos lunares, FN-3 2002 P-93 nº 6 y FN-3 2005 Q-93 UME 3 nº 11

Fragmentos casi completos, en mal estado de conservación. El primero de ellos posiblemente corresponda a un individuo infantil y el otro a uno subadulto (Fig. VI.103, Tabla VI.99)

- FN-3 2002 P-93 nº 6: Izquierdo. Muy fracturado y fragmentado. No se distinguen ninguna de las facetas de articulación con los otros carpales. Las distintas caras de articulación no se han fusionado.

- FN-3 2005 Q-93 UME 3 nº 11: Derecho. Se encuentra fracturado por la zona de articulación con el piramidal. La faceta de articulación con el escafoides no está completa, así como la del magno y radio/ulna. La faceta de articulación con el piramidal está ausente lo que indica que no se ha fusionado y se ha perdido.

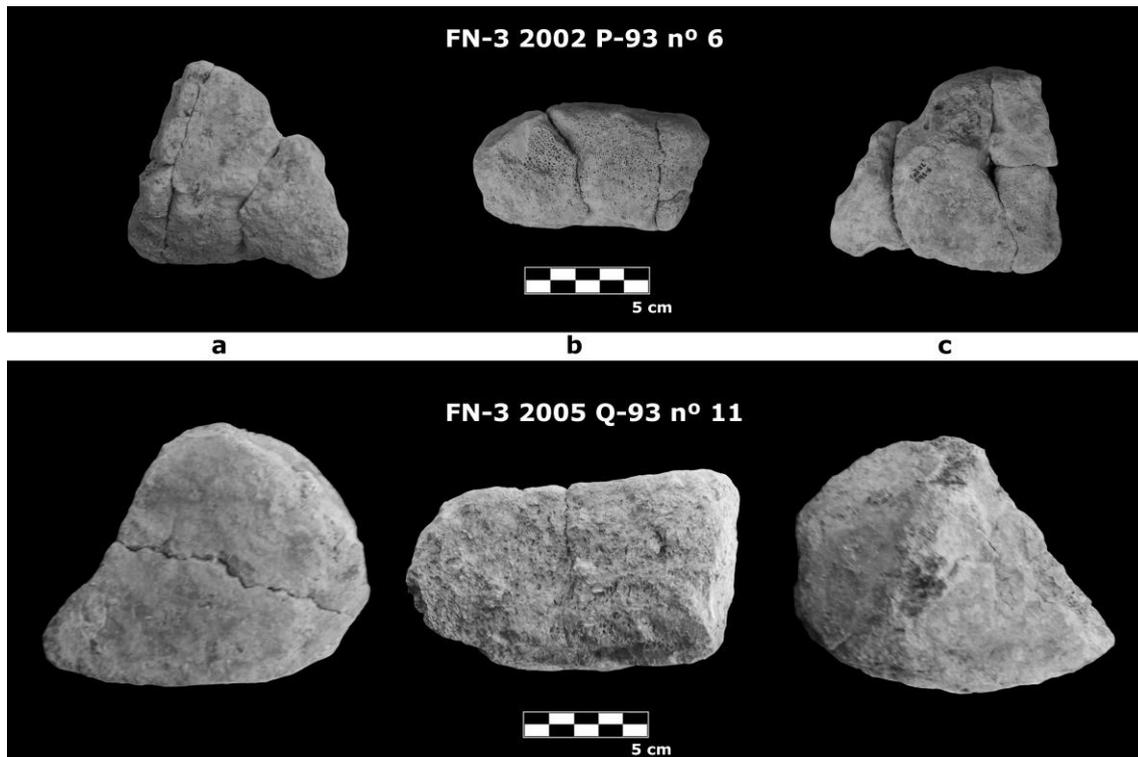


Figura VI.103: Fuente Nueva 3, FN-3 2002 P-93 nº 6 y FN-3 2005 Q-93 UME 3 nº 11, lunares, a: vista proximal, b: vista lateral y c: vista distal.

Magno Izquierdo, FN-3 1995 N-18 NC

Casi completo y en mal estado de conservación, fracturado por varias zonas. Se conserva parte de las facetas de articulación con el trapezoide, metacarpiano II, y con el lunar, que aparecen fusionadas, por lo que corresponde a un individuo adulto, y según su tamaño, probablemente hembra. La forma de las caras proximal y distal indican que pertenece al género *Mammuthus* ya que son más o menos rectangulares y no triangulares o trapezoidales como ocurre en *Elephas* (Fig. VI.104, Tabla VI.100).

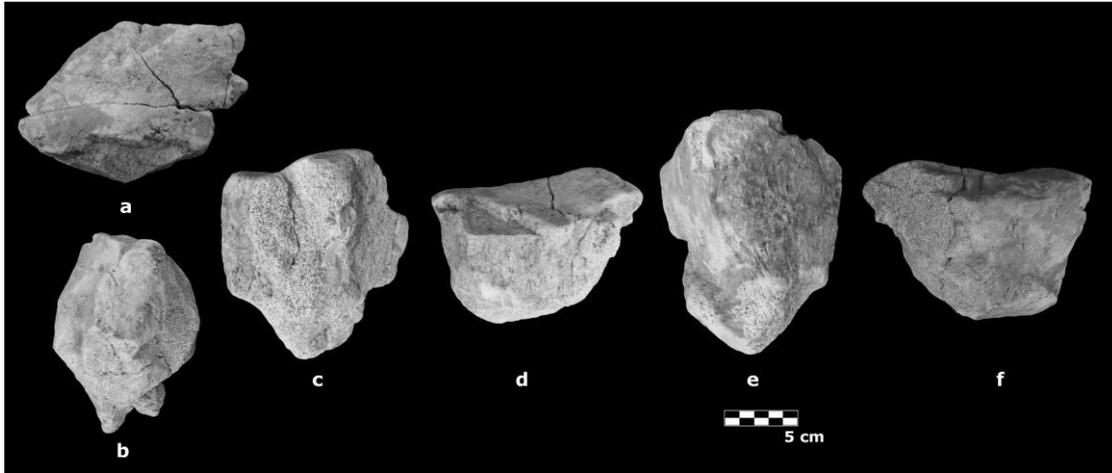


Figura VI.104: Fuente Nueva 3, FN-3 1995 N-18 NC, magno izquierdo, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista medial, e: vista posterior y f: vista lateral.

Escafoides izquierdo, FN-3 2005 U-93 UME 2 nº 7

Buen estado de conservación aunque se encuentra algo fracturado y fragmentado. Conserva todas las facetas de articulación con el trapezoide, lunar y magno. La pieza no es muy robusta y aunque sus facetas están soldadas, posiblemente pertenezca a un individuo subadulto (Fig. VI.105, Tabla VI.101).

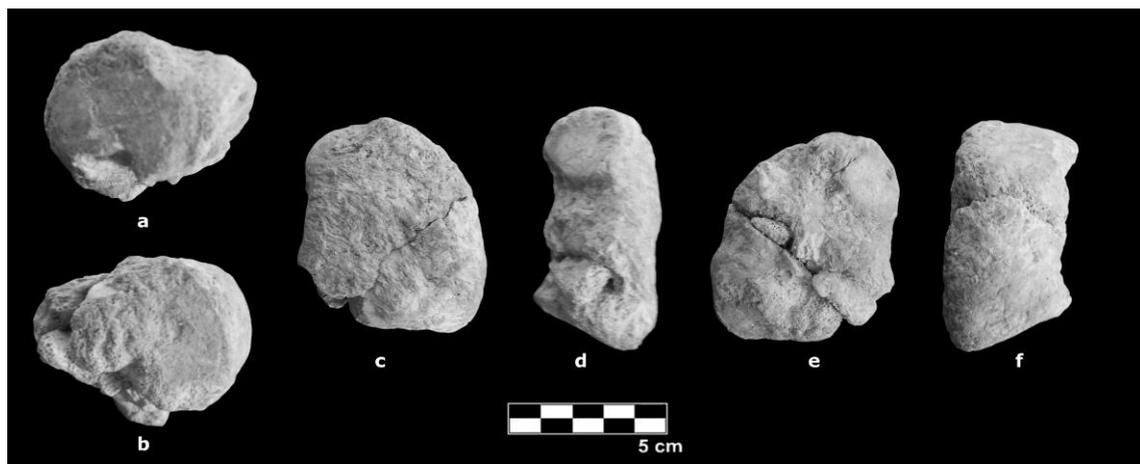


Figura VI.105: Fuente Nueva 3, FN-3 2005 U-93 UME 2 nº 7, escafoides izquierdo, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista medial, e: vista posterior y f: vista lateral.

Dos Fragmentos de Fémur, FN-3 SN NC

En mal estado de conservación, muy fracturado, por lo que sólo se pueden tomar medidas generales. En una de las caras de la diáfisis se puede observar la zona del trocánter. Posiblemente pertenezca a un individuo adulto (Fig. VI.106, Tabla VI.102).

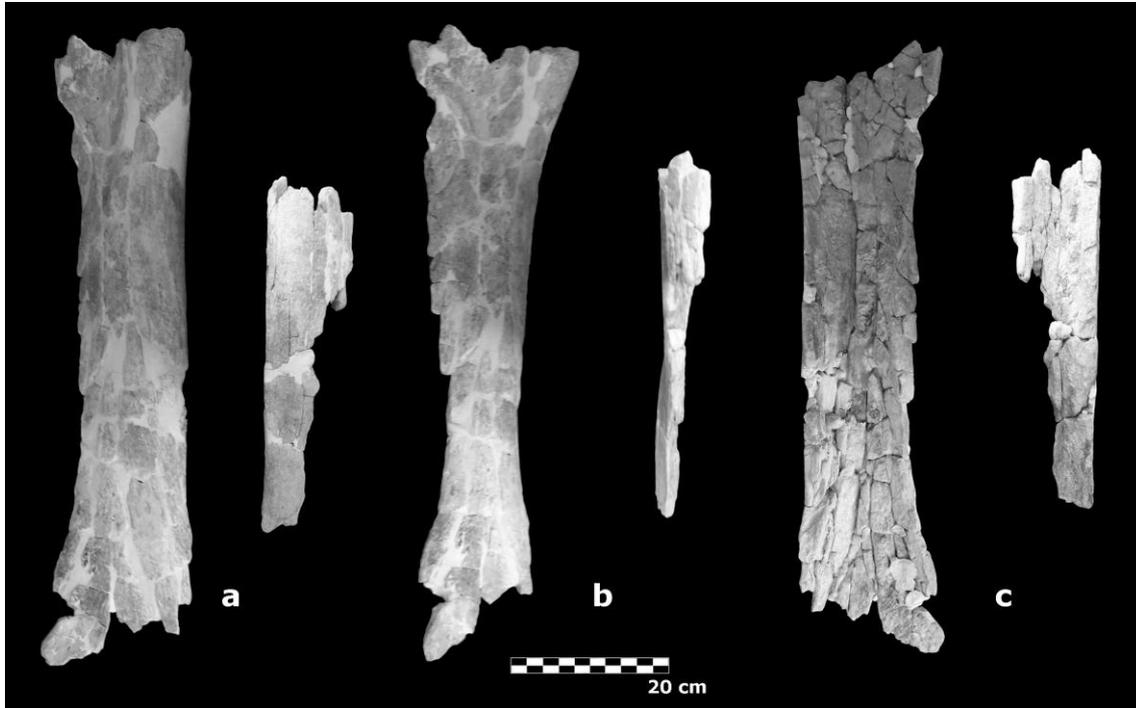


Figura VI.106: Fuente Nueva 3, FN-3 SN NC, fragmento de fémur, a: vista anterior, b: vista lateral y c: vista interna.

Astrágalo Izquierdo, FN-3 2001 R-91 UME 1 nº 1

Hueso muy compacto y completo, en buen estado de conservación. La faceta ectal no está completa, así como la cara donde articula con la tibia y la fíbula, que está muy desgastada, aunque completa. La zona de articulación con el navicular también está algo gastada, aunque se diferencia bien. En la cara posterior se observan las 2 facetas de articulación con el calcáneo y el surco medio que las separa, ambas con forma triangular. El elemento corresponde a un astrágalo izquierdo adulto (Fig. VI.107, Tabla VI.103).

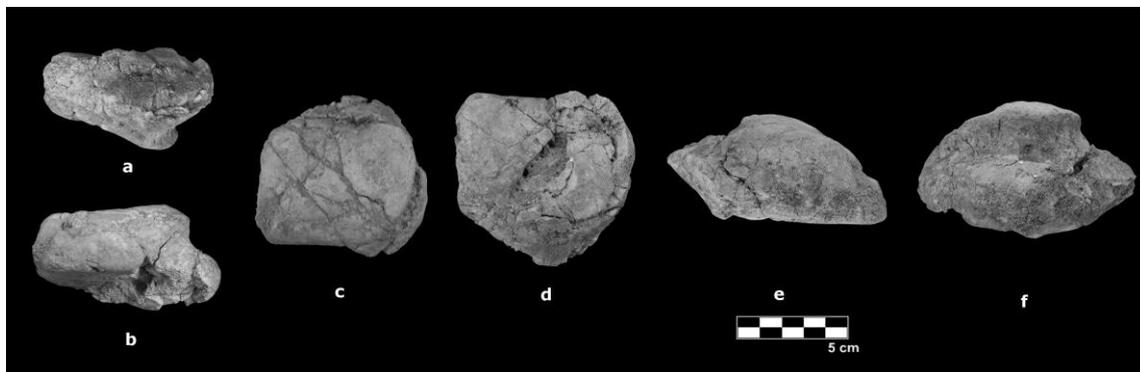


Figura VI.107: Fuente Nueva 3, FN-3 2001 R-91 UME 1 nº 1, astrágalo izquierdo, a: vista posterior, b: vista anterior, c: vista proximal, d: vista distal, e: vista lateral y f: vista medial.

Calcáneo, FN-3 2002 O-87 UME 11 nº 17

Fragmento de calcáneo en pésimo estado de conservación, solamente se conserva una mínima parte.

Metatarsiano V derecho, FN-3 2005 Q-89 UME 1 nº 1

Completo y en buen estado de conservación. Presenta una pequeña fractura en la cara de articulación con la falange. Conserva todas las facetas de articulación con el cuboide, el IV metatarsiano y la falange. Se trata de una pieza muy compacta y robusta que pertenece a un individuo adulto con ambas epífisis soldadas (Fig. VI.108, Tabla VI.104).

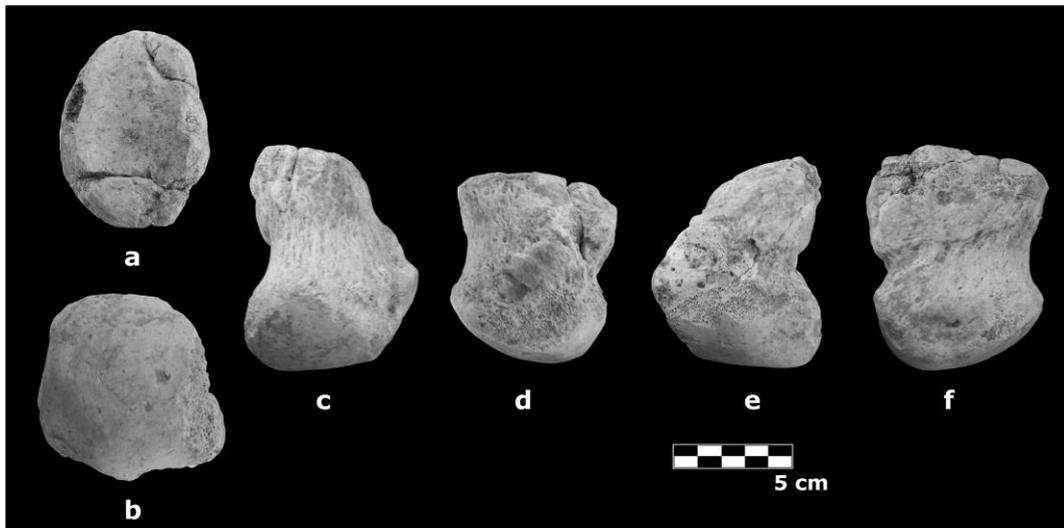


Figura VI.108: Fuente Nueva 3, FN-3 2005 Q-89 UME 1 nº 1, metatarsiano V derecho, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista medial, e: vista posterior y f: vista lateral.

Carpal o Tarsal Indeterminado, FN-3 2005 Q-92 UME 13 nº 42

En mal estado de conservación. Se encuentra muy fragmentado y no se observa ninguna faceta de articulación diagnóstica que lo identifique. Solamente se pueden tomar medidas generales de la pieza (Fig. VI.109, Tabla VI.105).

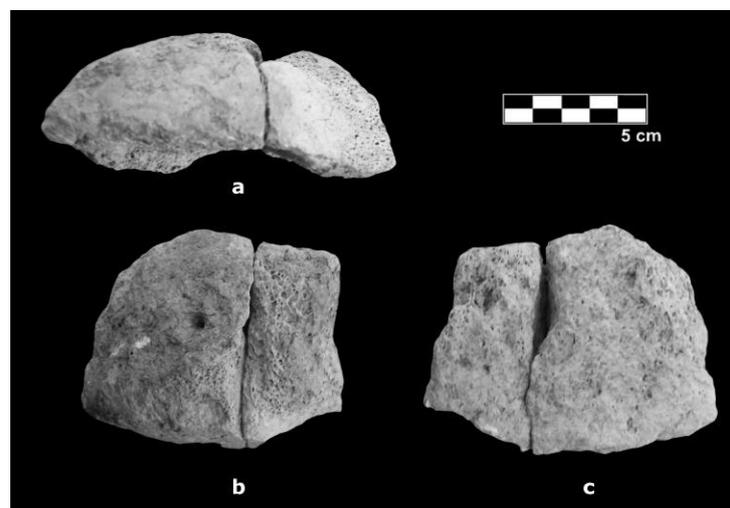


Figura VI.109: Fuente Nueva 3, FN-3 2005 Q-92 UME 13 nº 42, carpal o tarsal, a: posible vista proximal, b: vista posible anterior y c: posible vista posterior.

Fragmento indeterminado, FN-3 2001 M-85 n° 27 y 56

El estado de conservación es malo y se encuentra fracturado por varias zonas. Se trata de un fragmento de hueso largo correspondiente a la diáfisis, posiblemente de un radio o húmero, ya que presenta la misma textura y color que los que aparecen en la esta misma cuadrícula (Fig. VI.110, Tabla VI.106).

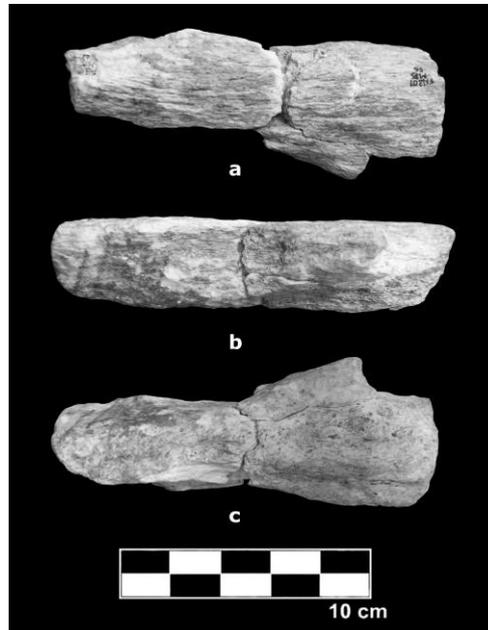


Figura VI.110: Fuente Nueva 3, FN-3 2001 M-85 n° 27 y 56, fragmento de Radio o Húmero, a: vista externa, b: vista sección longitudinal y c: vista interna.

Fragmentos de huesos indeterminados, FN-3 1995 GROR 003 2119, 2120 y 2122, FN-3 1995 M-11 Capa D nº 1, FN-3 1995 M-11 Capa D nº 6, FN-3 1995 Q-10 T-4, FN-3 2001 M-85 nº 8, FN-3 2001 R-92 UME 1 nº 24, FN-3 2002-2003 N-94 nº 2 y nº 7, FN-3 2003 N-94 nº 13 y O-94 nº 12 y FN-3 2003 N-94 nº 11

En muy mal estado de conservación y muy fracturados. Son fragmentos diafisarios de diferentes huesos largos, aunque no es posible determinar el elemento óseo al que corresponde cada uno (Fig. VI.111, Tabla VI.107).

- FN-3 1995 GROR 003 2119, 2120 y 2122: Por su conservación posiblemente pertenezcan al mismo elemento óseo.

- FN-3 1995 M-11 Capa D nº 6: Presenta unas marcas que parecen haber sido producidas por *Hystrix* sp.

- FN-3 1995 Q-10 T-4: Por su conservación, textura y color podría pertenecer al mismo elemento que los fragmentos FN-3 1995 GROR 003 2119, 2120 y 2122.

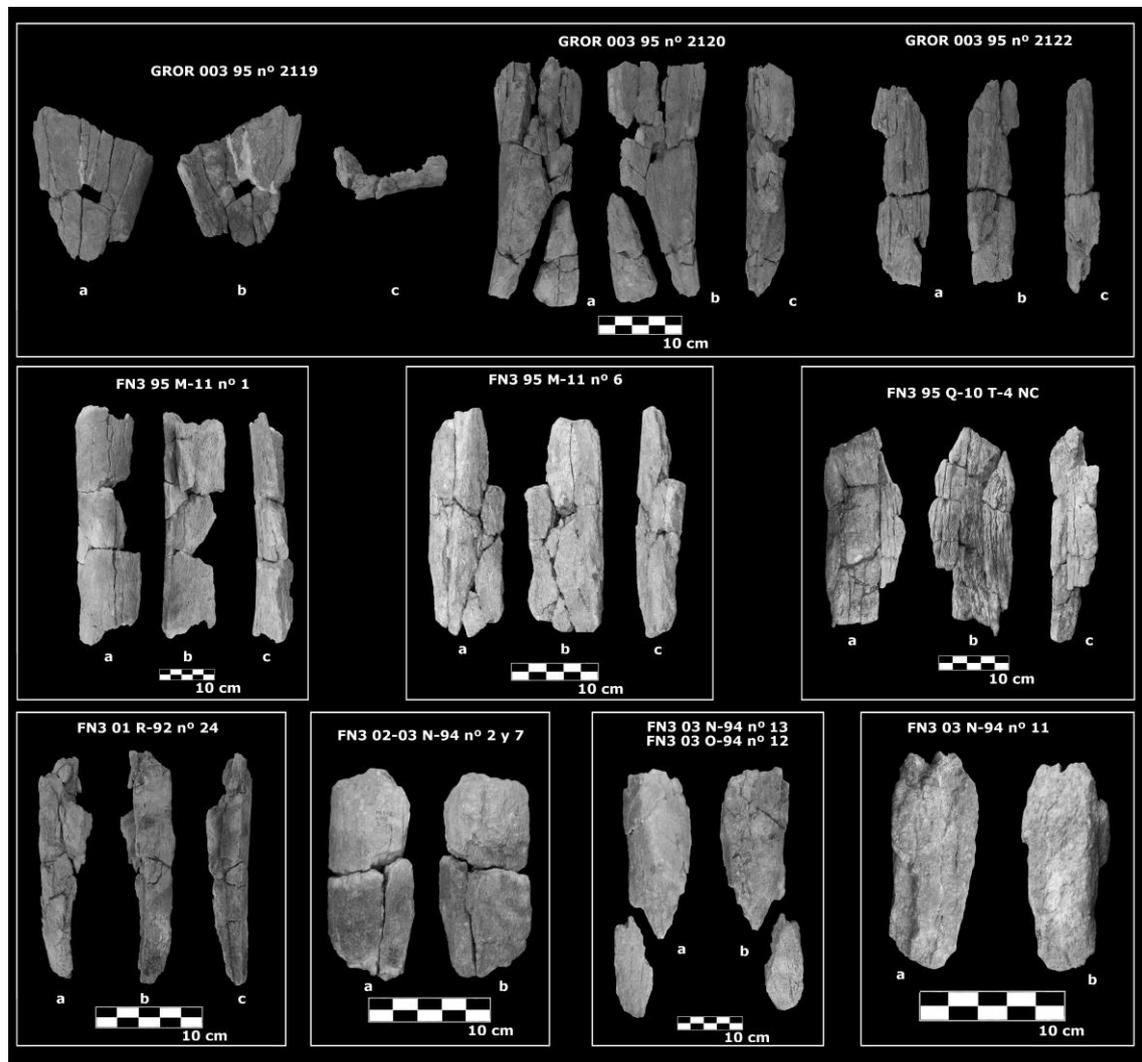


Figura VI.111: Fuente Nueva 3, fragmentos de huesos indeterminados, a: vista externa, b: vista interna y c: sección longitudinal.

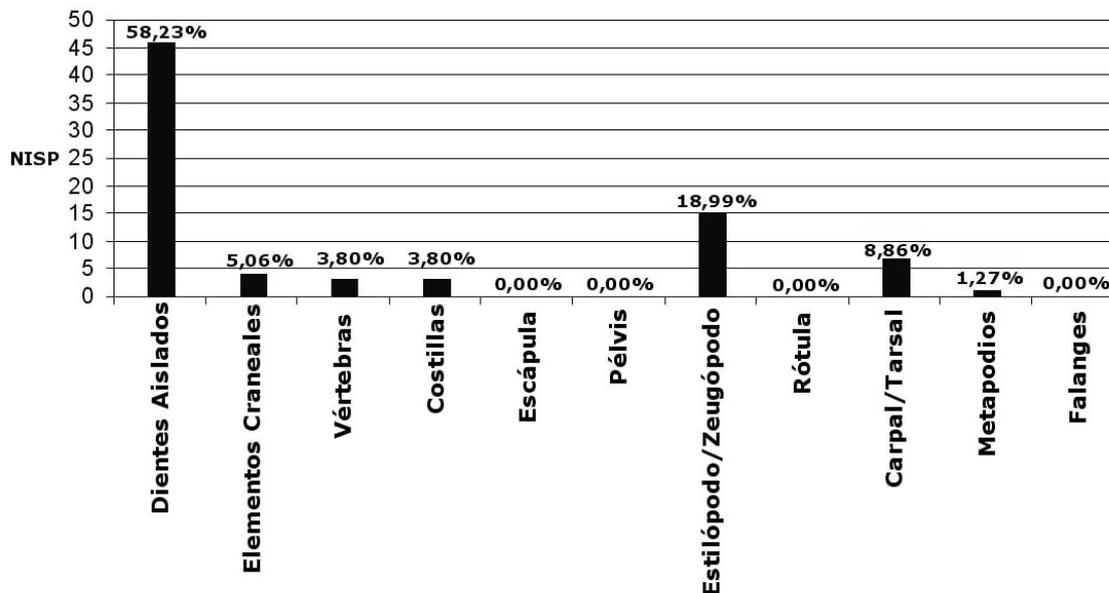
VI.3.2.9.1. Aspectos Tafonómicos de Fuente Nueva 3

El material analizado en este estudio corresponde a las campañas de excavación llevadas a cabo desde el año 1995 hasta 2006. Durante este periodo se han obtenido alrededor de 4000 restos óseos, correspondientes a 18 taxones de macromamíferos. El registro de *Mammuthus meridionalis* está constituido por 71 restos aislados y un individuo semicompleto al que solamente le faltan las cuatro extremidades y el cráneo.

Distribución por elementos esqueléticos

Para realizar el estudio de la distribución de los restos, se han agrupado en varias categorías: dientes aislados, elementos craneales, fragmentos de escápula, fragmentos de pelvis, vértebras y costillas, huesos largos, rótula, carpal y tarsal, metápodos, falanges e indeterminados. Dentro de los dientes aislados se han incluido los molares completos e incompletos, así como láminas aisladas y fragmentos de defensas. En la categoría elementos craneales se encuentran incluidos tanto los fragmentos de cráneo como los de mandíbula sin piezas dentales y los restos dentales que contienen porciones de maxilar o mandíbula. Dentro de la categoría huesos largos se incluyen los elementos determinables así como aquellos fragmentos que, sin poder ser adscritos anatómicamente, claramente corresponden a uno de los elementos del estilópodo o zeugópodo.

Los elementos mejor representados son los dientes aislados, que constituyen casi un 60% del total de restos de proboscídeos registrados en el yacimiento, los huesos largos de las extremidades representan un 19,5 % del total. Los carpales/tarsales y las costillas y vértebras representan cada uno algo menos del 10% del total. Los elementos craneales con un 2,3% y los metápodos con un 1,2% completan el registro de esta especie. Sin tener en cuenta el individuo semi completo, no se han registrado en este yacimiento restos correspondientes a escápulas, pelvis, rótula y falanges (Gráfica VI.9).



Gráfica VI.9: Distribución por elementos esqueléticos de los restos óseos hallados en el yacimiento de Fuente Nueva 3 desde la campaña de 1995 hasta el 2006.

Una vez realizado el estudio de los restos esqueléticos se han establecido 3 clases de edad, infantiles, subadultos y adultos y se ha calculado el NMI a partir de los restos craneales (Tabla VI.108). Teniendo en cuenta la determinación anatómica

de las distintas piezas dentales y el grado y patrón de desgaste que presenta cada una de ellas se ha podido determinar la presencia de al menos ocho individuos, 3 infantiles, 2 subadultos y 3 adultos. No se han tenido en cuenta para este cálculo los restos del esqueleto postcraneal ya que indican la presencia de un único individuo (Tabla VI.109).

El registro de los 3 individuos infantiles ha sido establecido a partir de los M_1 que muestran un desgaste mínimo o nulo. Existe un M_1 derecho sin desgaste junto con 2 talones, uno mesial y otro distal, que en conjunto constituyen un primer molar, posiblemente izquierdo, que pertenecen al mismo individuo y un fragmento aislado de M_1 con muy poco desgaste que pertenecería a otro individuo. El tercer individuo infantil se ha determinado a partir de un fragmento de defensa nonata o neonata.

Los individuos subadultos se han determinado, como en el caso anterior, teniendo en cuenta el desgaste de las piezas dentales. El primero corresponde a la mandíbula que conserva los M_1 y el M_2 derecho germinal, el segundo ha sido establecido por la presencia de otro M_2 derecho germinal, ya que no muestra desgaste ni cemento.

En el caso de los individuos adultos, se ha tenido en cuenta el desgaste de la mandíbula que contienen ambos M_3 , que no es el mismo que presenta el M^3 aislado, por lo que corresponden a individuos distintos. La presencia del tercer individuo adulto está determinada por un M_2 y un M^2 que muestran un patrón de desgaste parecido.

Estado de Conservación

Del total de restos registrados, la proporción de elementos completos es muy pequeña, solamente algunas piezas dentarias aisladas y no todas ya que, por norma general, faltan las raíces o algunos de los talones de la pieza. Las dos mandíbulas localizadas en el nivel superior tampoco se encuentran completas. Los elementos esqueléticos más compactos, como los huesos del carpo, tarso, metapodios y falanges, que generalmente suelen presentar una buena conservación, tampoco se encuentran íntegros, solamente se han registrado un astrágalo y un metatarsiano completos (3% del total).

En general no existen elementos en conexión anatómica, aunque hay que mencionar el individuo adulto hallado en el nivel superior que conserva casi toda la columna vertebral en conexión junto con las costillas, que aparecen fracturadas en su mayor parte, la pelvis, una escápula y la mandíbula, que se encuentra un poco desplazada de su ubicación original.

Los restos óseos no presentan un alto grado de meteorización, aunque existen algunos que han sido localizados en zonas cercanas a la topografía actual y que han sufrido modificaciones ocasionadas por procesos edáficos actuales. El bajo grado de meteorización indica que la fase de enterramiento fue rápida.

Como se citaba anteriormente en el yacimiento de Venta Micena, los principales agentes acumuladores/modificadores presentes en los yacimientos del Pleistoceno son los homínidos, carnívoros y roedores, aunque la localización e identificación de las marcas producidas por estos agentes sobre la superficie cortical de los restos óseos de proboscídeos es bastante complicada, dada la anatomía y tamaño de estos megaherbívoros. En este yacimiento hasta el momento sólo se ha localizado un fragmento de radio con marcas por percusión y un fragmento de hueso largo con marcas de roedores.

Otro hecho importante a destacar es la constatación, por primera vez, de la competencia directa existente entre homínidos y la hiena gigante *Pachycrocuta brevirostris* establecida a través de la presencia en el Nivel Superior de este yacimiento de 34 coprolitos y 17 industrias líticas dispuestas alrededor del esqueleto semicompleto de *Mammuthus meridionalis*, lo que permite inferir que ambas especies se alimentaron del cadáver de este megaherbívoro (Espigares, 2005b).

Al contrario que ocurre en Venta Micena, en Fuente Nueva 3 no se cumplen las características que definen una acumulación realizada por hiénidos descritas por Cruz-Urbe (1991). El 65% de los restos óseos pertenecientes a *Mammuthus meridionalis* son craneales y corresponden de forma mayoritaria a individuos adultos o subadultos, lo que indica que en este yacimiento la acumulación ósea obedece a varios agentes, hiénidos y homínidos, ambos con una actividad clara en el yacimiento, así como factores ambientales y geológicos, actualmente en fase de estudio, que pudieron determinar la elevada presencia de restos de proboscídeos en el Nivel Superior de Fuente Nueva 3.

VI.3.3. Tablas de medidas de los materiales analizados para la especie *Mammuthus meridionalis*

Tabla VI.29: Dimensiones generales de las dos láminas dentarias, yacimiento de Huélago.

MNCN 19605	DMD	DBL	H
1 Fragmento	10,72	35,06	62,24
2 Fragmento	9,14	33,7	46,59

Tabla VI.30: Dimensiones generales de fragmento indeterminado, yacimiento de Huélago.

MNCN 13357	L _{MAX}	A _{MAX}	G _{MAX}
Dimensiones Generales	255,72	72,31	58,13

Tabla VI.31: Dimensiones generales del fragmento de defensa, yacimiento de Láchar.

MNCN 19105	L _{MAX}	A _{MAX}	G _{MAX}
Dimensiones Generales	99,77	44,8	10,84

Tabla VI.32: Medidas para el molar de la hemimandíbula, yacimiento de Láchar.

MNCN 19817	DMD	DMD _F	DBL	DBL _{F1}	DBL _{F2}	H _{MAX}	H _F	F _{10cm}	L _T	L _U	E _{MAX}	E _{MIN}	E
M ₁ -M ₂ derecho	218,34	218,34	77,25	68,8	66,56	-	-	4+	8	8	3,62	2,57	3,17

Tabla VI.33: Medidas de la hemimandíbula MNCN 19817, yacimiento de Láchar.

Longitud inicio sínfisis - cara mesial del molar	145,57
Distancia del ápice inferior - borde posterior	502
Distancia del ápice inferior sínfisis- borde anterior de la rama ascendente	415
Altura de la rama horizontal en la cara mesial del molar	141,93
Altura de la rama horizontal en la zona media del molar	111,26
Altura de la rama horizontal en la cara distal del molar	143,2
DT máximo de la rama ascendente	93,76?
Longitud de la sínfisis mandibular	61,11

Tabla VI.34: Medidas del húmero, yacimiento de Láchar.

MNCN 39807		
L _{MAX}	981	
P	439	
	DAP	DML
Cabeza articular	219,32	138,45
Tróclea - Capitulum	221,49	111,89

Tabla VI.35: Medidas de los radios/ulnas, yacimiento de Láchar.

	Epífisis Proximal				Epífisis Distal			
	L _{MAX}	P	DAP	DML	Fa. Art. Escafoides DAP	DML	Fa. Art. Lunar DAP	DML
MNCN 27150	865	461	124,78	265,68				
MNCN 19818	467	250			64,31	51,67	124,34	103,83

Tabla VI.36: Medidas del cuneiforme, yacimiento de Láchar.

MNCN 35888	DAP	DML
Fa. Art. Ulna	107,46	88,9
Fa. Art. Unciforme	101,08	148,77
Fa. Art. Lunar	79,92	22,44
Fa. Art. Pisiforme	101,01	42,06

VI. Paleontología Sistemática

Tabla VI.37: Medidas del lunar, yacimiento de Láchar.

MNCN 35887	DAP	DML
Fa. Art. Radio	115,06	95,7
Fa. Art. Ulna	57,01	42,09
Fa. Art. Cuneiforme	54,69	21,25
Fa. Art. Magno	127,08	126
Fa. Art. Escafoides	50,97	22,06

Tabla VI.38: Medidas del escafoides, yacimiento de Láchar.

MNCN 35890	DAP	DML
Fa. Art. Radio	51,47	32,01
Fa. Art. Lunar	49,51	24,07
Fa. Art. Trapezoide	37,02	81,06

Tabla VI.39: Medidas del unciforme, yacimiento de Láchar.

MNCN 35889	DAP	DML
Fa. Art. Cuneiforme	106,01	95,01
Fa. Art. Magno	69,44	109,25
Fa. Art. Mtc. III	83,14	55,19
Fa. Art. Mtc. IV	93,72	74,82
Fa. Art. Mtc. V	92,83	27,79

Tabla VI.40: Medidas de los magnos, yacimiento de Láchar.

	MNCN 35891		MNCN 19094	
	DAP	DML	DAP	DML
Fa. Art. Trapezoide	68,28	108,93	70,97	110,5
Fa. Inf. Art. Unciforme	150,05	52,74	47,85	44,77
Fa. Inf. Art. Unciforme	33,95	23,43	39,32	27,48
Fa. Art. Lunar	101,54	97,47	124,84	93,48
Fa. Art. Mtc. III	101,25	58,89	105,33	49,62
Fa. Art. Mtc. II	96,3	41,12	103,2	28,02

Tabla VI.41: Medidas del trapezoide, yacimiento de Láchar.

MNCN 35892	DAP	DML
Fa. Art. Magno	50,6 - 19,03	53,61 - 3,46
Fa. Art. Escafoides	50,64	98,8
Fa. Art. Trapecio	41,52	42,68
Fa. Art. Mtc. II	58,64	92,75

Tabla VI.42: Medidas del trapecio, yacimiento de Láchar.

MNCN 35893	DAP	DML
Fa. Art. Trapezoide	42,89	44,22
Fa. Art. Mtc. I	48,48	70,61

Tabla VI.43: Medidas del metacarpiano I, yacimiento de Láchar.

MNCN 35898	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	39,27	50,28	95,96
Fa. Art. Unciforme	79,49	53,6	

Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Tabla VI.44: Medidas del metacarpiano II, yacimiento de Láchar.

MNCN 35894	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	62,8	66,62	178,81
Fa. Art. Magno/Trapezoide	111,24	55,91	
Fa. Art. Mtc. III	39,15	96,96	

Tabla VI.45: Medidas del metacarpiano III, yacimiento de Láchar.

MNCN 35895	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	55,8	66,43	192
Fa. Art. Magno	98,49	59,56	
Fa. Art. Mtc. IV	30,68	92,63	

Tabla VI.46: Medidas del metacarpiano IV, yacimiento de Láchar.

MNCN 35896	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	51,56	69,17	166,29
Fa. Art. Unciforme	91,79	73,11	

Tabla VI.47: Medidas del metacarpiano V, yacimiento de Láchar.

MNCN 35897	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	76,15	49,97	74,49
Fa. Art. Unciforme	53,02	93,91	

Tabla VI.48: Medidas de la 1ª falange 2º dedo de la mano, yacimiento de Láchar.

MNCN 35900	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	44,06	49,97	78,56
Fa. Art. Mtc. II	56,24	65,63	

Tabla VI.49: Medidas de la 1ª falange 3º dedo de la mano, yacimiento de Láchar.

MNCN 35899	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	41,28	52,23	75,48
Fa. Art. Mtc. III	50,72	66,25	

Tabla VI.50: Medidas de la 1ª falange 4º dedo de la mano, yacimiento de Láchar.

MNCN 35901	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	39,5	50,19	75,39
Fa. Art. Mtc. IV	48,13	63,88	

Tabla VI.51: Medidas de la 1ª falange 5º dedo de la mano, yacimiento de Láchar.

MNCN 35902	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	42,49	46,25	82,46
Fa. Art. Mtc. V	55,83	57,86	

Tabla VI.52: Medidas de los sesamoideos, yacimiento de Láchar.

	MNCN 35906	MNCN 35904	MNCN 35905	MNCN 35910	MNCN 35909	MNCN 35908	MNCN 35907	MNCN 35903A	MNCN 35903B
DAP	42,02	44,75	45,55	41,66	48,48	44,57	41,2	38,93	42,13
DML	30,59	25,93	32,6	28,78	33,54	28,49	26,91	30,58	30,13
H_{MAX}	26,81	28,39	27,39	29,37	28,52	32,32	30,55	28,31	29,85
DAP Fa. Art.	31,53	37,53	28,45	28,88	32,37	27,41	26,76	29,35	29,65
DML Fa. Art.	42,61	25,77	43,19	41,71	34,12	41,01	38,61	36,1	38,97

VI. Paleontología Sistemática

Tabla VI.53: Medidas de la tibia, yacimiento de Láchar.

MNCN 27152			
L_{MAX}	859		
P	472		
	DAP	DML	
Dimensiones Cara Art. Proximal	101,28	167,04	
Dimensiones Cara Art. Distal	153,94	130,69	

Tabla VI.54: Restos craneales, yacimiento de Láchar.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
M_2		1	
Fragmento M_1		1	
Fragmento defensa			1

Tabla VI.55: Restos postcraneales, yacimiento de Láchar.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
Húmero		1	
Radio		2	
Ulna		1	
Cuneiforme		1	
Semilunar		1	
Escafoides		1	
Unciforme		1	
Magno	1	1	
Trapezoide		1	
Trapezio		1	
Mc 1º		1	
Mc 2º		1	
Mc 3º		1	
Mc 4º		1	
Mc 5º		1	
1ª Falange 2º dedo		1	
1ª Falange 3º dedo		1	
1ª Falange 4º dedo		1	
1ª Falange 5º dedo		1	
Tibia	1		
Sesamoideo			9

Tabla VI.56: Medidas del M^1 izquierdo, yacimiento de Pantano de Cubillas.

MNCN 40427	DMD	DMD _F	DBL	DBL _{F1}	DBL _{F2}	H _{MAX}	H _F	L _T	L _U	F _{10cm}	E _{MAX}	E _{MIN}	E
M^1 IZQ	151,65	125,32	90,15	88,84	70,76	100,91	100,91	7	6	5,5	2,99	2,45	2,8

Tabla VI.57: Medidas del M_2 izquierdo, yacimiento de El Cortijo de las Sabinas.

MNCN 19862	DMD	DMD _F	DBL	DBL _{F1}	DBL _{F2}	H _{MAX}	H _F	F _{10cm}	L _T	L _U	E _{MAX}	E _{MIN}	E
M_2 IZQ	87,16	70,34	87,06	66,59	63,07	99,48	99,48	-	5	4	3,35	2,04	2,75

Tabla VI.58: Medidas de los diferentes los molares del yacimiento de Cortes de Baza.

SIGLA	POSICIÓN	DMD	DMD _F	DBL	DBL _{F1}	DBL _{F2}	H _{MAX}	H _F	F _{10cm}	L _T	L _U	E _{MAX}	E _{MIN}	E
MNCN 19816	M_2 IZQ	183,5	183,53	91,99	89,91	87,9	-	-	5,5	8	8	3,24	2,69	2,97
MNCN 24005	M^3 IZQ	223	190,12	105,87	99,35	90,51	96,45	96,45	5	10	9+	3,68	2,61	3,25
MNCN 24004	M^3 DER	208,7	182,23	103,96	99,53	93,11	93,24	93,24	5	11	10	3,11	2,79	3,02

Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Tabla VI.59: Medidas de los molares, yacimiento de Barranco del Paso.

SIGLA	Posición	DMD	DMD _F	DBL	DBL _{F1}	DBL _{F2}	H _T	H _F	F _{10cm}	L _T	L _U	E _{MAX}	E _{MIN}	E
BP 1	M ₂ derecho	170	170	104	98		46	46	4,5	6	6	3,37	2,87	3,16
BP 2	M ³ derecho	180	80	111	88	46	145	143	6	8	2			3,23
BP 3	M ³ Izquierdo	195		124			155	155	4,5	9	0			
BP 4	M ₂ o M ₃ Izquierdo	133	83	99	80	67	132	131	4,5	6	4	3,34	2,18	2,63
BP 5	M	65	65	92	84		91	91		3	3	3,97	3,24	3,69
BP 6	M ₂ derecho	142	142	97	97	93	26	26	4	6	6	3,93	2,56	3,31
BP 7	M ² derecho	143	143	107	107	98	82	82	6?	6	6	3,36	2,86	3,1
BP 8	M ² Izquierdo	194	194	110	110	102	90	63	5,5	9	9	3,59	1,64	2,76

Tabla VI.60: Medidas de la escápula, yacimiento de Barranco del Paso.

BP 10 89-91 SN	
L _{MAX}	165
DAP _{MAX}	110
DML _{MAX}	90
P	340
Cavidad Glenoidea	DAP 131 DML 95

Tabla VI.61: Dimensiones generales de los restos indeterminados, yacimiento de Barranco del Paso.

	L _{MAX}	A _{MAX}	G _{MAX}	P
BP 9 SN	201,18	48 - 44	70 - 65	
BP 11 SN	414,5	53 - 70 - 48	122 - 129 - 90	
BP 12 SN	443	70 - 75	120 - 110	325

Tabla VI.62: Restos craneales, yacimiento de Barranco del Paso.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
M ₂		2	
M ₂ ó M ₃	1		
M ²	1	1	
M ³	1	1	
M			1

Tabla VI.63: Restos postcraneales, yacimiento de Barranco del Paso.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
Cintura escapular	1		
Indeterminado			3

Tabla VI.64: Dimensiones generales de los fragmentos de cráneo, yacimiento de Venta Micena.

	L _{MAX}	A _{MAX}	G _{MAX}
VM 4607	109,61	103,55	3,7
VM 1168	130,46	124,12	80,87

Tabla VI.65: Dimensiones generales de los fragmentos de defensa, yacimiento de Venta Micena.

VM 8377	L _{MAX}	DAP _{PROX}	DML _{PROX}
Primer fragmento	131,31	31,64	44,74
Segundo fragmento	70,04	20,53	50,68

VI. Paleontología Sistemática

Tabla VI.66: Medidas de las piezas dentarias, yacimiento de Venta Micena.

	Posición	DMD	DMD _F	DBL	DBL _{F1}	DBL _{F2}	H _{MAX}	H _F	F _{10cm}	L _T	L _U	E _{MAX}	E _{MIN}	E
VM 8373	DP ² IZQ	27,28	27,28	22,65	19,88	16,84	13,96	13,96		4	4	1,76	1,4	1,6
	DP ³ IZQ	69,55	20,28	42,64	27,96	22	38,82			6	2	1,8	2	1,78
VM 8379	DP ³ IZQ	72,5	55,84	36	33,34	28,56	30	30		7	6	1,55	1,0	1,3
VM 8372	DP ³ DER	65,24	41,51	39,88	25,88	23,14	41,04	36,79		6	4	1,99	2	1,8
VM 3662	DP ² IZQ	24,27	24,27	21,09	17,81	14,95	13,32	13,32		4	4	1,8	0,96	1,43
	DP ³ IZQ	51,94	22,13	35,14	21,97	17,83	31,31	24,11		7	3	1,59	1,17	1,38
	DP ² DER	23,88	23,88	21,51	18,41	14,84	11,32	11,32		4	4	1,56	1,32	1,43
	DP ³ DER	59,62	21,93	37,28	20,64	15,27	30,97	22,03		7	3	1,86	1,49	1,71
VM 1032	DP ₁ DER			15,53			18,87			4	0			
VM 10891	DP ₂ IZQ	24,1	21,6	16,63	15,63	13,76	15,47	15,47		4	4	1,59	1	1,5
VM 8374	DP ₃			31,01			48,81							
VM 4400	DP ₃ DER	62,47	48,45	36,18	23,3	20,92	34,59	34,59		7	5	1,7	1	1,5
VM 4103	M ₃ IZQ	168,6	168,6	101,2	99,2				5	8	8	4,64	3	3,9

Tabla VI.67: VM 4103. Dimensiones generales de la mandíbula, yacimiento de Venta Micena.

DT de los bordes de la rama ascendente tomada en la parte anterior de ésta	570
Distancia del ápice inferior al borde posterior de la hemimandíbula izquierda	620
Distancia del ápice inferior al borde posterior de la hemimandíbula derecha	597
Longitud general de la mandíbula	585
Altura de la rama ascendente	240
Dimensiones de la sínfisis mandibular	84 x 55

Tabla VI.68: Dimensiones generales de las láminas dentarias, yacimiento de Venta Micena.

	DMD	DBL	H _{MAX}
VM 4045	6,65	51,76	60,34
VM 4046	7,03	39,19	31,65
VM 8790	5,4	21,45	30,46

Tabla VI.69: Dimensiones generales de las vértebras, yacimiento de Venta Micena.

	DDV	DT _{MAX}	H _{MAX}
VM 3581	107,61	63,73	33,94
VM 3674	214	123,25	37,14
VM 3507	101	55,72	29,14
VM 1236	79	36,3	34,9
VM 1159	328	76,5	45,6

Tabla VI.70: Medidas de la escápula, yacimiento de Venta Micena.

VM 1833	L _{MAX}	DAP	H _{MAX}	Lado
Dimensiones generales	119,2	107,6	80,86	Izquierdo
	DAP	DML		
Cavidad Glenoidea	99,7	80,86		

Tabla VI.71: Dimensiones generales de la pelvis, yacimiento de Venta Micena.

		L _{MAX}	A _{MAX}	G _{MAX}
VM 8376	Primer fragmento	142,81	107,11	74,96
	Segundo fragmento	96,19	144,37	88,8
	VM 3519	347	128	88,1
	VM 3520	257,5	158	48,4

Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Tabla VI.72: Medidas del radio, yacimiento de Venta Micena.

VM 4178			
Lado	IZQ		
	DAP	DML	L _{MAX}
Dimensiones generales	70,78	61,36	49,04
Fa. Art. Húmero	70,41	60,26	

Tabla VI.73: Medidas de los lunares, yacimiento de Venta Micena.

Lado	VM 2172		VM 4480		VM 2170			VM 8375		
	DER		DER		DAP	DML	H	DER		
Dimensiones Generales					111,71	87,4	70,62	77,2	88,8	56,6
	DAP	DML	DAP	DML						
Fa. Art. Radio	99,75	98,33	98,38	86,28		-			-	
Fa. Art. Ulna	48,16	37,7	49,81	36,28		-			-	
Fa. Art. Cuneiforme	99,13	20,09	80,05	22,85		-			-	
Fa. Art. Magno	106,66	114,25	115,18	84,02		-			-	
Fa. Art. superior Escafoides	69,21	21,14	54,76	21,24	DAP	DML		DAP	DML	
					50,44	22,05		54,4	19,1	
Fa. Art. inferior Escafoides	44,3	22,1	59,46	27,33		-			-	

Tabla VI.74: Medidas de los trapecoides, yacimiento de Venta Micena.

Lado	VM 1234			VM 8380		
	DAP	IZQ DML	H	DAP	IZQ DML	H
Dimensiones Generales	91,14	81,5	66,8	61,68	55,9	50,5
	DAP	DML				
Fa. Art. Escafoides	69,5	79,4			-	
Fa. Art. Mtc. IV	74,9	91,64			-	
Fa. Art. Magno	39,7	62,34		DAP	DML	
	30,51	60,4		55,7	56,9	
Fa. Art. Trapecio	52,12	64,73			-	

Tabla VI.75: Medidas de los unciformes, yacimiento de Venta Micena.

Lado	VM 2173		VM 3873			VM 12700		
	DER		Derecho			Derecho		
Dimensiones Generales			DAP	DML	H	DAP	DML	H
			54,31	59,3	60,3	133,22	166,45	121,91
	DAP	DML				DAP	DML	
Fa. Art. Cuneiforme	131,32	114,94		-		144,14		119,16
Fa. Art. Magno	97	139,03		-		75,81 - 74,67		121,09
Fa. Art. Mtc. III	134,42	109,96		-		100,3		60,14
Fa. Art. Mtc. IV	-			-		121,74		54,45
Fa. Art. Mtc. V	-			-		74,67		37,23

VI. Paleontología Sistemática

Tabla VI.76: Medidas del metacarpiano III, yacimiento de Venta Micena.

VM 4439	DAP	DML
Dimensiones Generales	98,33	92,84
Fa. Art. Mtc. II	19,92	70
Fa. Art. Mtc. IV	25,67	73,18
Fa. Art. Unciforme	75,98	23,07
Fa. Art. Magno	92,07	56,48
Lado	DER	

Tabla VI.77: Medidas de los fémures, yacimiento de Venta Micena.

VM 8371	DAP	DML	H	IZQ
Cóndilo lateral	103,97	89,93	61,79	
VM 3655	DAP Distal	DML Distal	L _{MAX}	IZQ
Dimensiones Generales	140,5	140	171	
	DAP	DT		
Cóndilo lateral	140	102		

Tabla VI.78: Medidas de las rótulas, yacimiento de Venta Micena.

	VM 8378	VM 3750	VM 4237
Lado	DER	DER	IZQ
L_{MAX}	151,9	97,45	118,9
DAP	101,5	97,43	62,63
L Fa. Art.	138,11	84,07	104,58
DML Fa. Art.	143,7	112,68	63,48

Tabla VI.79: Medidas de la tibia, yacimiento de Venta Micena.

VM 3620	IZQ		
Lado	DAP	DML	L _{MAX}
Dimensiones generales	153	231	404,5
Fa. cóndilos fémur	146	90	

Tabla VI.80: Medidas de los astrágalos, yacimiento de Venta Micena.

	MNCN 19306			VM 3820		
Lado	Izquierdo			Derecho		
Dimensiones Generales	L _{MAX}	DAP	DML	L _{MAX}	DAP	DML
	107,10	58,93	117,91	110,4	67,8	68,7
Fa. Art. Tibia	DAP		DML	DAP		DML
	104,62?		112,71	106,5		73
Fa. Art. Ectal	-			-		
Fa. Art. Sustentacular	DAP		DML	-		
	84,51		50,7 - 24,06			
Fa. Art. Navicular	-			DAP	DML	
				42,9	43,3	
Fa. Art. Calcáneo	-			88,6	77,4	

Tabla VI.81: Dimensiones generales del calcáneo, yacimiento de Venta Micena.

VM 3263	L _{MAX}	A _{MAX}	H _{MAX}	Lado
Dimensiones	88,3	104	70,5	DER

Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Tabla VI.82: Dimensiones generales del metatarsiano III, yacimiento de Venta Micena.

VM 4472	
L_{MAX}	54,03
DAP Fa. Art. Cuneiforme externo	117,84
DML Fa. Art. Cuneiforme externo	88,22

Tabla VI.83: Restos craneales yacimiento de Venta Micena.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminados
DP₂	1	1	
DP₃		1	1
M₃	1		
DP²	2	1	
DP³	4	1	
Fragmento Craneal			2
Fragmento Laminar			3
Fragmento Defensa	1	1	

Tabla VI.84: Restos postcraneales yacimiento de Venta Micena.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminados
Vértebra cervical			1
Vértebra torácica			1
Vértebra lumbar			2
Vértebra			2
Cintura escapular	1		
Cintura Pélvica	2		1
Húmero			
Radio	1		
Semilunar		4	
Unciforme		3	
Trapezoide	2		
3º Metacarpiano		1	
Fémur	2		
Rótula	1	2	
Tibia	1		
3º Metatarsiano	1		
Astrágalo		3	1

Tabla VI.85: Medidas del atlas, yacimiento de Barranco León.

BL 02 Superficial	DDV	DT	H
Dimensiones Generales	236	359	92
Foramen Vertebral	DT_{MAX} 108,72	DT_{MIN} 65,23	DDV 125,96
Cara articular	D_{MAX} 123,81		D_{MIN} 86,23

Tabla VI.86: Dimensiones generales del fragmento indeterminado, yacimiento de Barranco León.

BL 95 B-1 1	L_{MAX}	A_{MAX}	G_{MAX}
Dimensiones Generales	275	131	57

Tabla VI.87: Dimensiones generales del fragmento de cráneo, yacimiento de Fuente Nueva 3.

	DAP	DT	H
FN3 95 K-11 8	200	105 - 71	83 - 51

VI. Paleontología Sistemática

Tabla VI.88: Medidas de los fragmentos de defensas, yacimiento de Fuente Nueva 3.

	L_{MAX}	DAP_{MAX}	DML_{MAX}
FN-3 95 Capa D 3	84	74 - 46	50 - 34
FN-3 01 Q-92 nº 5	49,5	48,27	14,78
FN-3 01 S-93 9	41	33	3
FN-3 02 U- 92 10	70,16	52,84	19,98
FN-3 02 U-92 6	29	26	13
FN-3 02 T-95 3	47	22	13
FN-3 02 V-94	60	47	4
FN-3 05 U-93 6	45,11	29,01	24,94
FN-3 05 Q-90 19	83,97	62,87	41,60
FN-3 05 S-89 1	143,51	71,25	17,75
	119,23	38,05	10,23
FN-3 05 Q-90 22	43,39	24,07	6,57
	23,31	16,31	6,83

Tabla VI.89: Medidas de los molares, yacimiento de Fuente Nueva 3.

SIGLA	Posición	DMD	DMD_F	DBL	DBL_{F1}	DBL_{F2}	H_{MAX}	H_F	F_{10cm}	L_T	L_U	E_{MAX}	E_{MIN}	E
FN-3 05 V-93 1	M₁ DER	163,4	-	69,36	-	-	80,36	-	6	10	-	-	-	-
	M₁ DER	145,6	108,89	57,03	43,9	41	-	-	7	10	8	1,56	1,4	1,48
FN-3 05 Mdb. V92 145	M₁ IZQ	142,6	104,04	55,84	44,72	41,52	-	-	7	10	8	1,64	1,28	1,49
	M₂ DER	94,89	-	67,68	-	-	-	-	-	7?	-	-	-	-
FN-3 95 NC	M₂ DER	178,93	-	81,12	-	-	105	-	-	11?	-	-	-	-
FN-3 03 T-92 9	M₂ DER	211,3	93	74	75	70	105,27	97,91	6	11	5	2,62	2,23	2,51
	M₃ DER	245	245	82,5	82	75,9	-	-	6	12	12	3,73	2,4	3,1
FN3 03 Mdb T-94, T95, U-95 0	M₃ IZQ	243	243	86,2	82,7	75,7	-	-	6	12	12	3,94	2,78	3,16
FN-3 06 R-89 6	M² DER	210,9	118,14	96,22	89,96	83,05	128,42	128,42	5	10	5	2,9	2,5	2,68
FN-3 05 S-96 2	M³ IZQ	255,4	165,66	102,66	96,08	90,3	132,14	132,14	6	15	7	3,01	7	2,84
FN-3 05 V-93 6	P o M	48,74	-	75,72	-	-	82,46	-	-	3?	-	-	-	-
FN-3 05 Q-87 20	P o M	43,67	-	67,27	-	-	77,43	-	-	3?	-	-	-	2,19

Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Tabla VI.90: Medidas de las láminas dentarias, yacimiento de Fuente Nueva 3.

	DBL	DMD	H	E
FN3-95 N/C (60)	10,96	17,74	36,85	3,6
FN 3 95 T-12 2(Fragmento 1)	10	40	55	-
FN 3 95 T-12 2(Fragmento 2)	30	54	60	-
FN 3 95 T-12 2(Fragmento 3)	37	55	48	-
FN3 95 S-10 Capa B 18 (Fragmento 1)	15	51	61	-
FN3 95 S-10 Capa B 18 (Fragmento 2)	16	50	61	-
FN3 95 G-11	17	30	40	-
FN3 95 NC (Fragmento 1)	14	52	62	-
FN3 95 NC (Fragmento 2)	10	45	50	-
FN3 95 NC (Fragmento 3)	12	60	79	-
FN3 01 P-91 1	12	30	49	-
FN03 01 N-86 62	7	20	39	-
FN3 01 L-92 2	17	19	50	-
FN3 01 M-87 15	11	65	88	-
FN3-02 N-87 N/C	9,56	22,31	26,42	2,83
FN3 02 N-87 15 y 22 P-87 33	16,8	78	75,2	2,62
FN3 02 O-87 24	5,81	1046	10,59	-
FN3-03 N-93 N/C	14,24	24,34	56,7	3,7
FN3 03 N-88 54	8	14	62	2,77
FN3 03 N-88 35	14	35	76	2,62
FN3 03 P-87 33	14	40	72	-
FN3 03 O-87 115	24	62	103	-
FN3 03 P-86 57	14,56	64,32	80,23	-
FN3 05 Q-88 37	11,66	21,25	48,37	2,95
FN3 05 Q-88 21	8,33	16,5	33,82	-
FN3 05 V-93 7	14,48	38,15	88,36	2,96

Tabla VI.91: Medidas de la mandíbula FN3 V-92 nº 145, yacimiento de Fuente Nueva 3.

Longitud ápice pico sínfisis borde posterior mdb	73,36	
Longitud forámenes mentonianos	82,01	
Distancia entre talones mesiales	68,06	
Distancia entre zonas medias del los molares	63,21	
Distancia entre los talones distales de los molares	109,47	
Longitud externa zona media de los molares	276,57	
Distancia entre los procesos coronoides	315,26	
	Hemimandíbula izquierda	Hemimandíbula derecha
Longitud ápice sínfisis-borde arveolar del molar	116,21	118,31
Distancia borde proceso coronoide-borde interior mdb		125,86?
Altura rama horizontal en el borde posterior del molar	67,9?	75,61
Altura rama horizontal en el zona media del molar	79,88	82,05
Altura rama horizontal en el borde anterior del molar	52,81?	89,79
Longitud ápice sínfisis-ala mandibular	312,17?	298,79?
Altura rama vertical	105,86?	124,36?
Longitud de la mandíbula	329	379

VI. Paleontología Sistemática

Tabla VI.92: Medidas de la mandíbula FN3 03 T-94, T-95, U-95 0, yacimiento de Fuente Nueva 3.

Longitud talón mesial principio sínfisis	149,02
Longitud inserción muscular delantera	163
Separación de molares zona media	80,34
Separación de molares talón distal	239,4
Separación ramas mandibulares	282
Anchura mandibular en ramas mandibulares	574,2
Separación ramas a la altura de los cóndilos	389
Anchura mandibular a la altura de los cóndilos	539
Longitud mandibular en vertical	666,32
Longitud mandibular real	727,8
Cóndilo izquierdo	78,1 x 49,1
Sínfisis mandibular	49,1 x 31,7

Tabla VI.93: Medidas del fragmento mandibular, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN3 95 M-11 Capa D 9	
DT	152,9
DAP	60
H	94,84
L borde posterior pico sínfisis borde posterior mdb	77,9
Dimensiones pico sinfisario	DAP
	DT
	33,9
	33,3

Tabla VI.94: Medidas de la vértebra cervical, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN3 Q-92 26	DDV	DT	H
Dimensiones	260	188,02	124,1
Cuerpo Vertebral	97,8	122,1	

Tabla VI.95: Medidas de las vértebras, yacimiento de Fuente Nueva 3.

	DDV _{MAX}	DT _{MAX}	G _{MAX}
FN3 01 R-92 UME1 NC	86,8	58,8	40,48
FN3 01 M-86 UME3 9	79,5	66,8	38,5

Tabla VI.96: Dimensiones generales de las costillas, yacimiento de Fuente Nueva 3.

	L _{MAX}	A _{MAX}	G _{MAX}
FN3 02 O-87 28	202,36	44,54	12,58
FN3 02 N-94 2	78	65	38
FN3 02 T-95 6B 11	241,84	59,58	13,62

Tabla VI.97: Dimensiones generales del fragmento de húmero, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN3 01 M-85 5	L _{MAX}	DAP	DML
Dimensiones	202,95	72,61	86,49

Tabla VI.98: Medidas del fragmento de radio, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN3 03 M-86 38, 6 y 2	DAP	DML	L _{MAX}
Dimensiones	92,45	123,93	611,82
Fa. proximal	108,43	90,11	

Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada

Tabla VI.99: Medidas de los lunares, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN-3 Q-93 11	DAP	DML	H	LADO	FN-3 P-93 6	DAP	DT	H	LADO
Dimensiones Generales	92,22	145,45	55,6	DER	Dimensiones Generales	83,83	93,38	49,11	IZQ
Fa. Art. Radio/Ulna	79,8	102,11			Fa. Art. Radio/Ulna	-	-		
Fa. Art. Cuneiforme	-	-			Fa. Art. Cuneiforme	-	-		
Fa. Art. Magno	85,1	114,6			Fa. Art. Magno	-	-		

Tabla VI.100: Medidas del magno, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN3 95 N-18 SN			
Lado	IZQ		
	DAP	DML	H
Dimensiones Generales	138,15	92,54	91,28
Fa. Art. Lunar	137,5	90,5	
Fa. Art. Mtc. II	38,04	66,6	
Fa. Art. Mtc. III	-	-	
Fa. Art. Trapezoide	57,9	54	
Fa. Art. Unciforme	-	-	

Tabla VI.101: Medidas del escafoides, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN-3 05 U-93 7			
Lado	IZQ		
	DAP	DML	H
Dimensiones Generales	33,97	54,03	64,15
Fa. Art. Lunar/Magno superior	42,86	30	
Fa. Art. Trapezoide	33,17	35,82	
Fa. Art. Lunar/Magno inferior	26,72	21,98	

Tabla VI.102: Medidas del fragmento de fémur, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN-3 SN NC	L _{MAX}	DAP	DML
Primer Fragmento	763	86,58	149,48
Segundo Fragmento	464,53	43,54	105,19

Tabla VI.103: Medidas del astrágalo, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN3 01 R-91 nº 1			
Lado	IZQ		
	DAP	DML	L _{MAX}
Dimensiones Generales	100,3	158,8	160,7
Fa. Art. Tibia	119,18	130	
Fa. Art. Ectal	55,39	86,01	
Fa. Art. Sustentacular	125,01	106,62	
Fa. Art. Navicular	52,66	53,69	
		123,76	

VI. Paleontología Sistemática

Tabla VI.104: Medidas del metatarsiano V derecho, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN-3 05 Q-89 1			
Lado	DER		
	DAP	DML	L _{MAX}
Dimensiones Generales	79,58	74,02	97,53
Fa. Art. Cuboide	70,9	45,29	
Fa. Art. Mtt. IV	15,71	50,54	
Fa. Art. 1ª Falange	60,96	72,83	

Tabla VI.105: Dimensiones generales del carpal/tarsal indeterminado, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN-3 Q-92 42	L _{MAX}	A _{MAX}	H
Dimensiones Generales	90,2	71,86	36,67

Tabla VI.106: Medidas del fragmento de hueso largo, yacimiento de Fuente Nueva 3.

FN3 01 M-85 27 y 56	L _{MAX}	DAP	DML
Dimensiones	142,5	34,8	50,8

Tabla VI.107: Medidas de los huesos indeterminados, yacimiento de Fuente Nueva 3.

	L _{MAX}	A _{MAX}	G _{MAX}
GROR 003 1995 2120	250	49,1	101,33
GROR 003 1995 2122	204,28	27,1	63,94
GROR 003 1995 2119	175,47	44,78	151,21
FN3 95 Q-10 T-4	206,5	(105 x 55)	107,61
FN3 95 M-11 1	409	41	(102,5 x 70)
FN3 95 M-11 Capa D 6	248	30,02	(74 x 80 x 53)
FN3 01 R-92 UME1 nº 24	210,71	47	46,06
FN3 01 M-85 8	99	39,39	78
FN-3 2002-2003 N-94 2 y 7	158,78	35,55	70,07
FN-3 2003 N-94 13 y O-94 12	245,18	19,84	102,52
	152,51	33,51	59,22
FN-3 2003 N-94 11	141,81		59,37

Tabla VI.108: Restos craneales, yacimiento de Fuente Nueva 3.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
M ₁	1	2	3
M ₂		2	
M ₃	1	1	
M ²		1	
M ³	1		
Fragmento Mandíbula			1
Fragmento Cráneo			1
Fragmento Defensa			11
Fragmento Laminar			21

Tabla VI.109: Restos postcraneales, yacimiento de Fuente Nueva 3.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
Vértebra cervical			1
Vértebra			2
Costilla			3
Húmero			1
Radio			1
Lunar	1	1	
Navicular	1		
Magno	1		
Fémur			1
Astrágalo	1		
Calcáneo			1
5º Metatarsiano		1	
Carpal/Tarsal			1
Fragmento indeterminado			11

VI.3.4. Comparación anatómica y métrica con otros yacimientos de Europa y Asia con registro de *Mammuthus meridionalis*

Para la realización de las comparaciones solamente serán tenidos en cuenta los restos dentales debido a su carácter resolutorio y a que son los más abundantes y mejor conservados.

Material de comparación:

Yacimiento de Incarcal I y II, Crespìà, (Gerona): Mandíbula con los 2 M₃ (Fig. VI.112), IN-I-930

Yacimiento de Sarrià-Pedralbes, (Barcelona): Mandíbula con los 2 M₁, 24606 BAL.

Yacimiento de La Malouteyre, (Francia): M² izquierdo, 2003-42-1-MAT y M₃ derecho, 2003-42-2-MAT, (Fig. VI.112).

Yacimiento de Pranlary, (Francia): M₃ derecho, 2003-13-58-PAR y M₃ izquierdo, 2003-13-59-PAR, (Fig. VI.112).

Dmanisi, (Georgia): M superior, 2295 y M₃ izquierdo, D'2295, (Fig. VI.112).

Yacimiento de Dedoplisjaro, (Georgia): M₃ izquierdo, SN (Fig. VI.112).

Yacimiento de indeterminado (Georgia): Mandíbula con los 2 M₃, SN, (Fig. VI.112).

Yacimiento de Cueva Victoria, (Murcia): M₂ derecho, VIC 80 34.

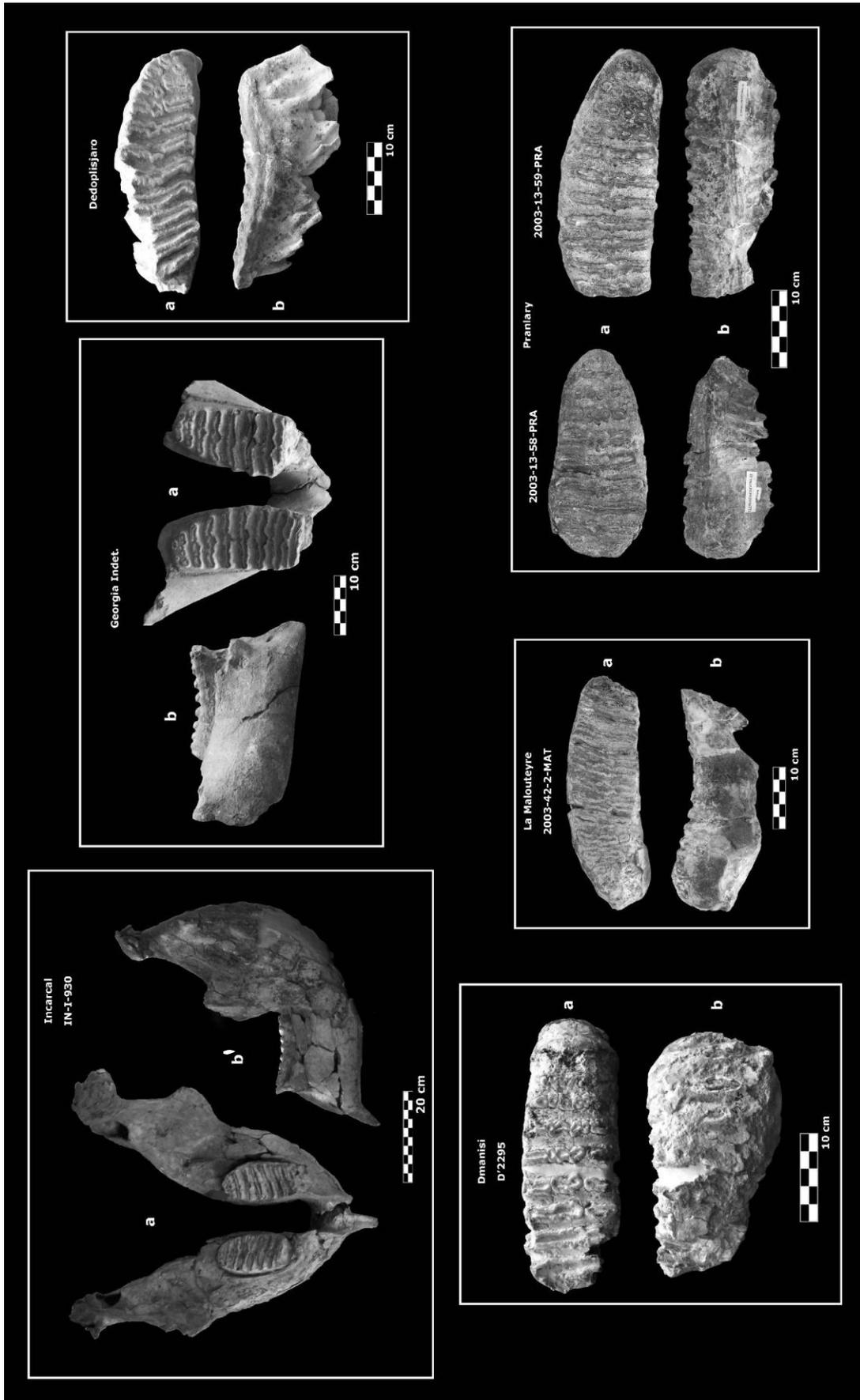


Figura VI.112: Mandíbulas y molares de diferentes yacimientos de la especie *Mammuthus meridionalis*, a: vista lingual y b': vista labial.

VI.3.4.1. Tablas Generales y Comparativas

Para realizar comparaciones entre los materiales estudiados y confirmar la adscripción taxonómica de los restos óseos pertenecientes a la especie *Mammuthus meridionalis* presentes en las localidades en estudio se han realizado una serie de tablas, gráficas y diagramas que se muestran a continuación.

Las tablas VI.110, VI.111, VI.112, VI.113 y VI.114 recogen los principales datos biométricos de los molares definitivos localizados en las cuencas de Guadix-Baza y Granada, así como los provenientes de otros yacimientos analizados en los que la adscripción taxonómica es clara. En estas tablas, dichos valores se comparan con los rangos estimados por E. Aguirre (1969) y V. Maglio (1973) para las especies *M. meridionalis*, *M. trogontherii* y *M. primigenius*. En todos los casos los principales datos biométricos (número de láminas totales, frecuencia laminar, grosor medio del esmalte y índice de hipsodoncia) se encuentran, como norma general, dentro de los rangos establecidos para la especie, por lo que se descarta que pertenezcan a las especies *M. trogontherii* y *M. primigenius* y se confirma su adscripción a *M. meridionalis*.

En algunos casos los valores principales no se ajustan a estos rangos, debido a que las piezas dentarias no se encuentran completas, como ocurre con algunos molares de Barranco del Paso que, al estar fragmentados, presentan un número total de láminas menor al estimado por estos autores.

Tabla VI.10: Medidas de los M³ estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ³	Cañada de Bardaas			Barranco del Paso			M3/ E. Aguirre			M3/ E. Maglio				
	Fuente Nueva 3 FN 3 05 S96 2	MNCN 24005	MNCN 24004	BP2	BP3	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius
DMD	255,4	222,98	208,65	180	195	220-312	208--307	227-308	228,8-317,1	213-358	226,0-285,0	228,8-317,1	213-358	226,0-285,0
DBL	102,66	105,87	103,96	111	124	91-127	89--114	75-112	85,6-126,4	57-107,5	68,0-113,0	85,6-126,4	57-107,5	68,0-113,0
H MAX	132,14	96,45	93,24	145	155	92-150	19--20	122-224	100,2-141,8	118-219	135,0-188,5	100,2-141,8	118-219	135,0-188,5
L _r	15	10	11	8	9	11--17		17-27	11--14	14-21	20-27	11--14	14-21	20-27
F _{locm}	6	5	5	6	4,5				3,7-6,1	5,0-8,2	6,5-11,1	3,7-6,1	5,0-8,2	6,5-11,1
E	2,84	3,25	3,02	3,23	0	3,0-3,8	2,5--3,0		2,6-4,1	1,5-3	1,3-2,0	2,6-4,1	1,5-3	1,3-2,0
H/ DBL	128,71	43,3	44,7	80,5		80-140	130-190	140-240	93,8-152,7	145,3-304,9		93,8-152,7	145,3-304,9	

Tabla VI.11: Medidas de los M² estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ²	Fuente Nueva 3			BARRANCO DEL PASO			M ² E. Aguirre			M ² E. Maglio				
	FN3 06 R89 6	BP7	BPS	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. meridionalis	M. trogontherii
DMD	210,9	143	194	196-240	140--173	151-157	167-242	168,0-240,0	154,0-172,0	167-242	154,0-172,0	168,0-240,0	154,0-172,0	154,0-172,0
DBL	96,22	107	110	84-105	88--100	61-91	76-105,7	55,0-95,0	64,0-80,0	76-105,7	64,0-80,0	55,0-95,0	64,0-80,0	64,0-80,0
H MAX	128,42	82	90	92-150	103--126	112-133	97,9-137,7	105,0-162,0	127,0-151,0	97,9-137,7	127,0-151,0	105,0-162,0	127,0-151,0	127,0-151,0
L _r	10	6?	9	11--12	12--15	13-20	8--11	11--17	15-16	8--11	15-16	11--17	15-16	15-16
F _{locm}	5	6	5,5				4,0-5,7	5,5-7,8	9,4-11,5	4,0-5,7	9,4-11,5	4,0-5,7	5,5-7,8	9,4-11,5
E	2,68	3,1	2,76				1,9-3,6	1,3-2,8	1,0-1,3	1,9-3,6	1,0-1,3	1,3-2,8	1,0-1,3	1,0-1,3
H/ DBL	133,5	76,3	81,8	120-130	120-130	120-180	115,0-146,9	132,2-285,5	198,4-228,8	115,0-146,9	198,4-228,8	132,2-285,5	198,4-228,8	198,4-228,8

Tabla VI.1.12: Medidas de los M₃ estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ₃	SIGLA	INCARCAL		FUENTE FUEVA 3		MALOUTEYRE		VENTA MICENA		M ₃ E. Aguirre		M ₃ E. Maglio	
		IN-1-930	FN 3 03 794-795-095 0	2003-42-2-	2003-13-58-PRa	2003-13-59-PRa	M ₃ E. Aguirre	M ₃ E. Maglio					
DMD	190	144	243	245	269,2	169,65	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>
DBL	80,33	82,45	86,2	86,5	105,7	103,5	248,0-332,0	258,0-370,0	240,0-255,0	212,0-306,0	236,0-340,0	207,0-320,2	
H MAX					92,3		79,0-110,0	78,0-114,0	70,0-110,0	69,1-119,4	70,0-113,0	65,0-100,0	
Lt	8	8	12	12	12	8	82,0-136,0	109,0-152,0	114-145	75,0-152,0	96,0-160,0	123,0-184,1	
F 10cm	5,5	5,5	6	6	4,5	5	9-17	16--22		10--14	15--21	20-25	
E	2,9	2,9	3,16	3,16	3,5	3,28	2,9-3,9	2,1-2,9		3,5-5,9	5,0-7,2	6,8-10,2	
H/DBL							100,0-140,0	120,0-170,0	120,0-190,0	107,8-165,5	133,2-206,6	164,6-189,2	
M ₃	DEOPLISJARO	GEORGIA INDET.	DMANISI	TARIBANA (GEORGIA)	PRANLARY	M ₃ E. Aguirre	M ₃ E. Maglio						
DMD	242,69	159,04	137,35	233,44	227,6	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	<i>meridionalis</i>	
DBL	86,77	86,76	80,99	82,93	106,1	248,0-332,0	258,0-370,0	240,0-255,0	212,0-306,0	236,0-340,0	207,0-320,2		
H MAX	73,61		80,99	82,93	104,9	79,0-110,0	78,0-114,0	70,0-110,0	69,1-119,4	70,0-113,0	65,0-100,0		
Lt	11	9	9	103,87	26,8	82,0-136,0	109,0-152,0	114-145	75,0-152,0	96,0-160,0	123,0-184,1		
F 10cm	5	5	5	10	9	9-17	16--22		10--14	15--21	20-25		
E	2,38	2,95	3,02	2,94	4,5	2,9-3,9	2,1-2,9		3,5-5,9	5,0-7,2	6,8-10,2		
H/DBL					4	100,0-140,0	120,0-170,0	120,0-190,0	107,8-165,5	133,2-206,6	164,6-189,2		

Tabla VI.113: Medidas de los M₂ estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ₂	FUENTE NUEVA 3		LACHAR		CORTIJO LAS SABINAS		M ₂ E. Aguirre		M ₂ E. Maglio	
	FN 3 95 NC	FN3 03 T92 9	MNCN 19817	MNCN 19862	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius
SIGLA	FN 3 95 NC	FN3 03 T92 9	MNCN 19817	MNCN 19862	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius
DMD	178,93	211,3	218,34	87,16?	203,0-213,0	179,0-228,0	66,0-95,0	185,0-292,0	190,0-209,0	187,0-220,0
DBL	81,12	74	77,25	87,06?	78,0-95,0	77,0-92,0	91,0-122,0	53,0-99,0	69,0-97,0	70,0-91,0
H MAX	105	105,27		99,48	100,0-111,0	98,0-141,0	13-20	106,0-173,2	90,9-111,2	101,0-176,2
L _T	11?	11	8	5		12--14,0		9--14	8--10	10--14
F _{10cm}	6	6	4	2,75		2,5--2,6,0		4,3-6,9	4,6-6,1	5,5- 7,9
E	2,51		3,17		110-120	130,0-170,0	120,0-150,0	1,6-3,0	2,4-3,5	1,5-3,0
H/ DBL								160,0-234,5	104,6-141,4	141,8-196,2

M ₂	CORTES DE BAZA		BARRANCO DEL PASO		MALOUEYRE		Cueva Victoria		M ₂ E. Aguirre		M ₂ E. Maglio	
	MNCN 19816	BP 1	BP 6	2003-42-1-MAT	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. meridionalis	M. trogontherii
SIGLA	MNCN 19816 <td>BP 1 <td>BP 6 <td>2003-42-1-MAT <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	BP 1 <td>BP 6 <td>2003-42-1-MAT <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	BP 6 <td>2003-42-1-MAT <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td></td></td></td></td>	2003-42-1-MAT <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td></td></td></td>	M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td></td></td>	M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td></td>	M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td>	M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td>	M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td>	M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td>	M. meridionalis <td>M. trogontherii </td>	M. trogontherii
DMD	183,5	170	142	210,3	203,0-213,0	179,0-228,0	66,0-95,0	185,0-292,0	190,0-209,0	187,0-220,0	116,8-185,0	159,0-172,0
DBL	91,99	104	97	115,9	78,0-95,0	77,0-92,0	91,0-122,0	53,0-99,0	69,0-97,0	70,0-91,0	56,5-73,4	47,0-62,0
H MAX	8	6	6	98	100,0-111,0	98,0-141,0	13-20	106,0-173,2	90,9-111,2	101,0-176,2	93,1-94,9	90,0-101,0
L _T	8	6	6	10		12--14,0		9--14	8--10	10--14	8--10	11--12
F _{10cm}	5,5	4,4	4	5		2,5--2,6,0		4,3-6,9	4,6-6,1	5,5- 7,9	6,6-7,7	7,7-11,0
E	2,97	3,16	3,31	3,24	110-120	130,0-170,0	120,0-150,0	1,6-3,0	2,4-3,5	1,5-3,0	1,9-2,6	1,0-1,2
H/ DBL								160,0-234,5	104,6-141,4	141,8-196,2	129,4-130,8	149,2-214,9

Tabla VI.114: Medidas de los M₁ estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

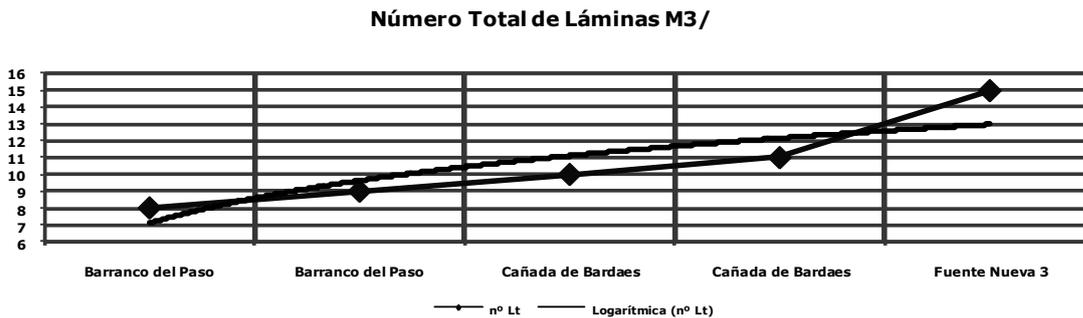
M ₁	FUENTE NUEVA 3		PANTANO DE CUBILLAS		SARRIA		M ₁ E. Aguirre		M ₁ E. Maglio	
	FN3 05 V93 6	FN3 V92 145b	FN3 V92 145a	MNCN 40427	24606 BAL	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. meridionalis	M. trogontherii
SIGLA	FN3 05 V93 6 <td>FN3 V92 145b <td>FN3 V92 145a <td>MNCN 40427 <td>24606 BAL <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td></td></td></td></td>	FN3 V92 145b <td>FN3 V92 145a <td>MNCN 40427 <td>24606 BAL <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td></td></td></td>	FN3 V92 145a <td>MNCN 40427 <td>24606 BAL <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td></td></td>	MNCN 40427 <td>24606 BAL <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td></td>	24606 BAL <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td></td>	M. meridionalis <td>M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td></td>	M. trogontherii <td>M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td></td>	M. primigenius <td>M. meridionalis <td>M. trogontherii </td></td>	M. meridionalis <td>M. trogontherii </td>	M. trogontherii
DMD	163,4	145,6	142,6	151,65	142	67-73	152,0-190,0	55,0-69,0	116,8-185,0	159,0-172,0
DBL	69,36	57,03	55,84	90,15	79		64,0-67,0	12--15+	56,5-73,4	47,0-62,0
H MAX	80,36	10	10	100,91	79,9		107,0-125,0	12--15+	93,1-94,9	90,0-101,0
L _T	10	8	8	7	8		12--14	12--15+	8--10	11--12
F _{10cm}	8	8	8	5,5	5,5			12--15+	6,6-7,7	7,7-11,0
E	1,48	1,49	1,49	2,8	2,25		130,0-190,0	1,9-2,6	1,9-2,6	1,0-1,2
H/ DBL								129,4-130,8	149,2-214,9	168,3-192,5

IV. Paleontología Sistemática

A continuación se muestran una serie de gráficas en las que se puede observar la evolución intraespecífica de los principales rasgos que definen la especie. En las gráficas sólo se han incluido los M^3 y M_3 , ya que para las demás piezas dentarias estos valores no son muy resolutivos.

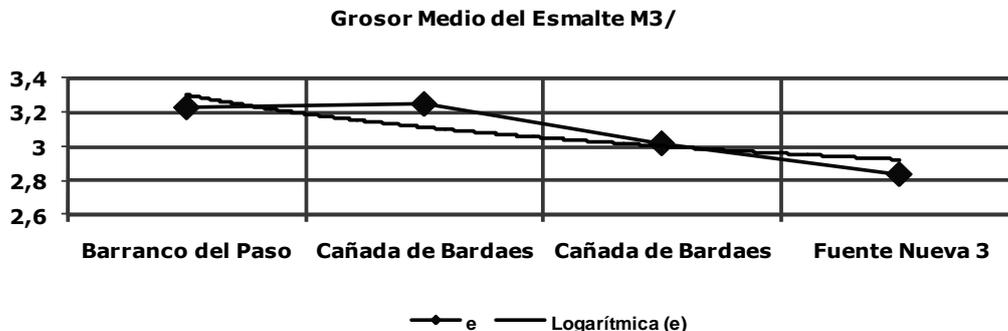
Molares superiores

En la gráfica VI.10 se observa que el número de láminas totales de los M^3 muestra una tendencia creciente, aunque el dato de Barranco del Paso debe ser tomado con cautela, ya que los molares no están completos y por tanto su valor sería mayor. En los molares registrados en yacimientos más antiguos, como Cañada de Bardaes, el número de láminas es menor mientras que en yacimientos más modernos, como Fuente Nueva 3, el valor es más alto.



Gráfica VI.10: Tendencia evolutiva del número total de láminas para los M^3 de tres yacimientos de la cuenca de Guadix-Baza.

De igual forma se ha analizado la tendencia evolutiva del grosor medio del esmalte. En la gráfica VI.11 se observa que el valor medio del esmalte en Barranco del Paso es sensiblemente mayor que en Fuente Nueva 3 lo que indica una tendencia decreciente.



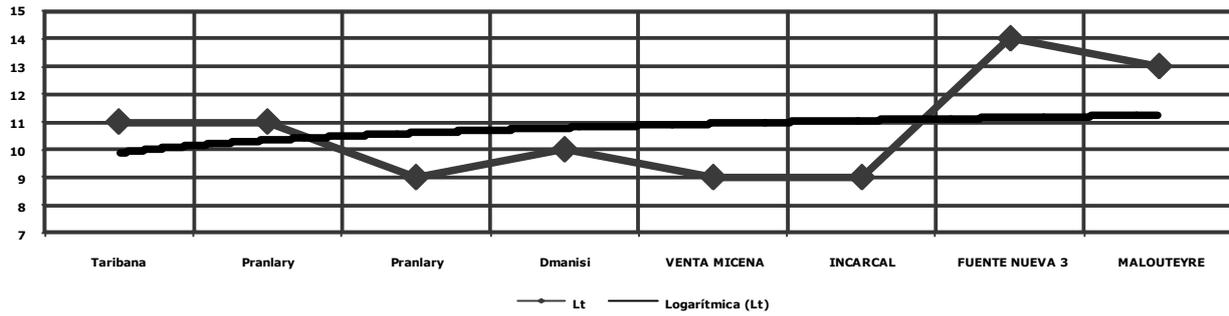
Gráfica VI.11: Tendencia evolutiva del grosor medio del esmalte para los M^3 de tres yacimientos de la cuenca de Guadix-Baza.

Molares inferiores

Para los M_3 se han realizado también 2 gráficas, número total de láminas y grosor medio de esmalte.

En la Gráfica VI.12 se observa la tendencia evolutiva del número de láminas de los M_3 de diferentes yacimientos de la cuenca de Guadix-Baza y de otros yacimientos de España, Francia y Georgia. Esta tendencia es creciente, con valores menores en yacimientos más antiguos y mayores en los más modernos.

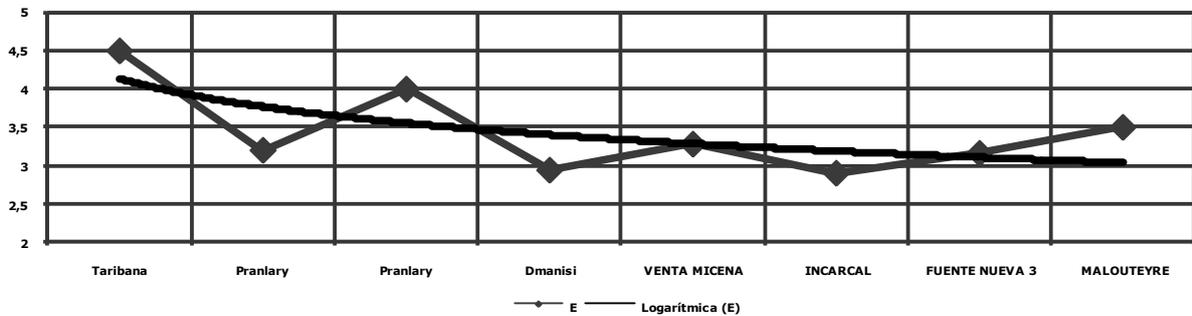
Número total de Láminas M/3



Gráfica VI.12: Tendencia evolutiva del número total de láminas para los M₃ de diferentes yacimientos de la cuenca de Guadix-Baza y otros de España, Francia, y Georgia.

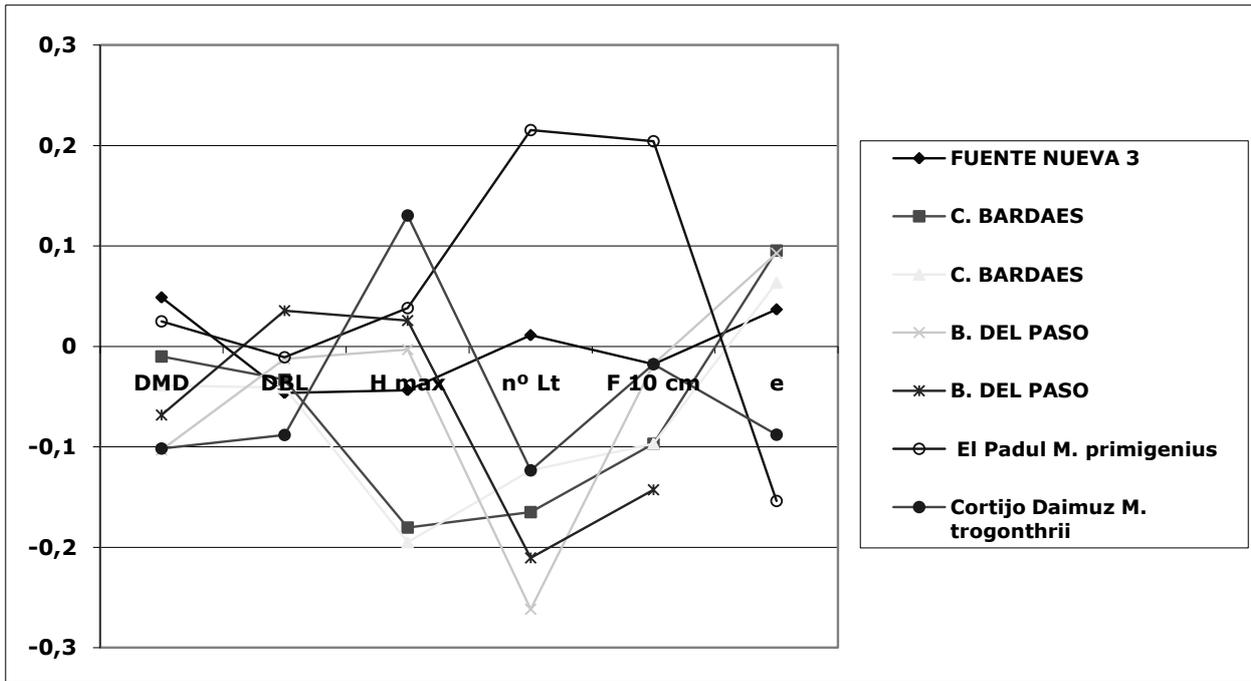
La tendencia evolutiva del grosor medio del esmalte muestra un patrón decreciente similar al descrito para los molares superiores (gráfica VI.13).

Grosor Medio del Esmalte M/3



Gráfica VI.13: Tendencia evolutiva del grosor medio del esmalte para los M₃ de diferentes yacimientos de la cuenca de Guadix-Baza y otros de España, Francia, y Georgia.

Además de las tablas generales y de las gráficas de tendencias evolutivas se ha realizado un diagrama de Simpson (Gráfica VI.14) con los valores de las dimensiones generales de los molares y de los caracteres diagnósticos del género *Mammuthus*. Este diagrama incluye los M³ de los yacimientos de Fuente Nueva 3, Cañada de Bardaes y Barranco del Paso y otros molares de las especies *M. trogontherii* y *M. primigenius*. Como norma general se puede observar que todos los molares muestran una tendencia similar ya que todos pertenecen al género *Mammuthus*. Por otro lado es visible una diferenciación entre los molares de *M. meridionalis* y los de *M. trogontherii* y *M. primigenius*, que presentan valores mayores de número de láminas y de frecuencia laminar y menores en el caso del grosor medio del esmalte.

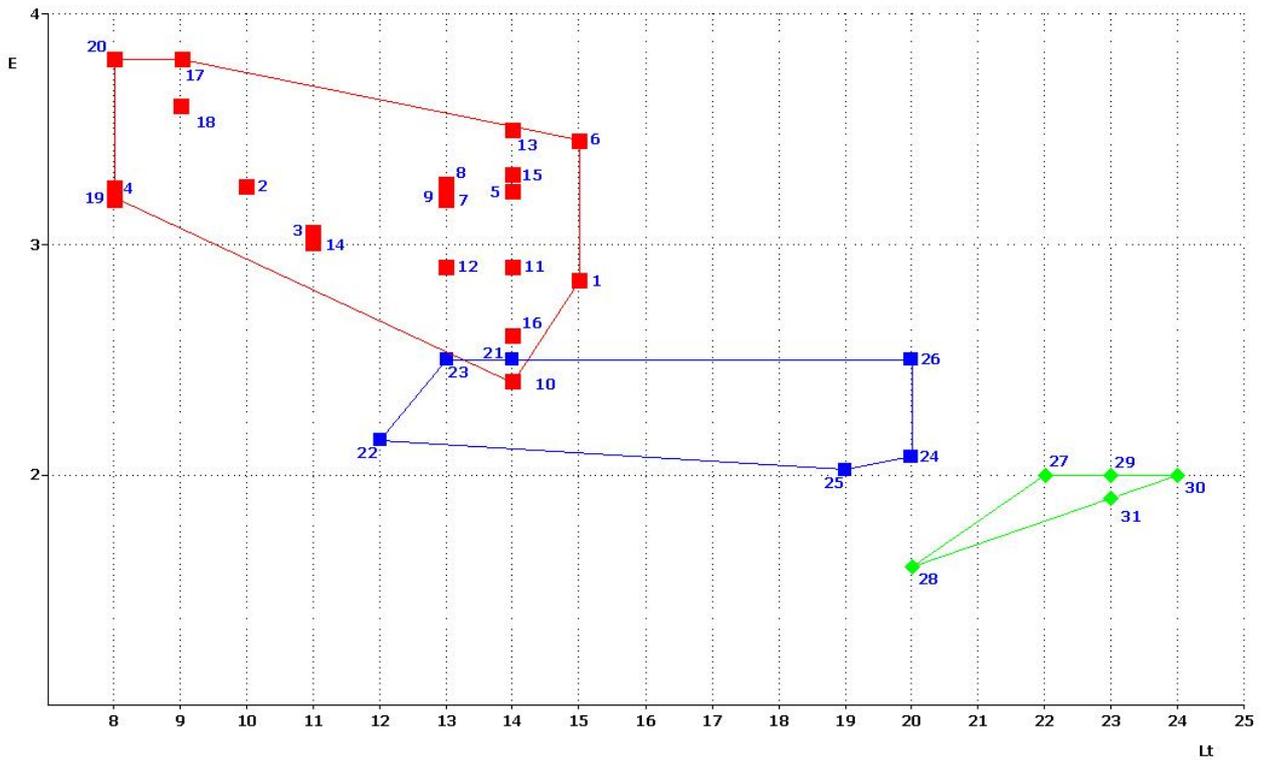


Gráfica VI.14: Diagrama de Simpson para los M³ de Fuente Nueva 3, Cañada de Bardaes, y Barranco del Paso de la especie *M. meridionalis* comparados con los de Cortijo Daimuz de la especie *M. trogontherii* y Padul de la especie *M. primigenius*.

Por último, se han realizado 2 diagramas de dispersión con los valores de los M³ y M₃ estudiados junto a otros molares pertenecientes a las 3 especies del género *Mammuthus*.

Para la gráfica VI.15 se han incluido los valores del número de láminas y grosor medio del esmalte de los M³ de los yacimientos de Fuente Nueva 3, Cañada de Bardaes y Barranco del Paso. También se han representado datos obtenidos de la bibliografía procedentes de distintos yacimientos. Para la especie *M. meridionalis* se ha incluido el yacimiento de Liessel en Holanda (Van Essen y Mol, 1996) diversos yacimientos de Italia como Valdarno, Rio Pradella, Farneta, Vicchio, Ligniti di Lumena (Mugello), Torrente Crostolo, Pietrafitta y Montopoli (Palombo y Ferretti, 2005). Los datos de la especie *M. trogontherii* se han tomado del yacimiento de Liessel en Holanda (Van Essen y Mol, 1996), de los yacimientos alemanes de Süssenborn (Guerther, 1969) y Kärlich (Kolschoten y Turner, 1996) y de yacimientos rusos (Batgusheva, 2001). Para *M. primigenius* se han tenido en cuenta los yacimientos italianos de Torino, Arezzo, Bucine y Tarquinia, (Palombo y Ferretti, 2005) y de Bielorrusia del yacimiento de Rumlovka (Motuzko & Navachkova, 2003).

En la gráfica se diferencian de forma clara 3 zonas, una correspondiente a cada especie. Los valores estudiados en el presente capítulo se encuentran dentro de la nube de dispersión de la especie *M. meridionalis* y muy separados de los valores de las otras 2 especies, lo que confirma que estos elementos pertenecen a la citada especie.

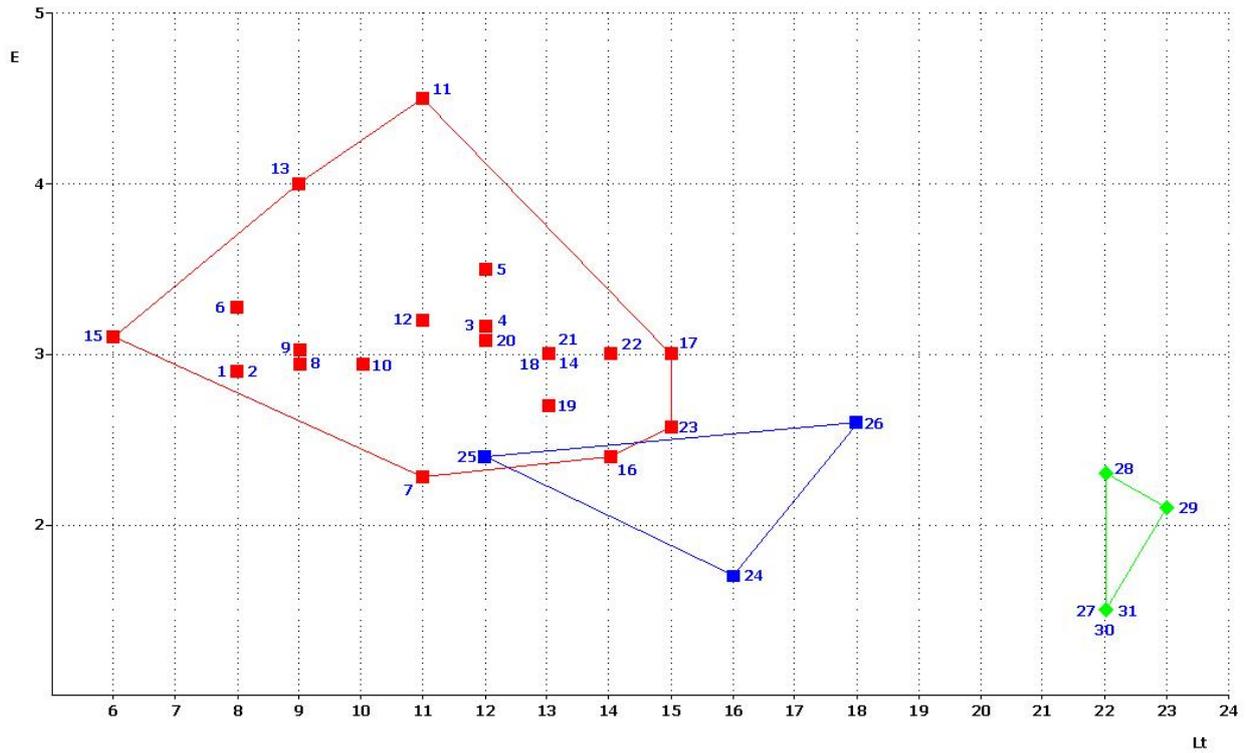


Gráfica VI.15: Diagrama de dispersión para el L_T frente a E de los M³ de los yacimientos de Fuente Nueva 3 (nº 1), Cañada de Bardaes (nº 2 y nº 3) y Barranco del Paso (nº 4) y de otros yacimientos de España, Italia, Alemania, Holanda y Bielorrusia de *M. meridionalis* (en rojo), *M. trogontherii* (en azul) y *M. primigenius* (en verde).

En la gráfica VI.16, se han representado los valores del número de láminas y grosor medio del esmalte de los M₃ de los yacimientos de Incarcál, Fuente Nueva 3, Malouteryre, Venta Micena, Dedoplisjaro, Georgia indeterminado, Dmanisi, Taribana y Pranaly. Junto a estos valores también se han representado datos bibliográficos procedentes de otros yacimientos. Para la especie *M. meridionalis* se ha incluido un yacimiento de Madrid (Silva *et al.*, 1999) y varios italianos, Valdarno Superior, Monte Tenda, Rio Pradella, Ligniti di Lumena, Torrente Crostolo y Pietrafitta (Palombo y Ferretti, 2005). Para *M. trogontherii* solamente se han tomado tres valores, uno de Italia, perteneciente al yacimiento de Roma (Palombo y Ferretti, 2005), otro de Alemania del yacimiento de Süssenborn (Guenther 1969) y otro de Liessel en Holanda (Van Essen y Mol, 1996). Para *M. primigenius* los valores proceden de Bielorrusia, del yacimiento de Rumlovka (Motuzko y Navachkova, 2003) y 3 yacimientos italianos, Testona, Maspino y Arezzo (Palombo y Ferretti, 2005).

Como en el caso anterior se observan 3 nubes de puntos, correspondientes a cada una de las especies. Los 13 primeros valores se corresponden con los molares analizados en este estudio comparativo, y todos están incluidos en la nube de dispersión de la especie *M. meridionalis* y muy separados de las otras 2 especies por lo que igual que en el caso anterior se confirma que estos elementos pertenecen a la citada especie.

IV. Paleontología Sistemática



Gráfica VI.16: Diagrama de dispersión para el L_T totales frente E de los M₃ de los yacimientos de Incarcal (nº 1 y nº 2), Fuente Nueva 3 (nº 3 y nº 4), Malouteryre (nº 5), Venta Micena (nº 6), Dedoplisjaro (nº 7), Georgia indeterminado (nº 8 y nº 9), Dmanisi (nº 10), Taribana (nº 11) y Praulary (nº 12 y nº 13) y de otros yacimientos de España, Italia, Alemania, Holanda y Bielorrusia de *M. meridionalis* (en rojo), *M. trogontherii* (en azul) y *M. primigenius* (en verde).

VI.3.5. Discusión

En las cuencas de Guadix-Baza y Granada *M. meridionalis* está presente en 10 de los 21 yacimientos con registro del orden Proboscidea, lo que la convierte en la especie mejor representada. Entre todos estos yacimientos es especialmente significativo el de Fuente Nueva 3, debido a la gran cantidad de restos documentados, pertenecientes, al menos, a 8 individuos, uno de ellos casi completo.

En el yacimiento de Huélago, con una cronología aproximada de 2,4 Ma, se han hallado 2 láminas de diente y 3 fragmentos indeterminados, y aunque no se han registrado molares completos que permitan realizar una adscripción taxonómica inequívoca, se ha incluido dentro de este capítulo debido a la forma que presentan las láminas (típica del género *Mammuthus*) y a la cronología del yacimiento. Estos restos constituyen el primer registro del género en ambas cuencas y correspondería a las formas más primitivas de la especie.

En el género *Mammuthus*, en vista oclusal, las láminas están formadas por una figura central grande, flanqueada por 2 óvalos alargados y más finos, y los dientes presentan en vista mesial una forma en "V" invertida. Estas características morfológicas, típicas del género, están presentes en todos los molares estudiados en este capítulo por lo que se puede asegurar su pertenencia al citado género.

Los primeros registros de *Mammuthus meridionalis* datan de 2,6 Ma y la especie se perpetúa hasta hace 0,7 Ma aproximadamente. Las cronologías de los yacimientos incluidos en esta memoria abarcan desde aproximadamente 2,4 Ma en Huélago hasta 1 Ma en Barranco del Paso, por lo que se ha podido estudiar casi completamente la evolución de esta especie.

Los caracteres evolutivos de los M3 descritos para esta especie consisten en una variación del índice de hipsodoncia entre 1,3-1,8, un aumento del número de láminas de 13 a 19 y un espesor medio del esmalte de 4,5mm aproximadamente en las formas más primitivas. A continuación se exponen varios datos obtenidos mediante el análisis morfométrico de los M3 incluidos en este estudio que ratifica la evolución de dichos caracteres.

- Número de laminas de esmalte: En Venta Micena, con una cronología de 1,5 - 1,6 Ma, existe un M₃ casi completo, al que posiblemente le falte el talón mesial, que presenta 8 láminas mientras que en Fuente Nueva 3, con 1,4 Ma, se ha registrado un M₃ con 12 láminas.
- La media de esmalte de Venta Micena es de 3,28 y la de Fuente Nueva 3 de 3,16
- La variación del índice de hipsodoncia es difícil de estimar, ya que es complicado encontrar dos molares que tengan el mismo desgaste, aunque por lo general, se observa un incremento de su valor en cronologías más modernas.
- La frecuencia laminar aumenta desde forma más primitivas a más evolucionadas, este dato también ha podido ser constatado, ya que en Venta Micena el valor de este parámetro es 5 mientras que en Fuente Nueva 3 es 6.

Estos datos indican que los restos documentados en los yacimientos de Fuente Nueva 3 y Barranco del Paso corresponden, por el momento, a las formas más

IV. Paleontología Sistemática

evoluciones de la especie mientras que los de Láchar y Huélago constituyen las más primitivas.

Los diagramas de dispersión de los M³ y M₃ de las especies *M. meridionalis*, *M. trogontherii* y *M. primigenius*, en los que se comparan el número total de láminas y la media del grosor del esmalte, evidencian una diferenciación clara entre las 3 especies, estando incluidos todos los molares estudiados en este capítulo dentro del rango de dispersión de la especie *Mammuthus meridionalis*.

Por último hay que mencionar que en Mazo *et al.* (2003) se expone que los restos documentados en el yacimiento de Incarcal corresponden a una forma muy evolucionada de *M. Meridionalis*. El análisis de dichos restos realizado durante la elaboración de esta memoria indica que en realidad corresponden a una forma intermedia ya que, tanto morfológica como morfométricamente, se encuentran muy cerca de los valores de Venta Micena (1,5-1,6 Ma). Algo parecido ocurre con Barranco del Paso, al que en diferentes artículos se le asigna una cronología de aproximadamente 1,7 Ma, mientras que los datos morfológicos y morfométricos indican la presencia de formas muy similares a las de Fuente Nueva 3.

VI.4. *Mammuthus Trogontherii* (Pohlig, 1885)

VI.4.1. Introducción

ORDEN PROBOSCIDEA Illiger, 1811

FAMILIA ELEPHANTIDAE Gray, 1821

GÉNERO *Mammuthus* Burnett, 1830

ESPECIE *Mammuthus trogontherii* (Pohlig 1885)

También llamado mamut de estepa, *M. trogontherii*, es una forma más derivada que *Mammuthus meridionalis*, con una hipsodoncia mayor y molares con mayor número de laminas de esmalte. *M. trogontherii* es una especie relativamente rara en España con respecto a *M. meridionalis* y a su coetáneo *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*. Esta especie aparecen en el Olyorianse inicial (NE Siberia) (Sher, 1986) datadas por paleomagnetismo y microfauna en el intervalo 1.2-0.8 Ma Lister *et al.* (2005) señalan la presencia de esta especie en Nihowan (China) con una edad de 1,66 Ma, lo que confirma un origen más temprano de *M. trogontherii*. Entre 1 y 0.8 Ma existen en Europa evidencias de algunos restos de dientes de mamut que coinciden con la forma típica de *M. trogontherii* y que aparecen asociados localmente con *M. meridionalis*, como por ejemplo en Dorn-Durkheim 3 (Alemania), un nivel con huesos de origen lacustre datado por bioestratigrafía y paleomagnetismo en 800 ka (Franzen *et al.*, 2000; Lister *et al.*, 2005), por lo que *M. trogontherii* probablemente emigró hacia Europa cuando aún existían poblaciones de *M. Meridionalis*. Más difícil es definir la efectiva correspondencia de esta especie con las formas que perduran al final del Pleistoceno medio y relacionarla con la primera población de *M. Primigenius*, que posiblemente emigró desde Asia central (Lister *et al.*, 2005).

Holotipo: El material tipo incluye cientos de dientes aislados, varias mandíbulas, defensas aisladas y algún material postcraneal del yacimiento de Süssenborn, Alemania (Guenther, 1969) datado en el inicio del Pleistoceno medio (600 ka) (Kahlke y Mania, 1994).

Distribución Estratigráfica y Geográfica: Esta especie apareció en China en el inicio del Pleistoceno inferior, (Wei, *et al.*, 2003) y sobrevive durante casi todo el Pleistoceno medio en Europa en torno al subcrón Olduvai (Lister *et al.*, 2005).

En la Península Ibérica existen muy pocos yacimientos donde ha sido localizada, como Peña Cabrera (Santander), Toledo y Teruel. En la cuenca de Guadix-Baza, *Mammuthus trogontherii* aparece en el nivel inferior de la Solana del Zamborino (Fonelas) (Porta, 1975; Martín-Penela, 1988) a 0,6 Ma (Sesé *et al.*, 2001), donde han sido hallados 46 restos óseos, en El Cortijo Daimuz (Guadix) (Sánchez *et al.*, 2004) y en Cúllar Baza-1 (Mazo, 1989) donde se han registrado varios restos. En la cuenca de Granada esta forma no ha sido encontrada por el momento.

VI.4.2. Yacimientos de las cuencas de Guadix-Baza con presencia de *Mammuthus trogontherii*

Materiales analizados:

Yacimiento de Cúllar Baza 1: Fragmento de defensa, MNCN 13035 (Nº 26026, CU-I SN); Fragmento de hemimandíbula derecha con el DP₂ y DP₃, MNCN 26837 (Nº 11179, CU-I); Fragmento de molar, MNCN 13196 (Nº 15105, CU-I B 152); Dos Cabezas de fémur, MNCN 13231 (Nº 15787, CU-I B 180) y MNCN 13230 (Nº 15786, CU-I A 70); Fragmento de fémur, MNCN 19854 (Nº 15724, CU-I B 70) y Cuboide derecho, MNCN 13227 (Nº 15788, CU-I A 92).

Yacimiento de Cortijo Daimuz: Fragmento de M³ izquierdo, MNCN 40426 (Nº 11047).

Yacimiento de Solana del Zamborino: M² izquierdo. SN-SZ: 15914.

VI.4.2.1. Yacimiento de Cúllar Baza 1

Fragmento de defensa, MNCN 13035 (Nº 26026, CU-I SN)

En mal estado de conservación, muy fragmentada. Se observan las líneas de *schreger* en algunas zonas, principalmente en las regiones más próximas a la cara externa de la defensa (Fig. VI.113, Tabla VI.115).

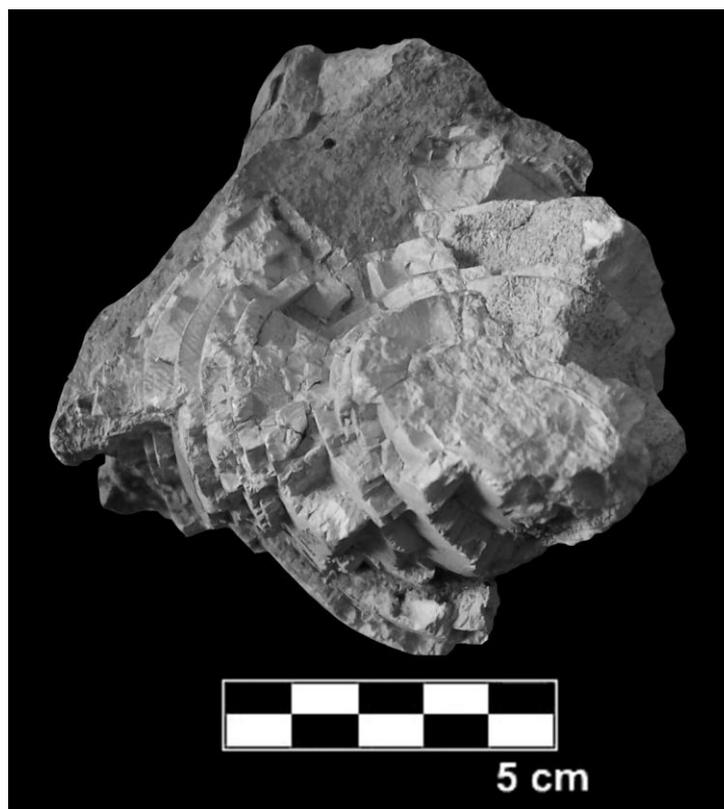


Figura VI.113: Cúllar Baza 1, MNCN 13035. Fragmento de defensa en vista interna.

Fragmento de hemimandíbula derecha con el DP₂ y DP₃, MNCN 26837 (Nº 11179, CU-I)

En buen estado de conservación. Los 2 dientes están en funcionamiento. El DP₂ conserva parte del talón mesial, el DP₃ no se encuentra completo. El esmalte es muy fino y bastante replegado. El cemento es muy abundante. El desgaste es mucho más acusado en el DP₂ que en el DP₃, observándose en éste los pilares de esmalte. La distancia interlaminar es mayor que en la de la lámina. Por las piezas y el desgaste que presentan corresponden a un individuo infantil de aproximadamente un año de edad (Fig. VI.114, Tabla VI.116).

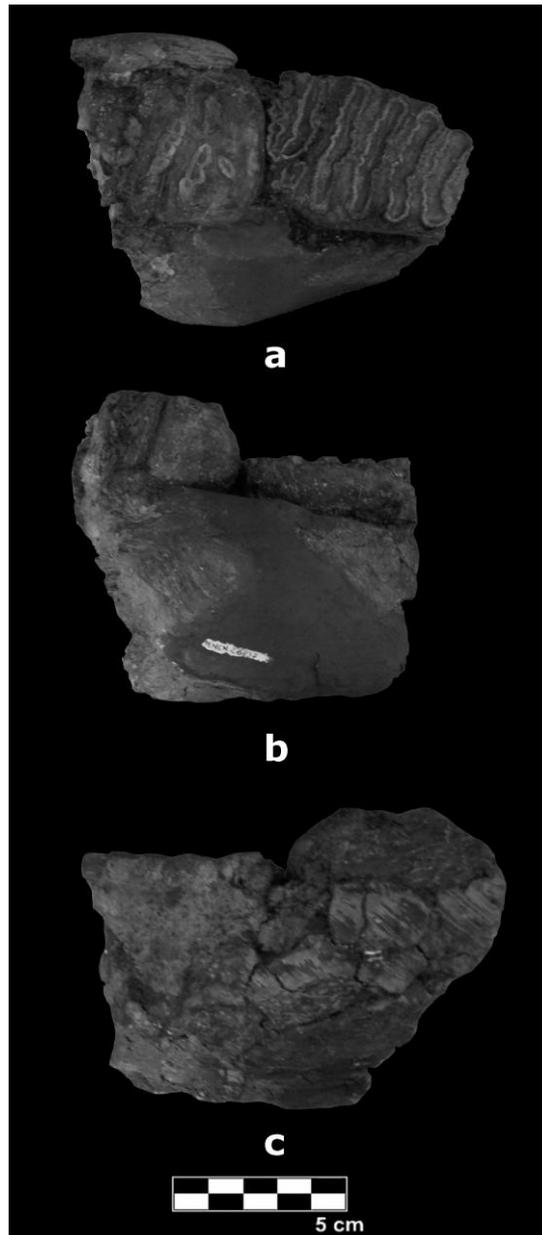


Figura VI.114: Cúllar Baza 1, MNCN 26837. Hemimandíbula derecha con el DP₂ y DP₃, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual. Figurado previamente en Mazo (1989), lámina II.

Fragmento de M, MNCN 13196 (Nº 15105, CU-I B 152)

En mal estado de conservación, ya que está fracturado en las caras lingual, labial y distal. Está formado por 3 láminas. El desgaste no es acusado, ya que se pueden observar en vista oclusal 2 óvalos en cada lámina. El esmalte es muy fino y está algo replegado. El cemento es muy abundante (Fig. VI.115, Tabla VI.116).

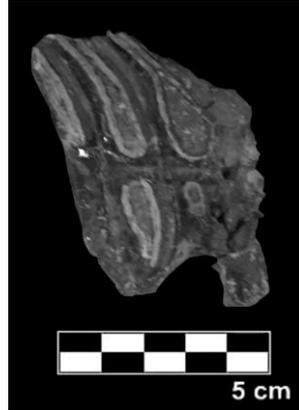


Figura VI.115: Cúllar Baza 1, MNCN 13196. Fragmento de M en vista oclusal. Figurado previamente en Mazo (1989), lámina II.

Dos cabezas de fémur, MNCN 13231 (Nº 15787, CU-I B 180) y MNCN 13230 (Nº 15786, CU-I A 70)

Se encuentran casi completas y en buen estado de conservación. Pertenecen posiblemente a un mismo individuo subadulto, ya que las medidas son semejantes. Ambas están sin fusionar, lo que permite estimar una edad inferior a 25 - 32 años, ya que a esta edad es cuando se fusionan estos elementos óseos (Fig. VI.116, Tabla VI.117).

- MNCN 13231: Está fracturada.
- MNCN 13230: Se observa el "foves capitis".

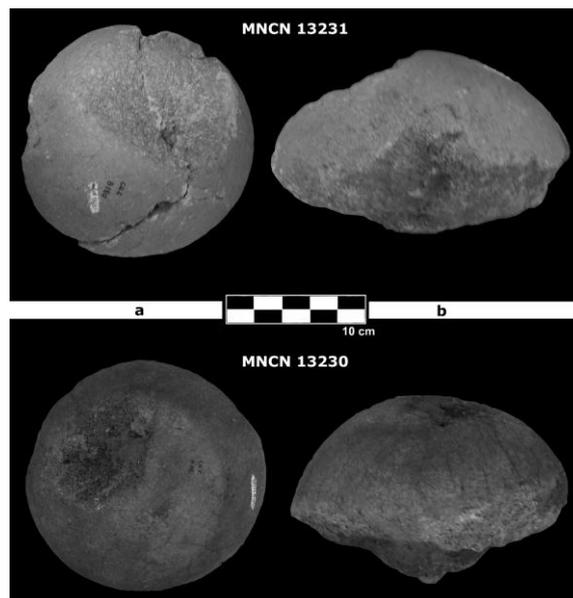


Figura VI.116: Cúllar Baza 1, MNCN 13231 y MNCN 13230. 2 Cabezas de fémur, a: vista proximal y b: vista lateral.

Fragmento de fémur, MNCN 19854 (Nº 15724, CU-I B 70)

En mal estado de conservación, muy fracturado. Se corresponde con un fragmento de diáfisis. La ausencia de epífisis hace muy difícil su clasificación anatómica, aunque Aguirre (com. pers.) en una primera clasificación lo definió como fragmento de fémur (Tabla VI.118).

Cuboide derecho, MNCN 13227 (Nº 15788, CU-I A 92)

Tarsal en mal estado de conservación, muy fracturado, que probablemente corresponda a un cuboide derecho. Se observan algunas facetas como la que articula con el ectocuneiforme, metatarsiano IV y navicular, aunque no han sido medidas ya que no están completas (Fig. VI.117, Tabla VI.119).

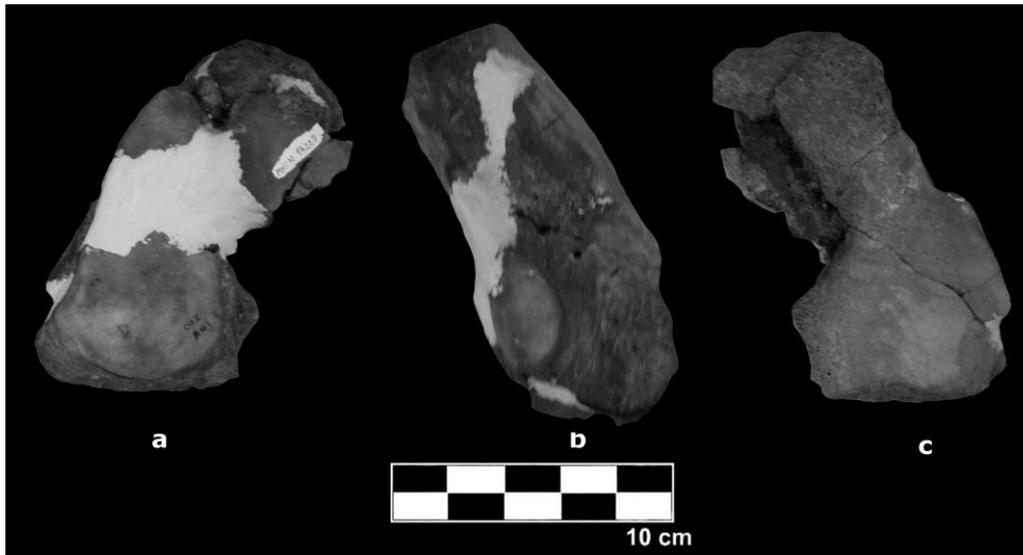


Figura VI.117: Cúllar Baza 1, MNCN 13227. Fragmento de cuboide derecho, a: vista proximal, b: vista medial y c: vista distal.

El cálculo del NMI, realizado a partir de los elementos craneales, indica la presencia de 2 individuos en Cúllar Baza 1, uno infantil y otro subadulto (Tabla VI.120). No se han tenido en cuenta para este cálculo los elementos postcraneales (Tabla VI.121) ya que sólo se han documentado en el yacimiento 3 fragmentos de fémur que indicarían la presencia de un único individuo subadulto.

VI.4.2.2. Yacimiento de Cortijo Daimuz

Fragmento de M³ izquierdo, MNCN 40426 (Nº 11047)

Casi completo. Está compuesto por 10 láminas, de las cuales sólo 6 están en uso. El esmalte es muy fino y replegado. El cemento es poco abundante, lo que indica que el molar no está completamente formado. La distancia interlaminar es algo mayor que la de la lámina. El talón distal es prácticamente recto. En norma mesial se puede observar que las láminas son prácticamente rectas, con forma de "V" invertida. En vista oclusal es visible la forma típica del género *Mammuthus*. Por el tipo de pieza y el desgaste que presenta, se puede decir que este molar corresponde a un individuo adulto con una edad de entre 28 y 30 años (Fig. VI.118, Tabla VI.122).

En este yacimiento solamente ha sido registrado este M³ izquierdo, por lo tanto el NMI es de un único individuo adulto.

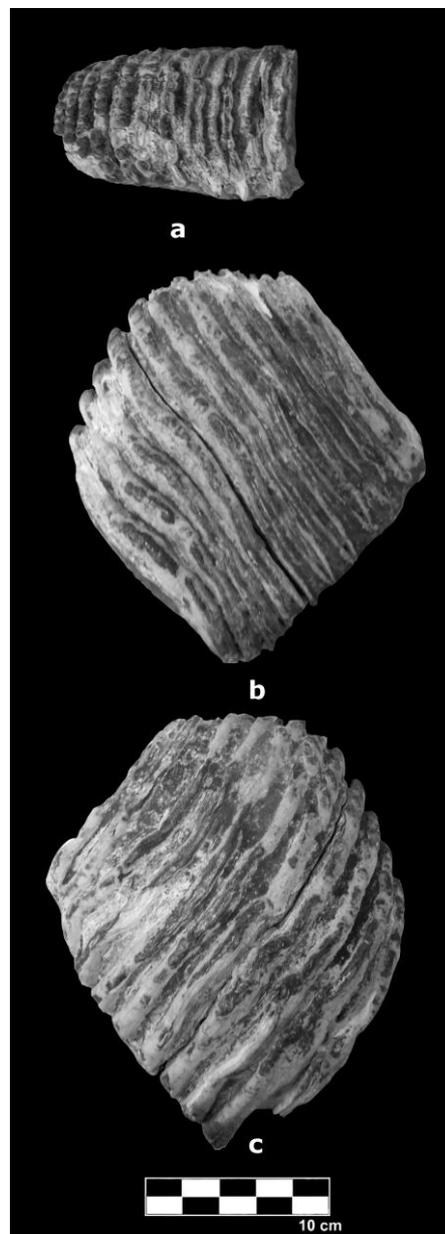


Figura VI.118: Cortijo Daimuz. Nº 11047, MNCN 40426. M³ izquierdo, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

VI.4.2.3. Solana del Zamborino

M² izquierdo, SN-SZ: 15914

En buen estado de conservación y casi completo. Todas las láminas están completamente fusionadas. Está compuesto por 12 láminas y talón distal. Del total de láminas presentes en el molar, solamente el talón distal no muestra uso. El desgaste es muy acusado, sobre todo en la zona delantera. La separación interlaminar es mucho menor que la de la lámina. El esmalte es fino con una media de 2,4 mm y muy replegado. El cemento es muy abundante. La frecuencia laminar alta. La forma de las láminas es en "V" invertida. El talón distal es curvo. Según la pieza y el desgaste que presenta, corresponde a un individuo adulto con una edad no superior a 25 años (Fig. VI.119, Tabla VI.123).

Martín-Penela (1988) documenta la presencia, en este yacimiento, de 46 restos óseos pertenecientes a *M. trogontherii*. Durante la realización de este estudio el único material al que se ha tenido acceso es este M² descrito anteriormente, por lo que de momento, y con las debidas reservas hasta estudiar el resto del material, se propone un NMI de 1, correspondiente a un individuo adulto.

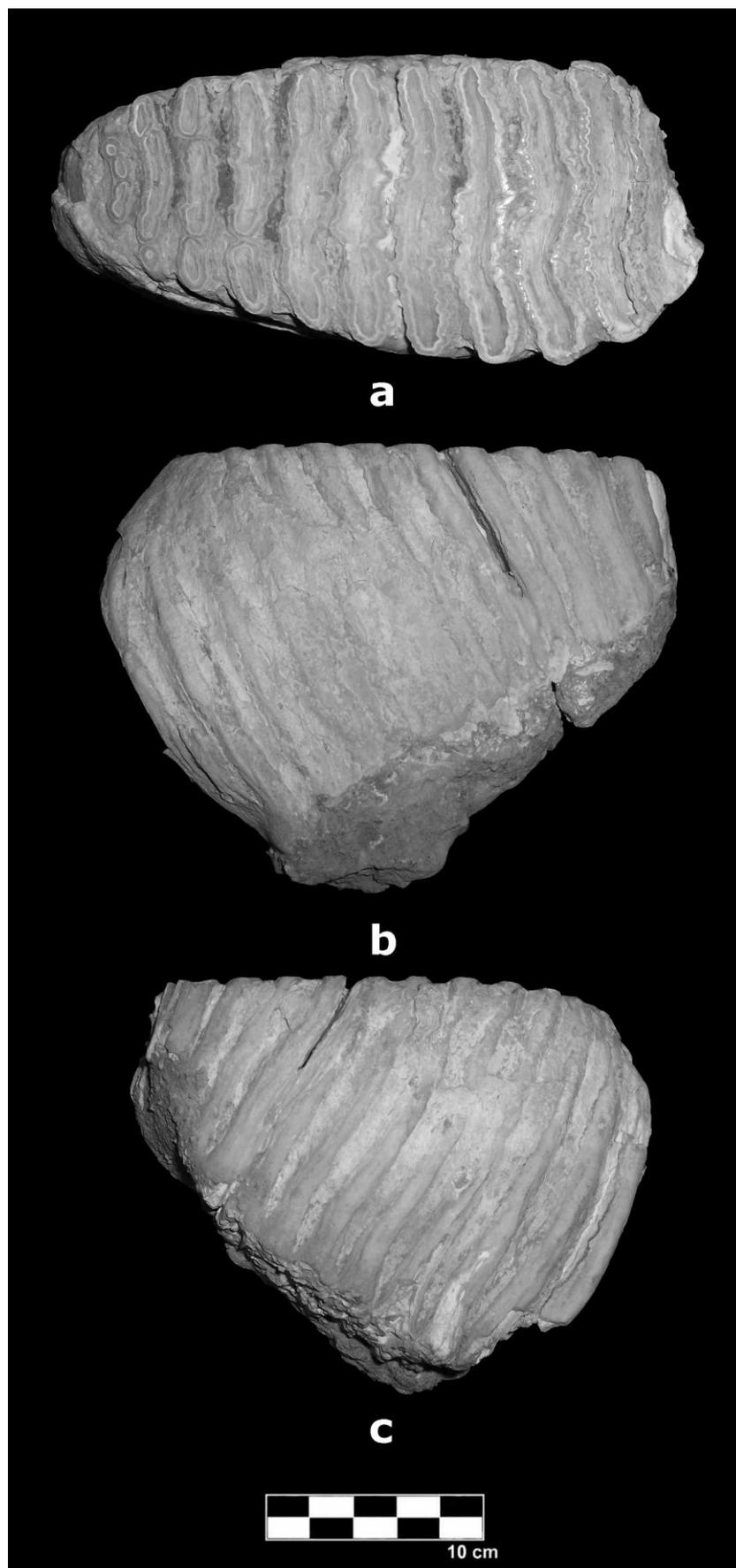


Figura VI.119: Solana del Zamborino, SN-SZ, 15914. M² izquierdo, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

VI.4.3. Tablas de medidas de los materiales analizados para la especie *Mammuthus trogontherii*

Tabla VI.115: Dimensiones generales del fragmento de defensa, yacimiento de Cúllar Baza 1.

MNCN 13035	L_{MAX}	A_{MAX}	G_{MAX}
Dimensiones Generales	86,56	64,49	63,55

Tabla VI.116: Medidas de las piezas dentarias, yacimiento de Cúllar Baza 1.

	Posición	DMD	DMD_F	DBL	DBL_{F1}	DBL_{F2}	H_{MAX}	H_F	F_{10cm}	L_T	L_U	E_{MAX}	E_{MIN}	E
MNCN 26837	DP₂-DP₃	70,24	52,6	39,28	37,64	34,9	-	-	-	5	5	1,42	1,06	1,29
MNCN 13196	M	43,15	43,15	69,33	-	-	32	-	-	-	-	2,35	1,57	1,86

Tabla VI.117: Medidas de las cabezas de fémur, yacimiento de Cúllar Baza 1.

	MNCN 13231	MNCN 13230
DAP	154,64	159,70
DML	150,34	155,82
H	83,21	121,22
D	480	482

Tabla VI.118: Dimensiones generales del fragmento de fémur, yacimiento de Cúllar Baza 1.

MNCN 19854	L_{MAX}	A_{MAX}	G_{MAX}
Dimensiones Generales	205,96	115,41	57,3

Tabla VI.119: Dimensiones generales del cuboide, yacimiento de Cúllar Baza 1.

MNCN 13227	H_{MAX}	DAP	DML
Dimensiones Generales	127,87	61,85	64,42

Tabla VI.120: Restos craneales, yacimiento de Cúllar Baza 1.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
DP₂		1	
DP₃		1	
Fragmento molar			1
Fragmento Defensa			1

Tabla VI.121: Restos postcraneales, yacimiento de Cúllar Baza 1.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
Fémur			3
Cuboide		1	

Tabla VI.122: Medidas del M³ izquierdo, yacimiento de Cortijo de Daimuz.

MNCN 40426	DMD	DMD_F	DBL	DBL_{F1}	DBL_{F2}	H_{MAX}	H_F	L_T	L_U	F_{10cm}	E_{MAX}	E_{MIN}	E
M³ IZQ	180,57	80,82	93,23	87,79	77,1	197,22	192,77	11	5	6	2,45	1,83	2,13

Tabla VI.123: Medidas del M² izquierdo, yacimiento de La Solana del Zamborino.

SN-SZ: 15914	DMD	DMD_F	DBL	DBL_{F1}	DBL_{F2}	H_{MAX}	H_F	L_T	L_U	F_{10cm}	E_{MAX}	E_{MIN}	E
M² IZQ	208,6	169,1	90,55	82,75	76,35	143,16	143,16	12	10	6,5	2,87	2,03	2,49

VI.4.4. Comparación anatómica y métrica con otros yacimientos de Europa y Asia con registro de *Mammuthus trogontherii*

Como se exponía en apartados anteriores solamente se van utilizar para la comparación sólo los restos dentales.

Yacimiento de Soleilhac, (Francia): M² izquierdo, 2003-4-349-SOL, (Fig. VI.120).

Yacimiento indeterminado de Georgia: M² izquierdo, SN (Fig. VI.120).

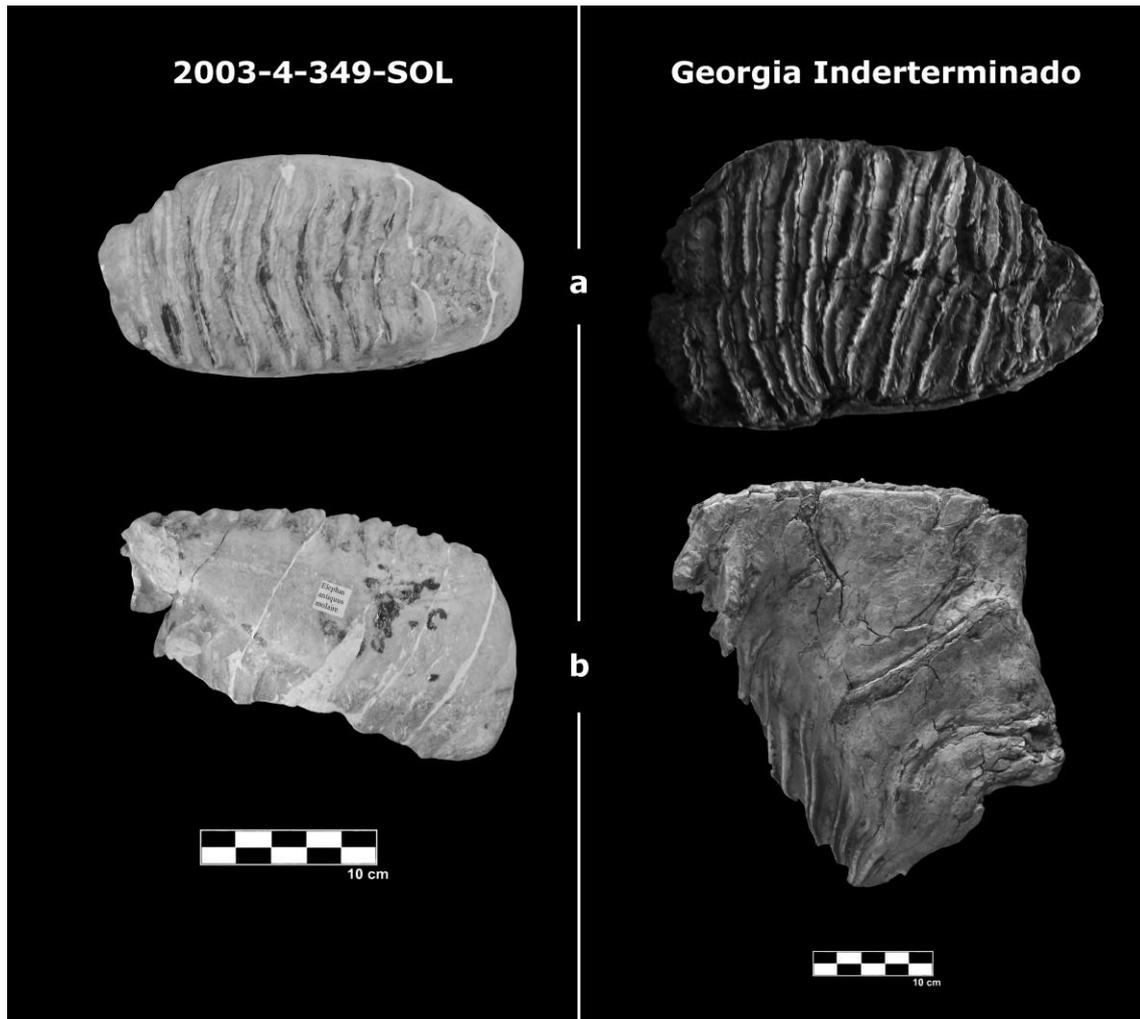


Figura VI.120: M² de Soleilhac y de Georgia, a: vista oclusal y b: vista lingual.

VI.4.4.1. Tablas Generales y Comparativas

Tabla VI.1.24: Medidas del M³ del Cortijo de Daimuz y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ³	Cortijo Daimuz		M ² E. Aguirre			M ² E. Maglio			
	Sigla	<i>E. antiquus</i>	<i>M. meridionalis</i>	<i>M. trogontherii</i>	<i>M. primigenius</i>	<i>E. antiquus</i>	<i>M. meridionalis</i>	<i>M. trogontherii</i>	<i>M. primigenius</i>
MNCN 40426	180,574	217-316	220-312	208-307	227-308	223,0-317,0	228,8-317,1	213-358	226,0-285,0
DMD	93,23	68-98	91-127	89-114	75-112	62,0-101,0	85,6-126,4	57-107,5	68,0-113,0
DBL	197,22	130-235	92-150	-	122-224	137,0-218,0	100,2-141,8	118-219	135,0-188,5
H _{max}	11+	14-21	11--17	19--20	17-27	12--16	11--14	14-21	20-27
L _r	6	-	-	-	-	4,5-7,7	3,7-6,1	5,0-8,2	6,5-11,1
F _{locm}	2,13	2,4-3,2	3,0-3,8	2,5-3,0	-	1,8-3,0	2,6-4,1	1,5-3	1,3-2,0
E	211,54	160-270	80-140	130-190	140-240	135,6-298,6	93,8-152,7	145,3-304,9	-
H/ DBL									

Tabla VI.1.25: Medidas de los M² estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ²	Soléhac				Georgia			Solana del Zamborino			M ² E. Aguirre			M ² E. Maglio			
	Sigla	DMD	DBL	H _{max}	L _r	F _{locm}	E	SN NC	SN-SZ 15914	Martin-Penela 1988	<i>E. antiquus</i>	<i>M. meridionalis</i>	<i>M. trogontherii</i>	<i>M. primigenius</i>	<i>M. meridionalis</i>	<i>M. trogontherii</i>	<i>M. primigenius</i>
2003-4-349-SOL	187,7	101,4	105,6	12	6	2,53	117,62	221,78	208,6	227	158-226+	196-240	140--173	151-157	167-242	168,0-240,0	154,0-172,0
DMD								136,06	90,55	95	67-93	84-105	88--100	61-91	76-105,7	55,0-95,0	64,0-80,0
DBL								160,04	143,16	154	142-180	92-150	103--126	112-133	97,9-137,7	105,0-162,0	127,0-151,0
H _{max}								14	12	14	11--14	11--12	12--15	13-20	8--11	11--17	15-16
L _r								6,5	6,5	-	-	-	-	-	4,0-5,7	5,5-7,8	9,4-11,5
F _{locm}								2,07	2,49	2,3	2,3-2,5	-	-	-	1,9-3,6	1,3-2,8	1,0-1,3
E								117,62	158,1	162,1	200-270	120-130	120-130	120-180	115,0-146,9	132,2-285,5	198,4-228,8
H/ DBL																	

IV. Paleontología Sistemática

La comparación de las medidas de los 4 molares estudiados con los valores procedentes de Aguirre (1969) y Maglio (1973) (Tablas VI.124 y VI.125) evidencian que dichos molares se encuentran dentro del rango definido para el género *Mammuthus* y más concretamente dentro del rango de *Mammuthus trogontherii* y fuera del establecido para el género *Elephas*. El M³ proveniente del Cortijo de Daimuz no está completo, por lo que sus parámetros morfométricos no se ajustan totalmente a los valores obtenidos para otros especímenes, le faltan al menos 4 láminas y el talón mesial, aunque si se suma este dato a la porción conservada la pieza completa presentaría un total de 15 láminas dentarias y una longitud máxima aproximada de 270 mm. (Fig. VI.121), estos datos situarían al molar dentro del rango morfométrico de la especie en cuestión. Además, los valores de la frecuencia laminar, espesor de esmalte e índice de hipsodoncia corresponden a los descritos para esta especie.

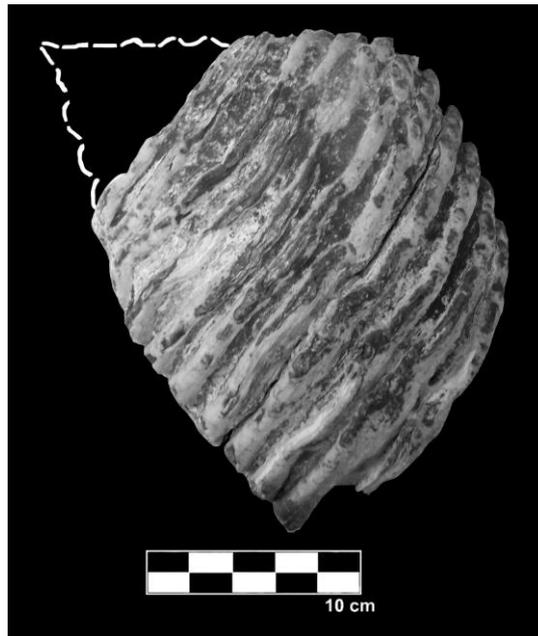


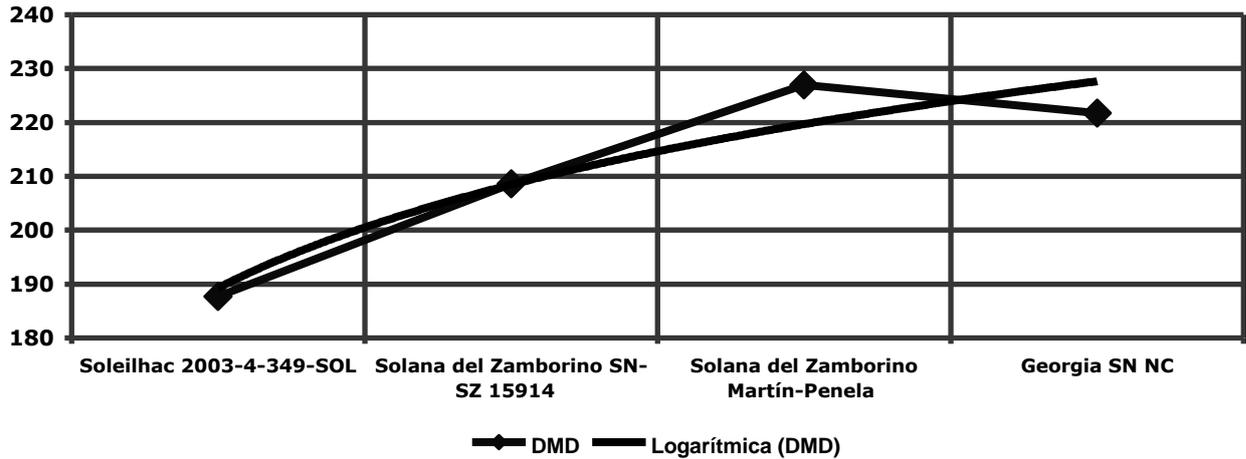
Figura VI.121: M³ del yacimiento Cortijo de Daimuz MNCN 40426, en línea discontinua blanca se observa la porción dentaria que posiblemente falte.

Con el M² del yacimiento francés de Soleilhac ocurre algo similar, pero en este caso no se debe a que el diente no esté completo, sino a que la pieza presenta un elevado desgaste, aunque tanto la F_{10cm} como el E lo sitúan dentro del rango morfométrico.

Los otros 3 molares, pertenecientes a La Solana del Zamborino y a un yacimiento indeterminado de Georgia, se enmarcan dentro del rango morfométrico de la especie *Mammuthus trogontherii*.

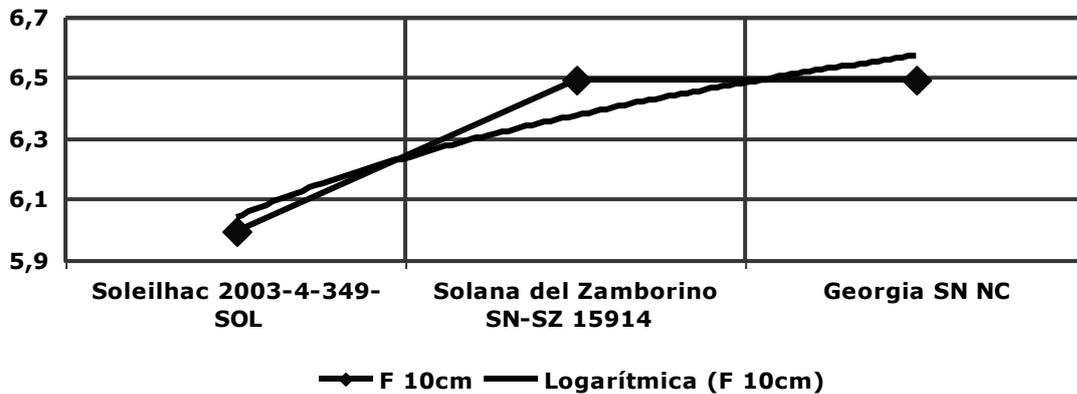
En la Gráfica VI.17 se compara DMD de los M² de los yacimientos de Soleilhac (Francia), Georgia, y La Solana del Zamborino. Estos yacimientos con cronologías diferentes aparecen ordenados en la gráfica de más antiguo a más moderno, lo que permite observar una tendencia creciente de esta medida a través del tiempo.

Los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y Granada



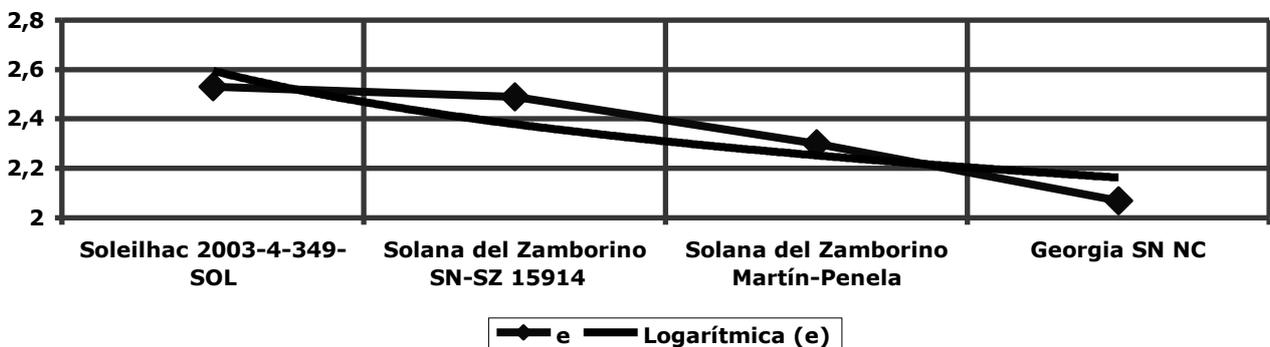
Gráfica VI.17: DMD de los M^2 en los diferentes yacimientos.

Con F_{10cm} ocurre algo similar que con el DMD, la tendencia es aumentar el L_T desde formas más antiguas a más evolucionadas (Gráfica VI.18).



Gráfica VI.18: F_{10cm} de los M^2 en los diferentes yacimientos.

Contrariamente a los 2 parámetros anteriormente descritos, el análisis evolutivo de E indica una tendencia decreciente (Gráfica VI.19), presentando menor grosor las formas más evolucionadas, como es de esperar.

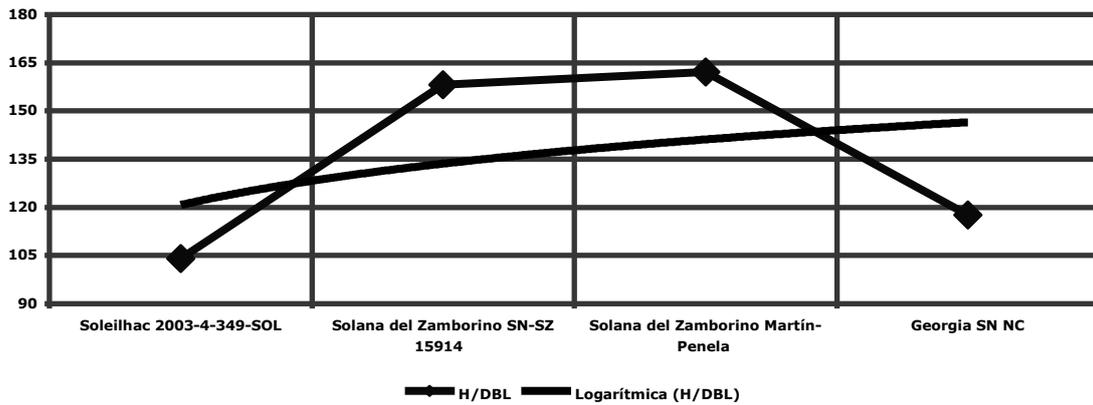


Gráfica VI.19: Valor de E de los M^2 en los diferentes yacimientos.

El análisis de H/DBL es algo más complicado debido a que el número de muestra es muy pequeño y además el molar de Soleilhac presenta un desgaste muy avanzado, mientras que en el de Georgia es mínimo. En cualquier caso se

IV. Paleontología Sistemática

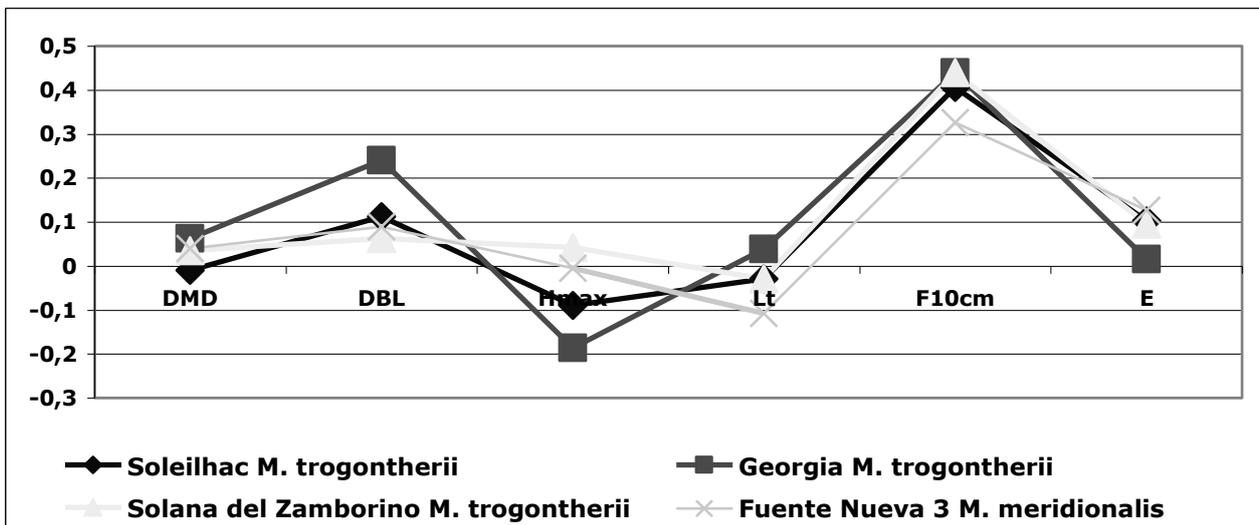
observa una tendencia creciente en la evolución de este carácter morfométrico (Gráfica. VI.20).



Gráfica VI.20: H/DBL de los M² en los diferentes yacimientos.

Los datos anteriormente expuestos permiten concluir que, en líneas generales, la tendencia evolutiva observada en estos molares es crecer tanto en longitud como en altura, al aumentar el L_T y disminuir el E. Todas estas características coinciden con las descritas en la caracterización de la evolución gradual del género *Mammuthus*.

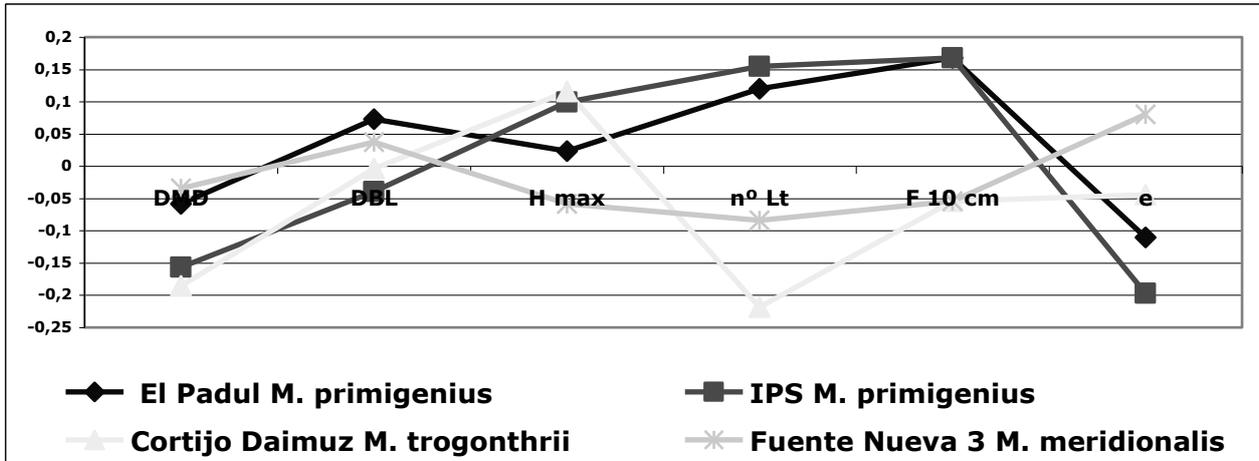
Se ha realizado un diagrama de Simpson (Gráfica VI.21) en el que se comparan los M² estudiados en los yacimientos de la Solana del Zamborino, Georgia y Soleilhac con un M² del yacimiento de Fuente Nueva 3 (Orce) perteneciente a la especie *M. meridionalis*. En la gráfica se observa que todos los molares pertenecientes a *M. trogontherii* siguen patrones muy parecidos entre sí y que se separan del molar de Fuente Nueva 3, aunque todos, incluyendo este último, siguen, en líneas generales, las tendencias evolutivas descritas para el género *Mammuthus*.



Gráfica VI.21: Diagrama de Simpson para M² de Soleilhac, Georgia, y Solana del Zamborino (*M. trogontherii*) y de Fuente Nueva 3 (*M. meridionalis*).

En la Gráfica VI.22 se han comparado los datos del M³ del Cortijo Daimuz con otros M³ de las especies *M. meridionalis* y *M. primigenius*. En ella se observa que el aunque el molar de *M. trogontherii* muestra una tendencia semejante a los otros molares en algunos tramos, en general difiere de las otras 2 especies. Hay

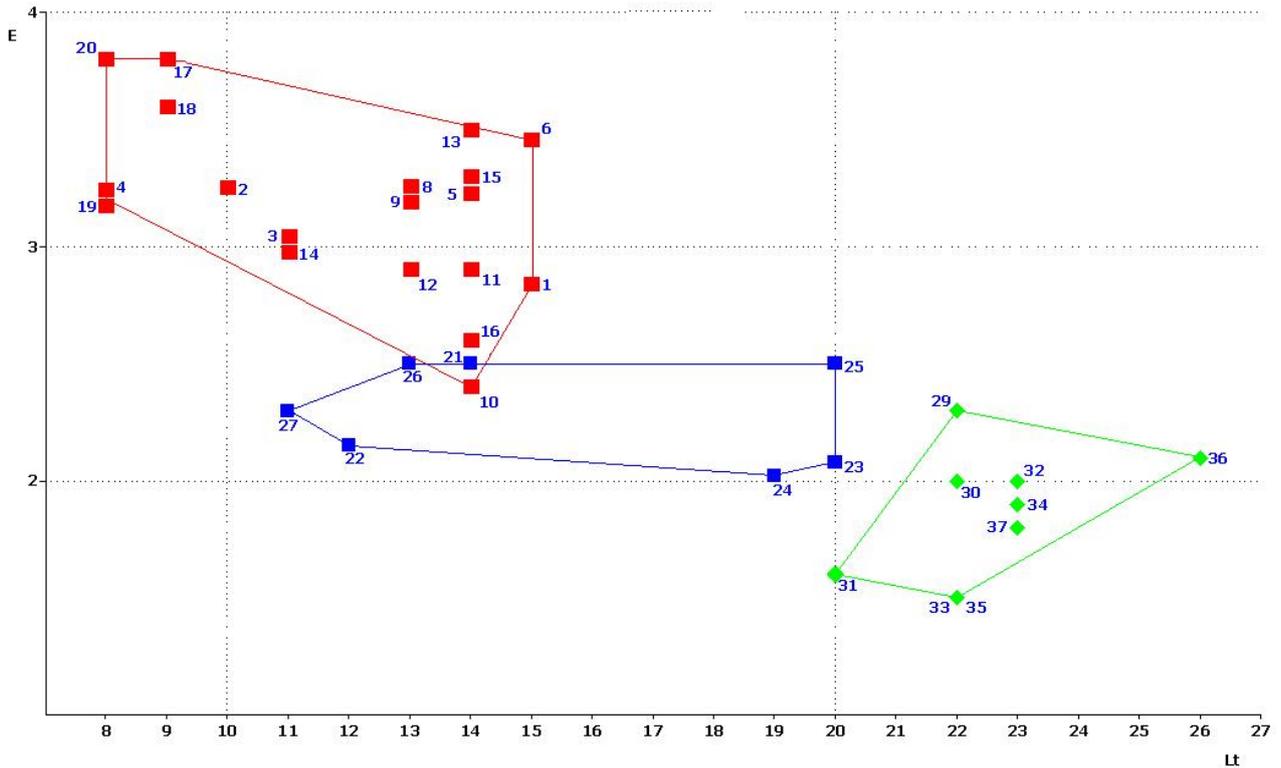
que tener en cuenta que es difícil encontrar 2 molares que presenten el mismo grado de desgaste por lo que algunos valores de H o DBL no son del todo resolutivos.



Gráfica VI.22: Diagrama de Simpson para los M³ de Cortijo Daimuz de la especie *M. trogontherii* comparados con los de Fuente Nueva 3 de la especie *M. meridionalis* y Padul de la especie *M. primigenius*.

Se han realizado diversos diagramas de dispersión en los que se ha comparado el L_T frente a E del esmalte de los M³ de 3 de las 4 especies pertenecientes al género *Mammuthus* (Gráfica VI.23). Los datos de *M. meridionalis* proceden de los yacimientos de Fuente Nueva 3, Cañada de Bardaes y Barranco del Paso, también se han incluido datos del yacimiento de Liessel en Holanda (Van Essen y Mol, 1996) y de diversos yacimientos de Italia, Valdarno, Rio Pradella, Farneta, Vicchio, Ligniti di Lumena (Mugello), Torrente Crostolo, Pietrafitta y Montopoli (Palombo y Ferretti, 2005), los datos de *M. trogontherii* proceden de Cortijo de Daimuz, del yacimiento de Liessel en Holanda (Van Essen y Mol, 1996) y de los yacimientos alemanes de Süssenborn del que se han tomado los valores medios de los especímenes presentes en el yacimiento (Guerther, 1969) y Kärlich (Alemania) (Kolfschoten y Turner, 1996). También se han incluido valores de yacimientos rusos tomados de Batgusheva (2001). Los datos de *M. primigenius* proceden de los yacimientos italianos Torino, Arezzo, Bucine y Tarquinia (Palombo y Ferretti, 2005). También se han incluido datos de los yacimientos rusos de Berelekh y Eliseevichi (Maschenko *et al.*, 2006) y de Bielorrusia del yacimiento de Rumlovka (Motuzko & Navachkova, 2003).

En la Gráfica VI.23 se observa que cada especie ocupa una región espacial diferente, los valores de *M. meridionalis* se sitúan en la zona de mayor grosor de E y menor L_T, y *M. primigenius* en la de menor E y mayor L_T. Como se ha mencionado anteriormente, el molar procedente de Cortijo de Daimuz perteneciente a *M. trogontherii* no está completo, si se tiene en cuenta que le faltan al menos 4 láminas, la posición que debería ocupar sería entre las 2 nubes de puntos. Estos datos, al igual que las gráficas anteriores, confirman la adscripción taxonómica de los molares estudiados.

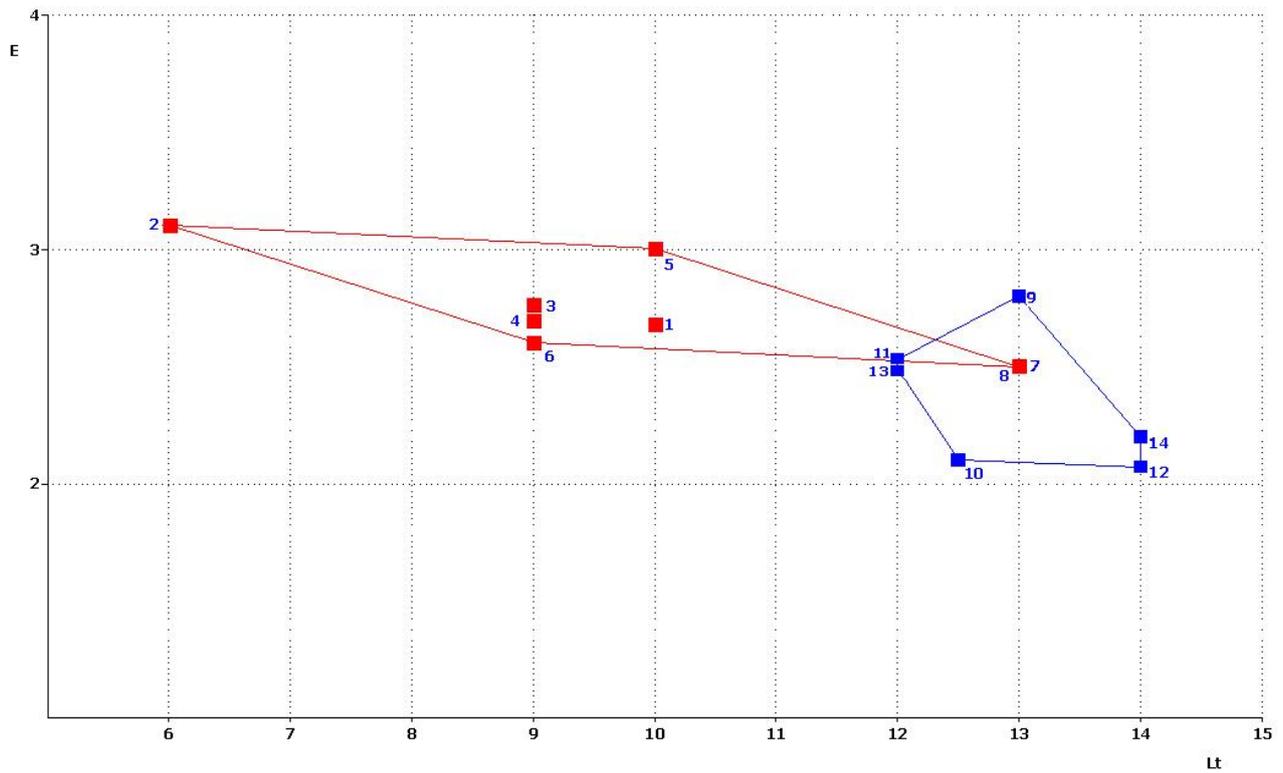


Gráfica VI.23: Diagrama de dispersión para el L_T frente al E de los M^3 de el yacimiento de Cortijo de Daimuz (nº 27) y de otros yacimientos de España, Italia, Holanda, Alemania, Rusia y Bielorrusia pertenecientes a las especies *M. meridionalis* (rojo), *M. trogontherii* (azul) y *M. primigenius* (verde).

La Gráfica VI.24 se corresponde con un diagrama de dispersión de L_T frente a E , realizada para los M^2 de las especies *M. meridionalis* y *M. trogontherii*. Los datos de *M. meridionalis* utilizados para la elaboración de este diagrama proceden de los yacimientos españoles de Fuente Nueva 3 y Barranco del Paso (estudiados en esta memoria), de los yacimientos italianos de Valdarno superior, Monte Tenda y Radicolli (Palombo y Ferretti, 2005) y de Israel del yacimiento de 'Ubeidiyah (Beden, 1986).

El número de yacimientos en los que está presente *M. trogontherii* es menor y sólo se han tomado los datos de Pratola (Italia) (Palombo y Ferretti, 2005) y Süssenborn (Guertner, 1969) además de los yacimientos estudiados en la presente memoria, La Solana del Zamborino, Soleihac y Georgia.

Al igual que en el caso anterior se observa que existen 2 regiones bien diferenciadas, en una de ellas se sitúan los valores con un mayor E y menor L_T pertenecientes a *M. meridionalis* y en la otra se ubica la especie *M. trogontherii* con mayor L_T y menor E .



Gráfica VI.24: Diagrama de dispersión para el L_T frente a E de los M^2 los yacimientos de Solana del Zamborino (nº 13 y nº 14), Soleihac (nº 11) y Georgia (nº 12) y de otros yacimientos de España, Italia, Alemania e Israel de *M. meridionalis* y *M. trogontherii*.

Estas gráficas de dispersión evidencian que en los molares estudiados se cumplen los parámetros diagnósticos y evolutivos del género *Mammuthus*, aumento de L_T , aumento de la H/DBL y disminución de E.

VI.4.5. Discusión

En el yacimiento de Cúllar Baza 1, con una cronología de 0,7 Ma, no se han hallado piezas dentarias que definan por sí mismos a qué especie corresponden. Con esta cronología los restos podrían pertenecer a *Mammuthus trogontherii* o *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*, y aunque los caracteres morfológicos de la hemimandíbula infantil documentada indican que podría pertenecer al género *Mammuthus*, al tratarse de un individuo infantil estos caracteres no son definitivos. Sin embargo, como se expone en el capítulo V, el modelo de Schreger es de gran validez cuando no existen restos taxonómicamente resolutorios. El estudio realizado al fragmento de defensa registrada en el yacimiento, y cuyos resultados se exponen en el capítulo siguiente, ha permitido adscribir los elementos óseos documentados en esta localidad al género *Mammuthus* y concretamente a la especie *M. trogontherii*.

Los restos dentales analizados en este capítulo evidencian los mismos caracteres morfológicos descritos para el género *Mammuthus* en el capítulo anterior, lo que indica su pertenencia al citado género.

La especie *Mammuthus trogontherii*, con un intervalo cronológico que comprende desde 0,7 - 0,8 a 0,35 Ma, solamente ha sido registrada en 3 yacimientos de la cuenca de Guadix-Baza. Los restos de Cúllar Baza 1 (0,7 Ma) y La Solana del Zamborino (0,6 Ma) corresponderían a las formas más arcaicas de la especie en la cuenca. Los de Cortijo de Daimuz, cuya cronología es desconocida, fueron descritos por Aguirre (1974) como *Mammuthus intermedius* (especie transitoria entre *M. trogontherii* y *M. primigenius*) pero, el análisis de las características morfológicas y morfométricas ha permitido adscribir este material a *M. trogontherii*, y posiblemente se corresponda con las formas más evolucionadas de la especie.

Los caracteres evolutivos descritos para los M3 de *M. trogontherii* consisten en una variación del índice de hipsodoncia entre 1,6-1,9, un aumento del número de láminas de 19 a 22 y un espesor medio del esmalte con valores de 4,5 mm. aproximadamente para las formas más primitivas (*M. meridionalis*), que se reduce a 2 mm. en *M. primigenius*. A continuación se exponen los resultados obtenidos del análisis morfométrico de los M² incluidos en este estudio que ratifican la evolución de dichos caracteres.

- la frecuencia laminar es de 6 en Soleihac mientras que en los restos de Georgia es de 6.5
- el grosor medio del esmalte muestra valores de 2,5 mm en Soleihac y de 2,1 en Georgia.
- El número de láminas aumenta desde 12 en Soleihac a 14 en Georgia.
- El M² descrito en la Solana del Zamborino muestra valores intermedios a los de Soleihac y Georgia

Los diagramas de dispersión de los M³ y M² muestran, en ambos casos, 3 nubes de puntos, una por especie, estando los molares revisados en este capítulo incluidos en la correspondiente a *Mammuthus trogontherii*.

VI.5. *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799)

VI.5.1. Introducción

ORDEN PROBOSCIDEA Illiger, 1811

FAMILIA ELEPHANTIDAE Gray, 1821

GÉNERO *Mammuthus* Burnett, 1830

ESPECIE *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799)

El mamut lanudo se caracteriza respecto a las especies precedentes (*M. rumanus*, *M. meridionalis* y *M. trogontherii*), por un aumento en el número de láminas de esmalte, decrecimiento en el grosor del esmalte, aumento en índice de hipsodoncia y en especial por presentar unas defensas de forma espiralada. Los M3, tanto superiores como inferiores, están compuestos por un número de láminas que oscila entre 20 y 27 (con una media de 24) y la frecuencia laminar es de 8 láminas por cada 10 centímetros. El espesor del esmalte en estos molares es, normalmente, inferior a 2,3/2,5 mm., lo que repercute en una adaptación hacia una alimentación más pacedora, relacionada con la extensión de los ambientes esteparios que se desarrollan durante los fríos climas glaciares.

Durante la última glaciación, *Mammuthus primigenius* tuvo una gran dispersión. Se han documentado restos fósiles correspondientes a esta especie en Europa, Asia y Norte América, en una edad comprendida entre 115 y 3,7 Ka. Las últimas poblaciones del mamut lanudo están caracterizadas por un menor tamaño respecto a las formas más antiguas (Kulczycki, 1955; Lister, 1996a; Maschenko, 2002).

Al final del Cuaternario se produce el evento de extinción de grandes faunas, en el que se ve involucrada esta especie. Esta extinción se atribuye más a la climatología y cambios medioambientales que a la intervención humana (Stuart *et al.*, 2002; Stuart, 2005).

Su mejor registro se encuentra en las regiones septentrionales del continente (Stuart *et al.*, 2002). Durante las fases más frías del estadio isotópico 2 realiza una gran dispersión hacia el sur, registrándose en las penínsulas Balcánica, Itálica e Ibérica.

Holotipo: Garutt *et al.*, (1990) propone un neotipo de *M. primigenius* perteneciente a un esqueleto completo de final del Pleistoceno de Siberia.

Distribución Estratigráfica y Geográfica: esta especie aparece posiblemente durante el Pleistoceno medio (0,5 Ma) en Asia y sobrevive hasta hace 10 Ka en el norte de Eurasia, hasta 8 Ka en la Isla de San Pablo y hasta 3,7 Ka en las islas Wrangle (Guthrie, 2004). La primera aparición en Europa es aún dudosa debido a la incertidumbre existente en cuanto a la taxonomía de los mamuts, con la presencia de una forma cuya morfología ha sido contemplada como intermedia entre *M. trogontherii* y *M. primigenius* (Lister *et al.*, 2005; Palombo & Ferretti, 2005).

M. primigenius presenta un amplio rango de distribución geográfica, habiendo sido registrado en toda Eurasia y norte de América. En España ha sido localizado en multitud de yacimientos, situados en su mayor parte en la mitad norte de España (Made y Mazo, 2001). Hasta hace poco, las referencias más meridionales en Europa del mamut lanudo se encontraban en Italia, en el yacimiento de Cardamone (Apulia, Italia) (Rustioni *et al.*, 2003), este hecho

IV. Paleontología Sistemática

cambia desde el momento en que se estudian los restos óseos pertenecientes al yacimiento de Padul (Granada) situado latitudinalmente por debajo del yacimiento de Cardamone, en el paralelo 37° (Ros-Montoya, 2005 y Álvarez-Lao *et al.* 2009).

Materiales analizados: Fragmento de defensa; M³, N^o 13651; Mandíbula con ambos M₂; M₂ izquierdo; Fragmento de M; Magno izquierdo; Fragmento Lunar izquierdo; Segundo metacarpiano izquierdo; Quinto Metacarpiano derecho; Fémur izquierdo y 5 Sesamoideos.

VI.5.2. Yacimiento de Padul

Fragmento medio proximal de defensa

En regular estado de conservación. Al estar fracturada sólo se puede observar cierto grado de torsión, aunque éste indica que pertenece al género *Mammuthus*. En uno de los cortes trasversales se aprecian muy bien las líneas de *schreger*. Teniendo en cuenta sus dimensiones, 700 mm de longitud aproximadamente y un diámetro máximo de 450 mm, se puede afirmar que pertenece a un individuo adulto (Fig. VI.122, Tabla VI.126).



Figura VI.122: Padul, fragmento de defensa en vista lateral.

M³ izquierdo, N° 13651

Casi completo y en muy buen estado de conservación. Está compuesto por 24 láminas, de las que solamente 10 están en uso, talón distal y parte de las raíces traseras. El desgaste es muy acusado en la zona delantera. El esmalte es muy fino con una media de 1,83 mm y fuertemente replegado. El cemento es abundante. La frecuencia laminar muy baja, aproximadamente 1 lámina por centímetro. La distancia interlaminar es menor que la de la lámina. En norma oclusal las láminas con desgaste no muy acusado muestran un círculo central grande y ancho, flanqueado labial y lingualmente por 2 óvalos alargados. En vista mesial, la forma de las láminas es en "V" invertida, carácter, que junto con el espesor del esmalte y frecuencia laminar definen al género. El talón distal es recto. Las características descritas permiten afirmar que este espécimen corresponde a un M³ de un individuo adulto de aproximadamente unos 35 años (Fig. VI.123, Tabla VI.127).

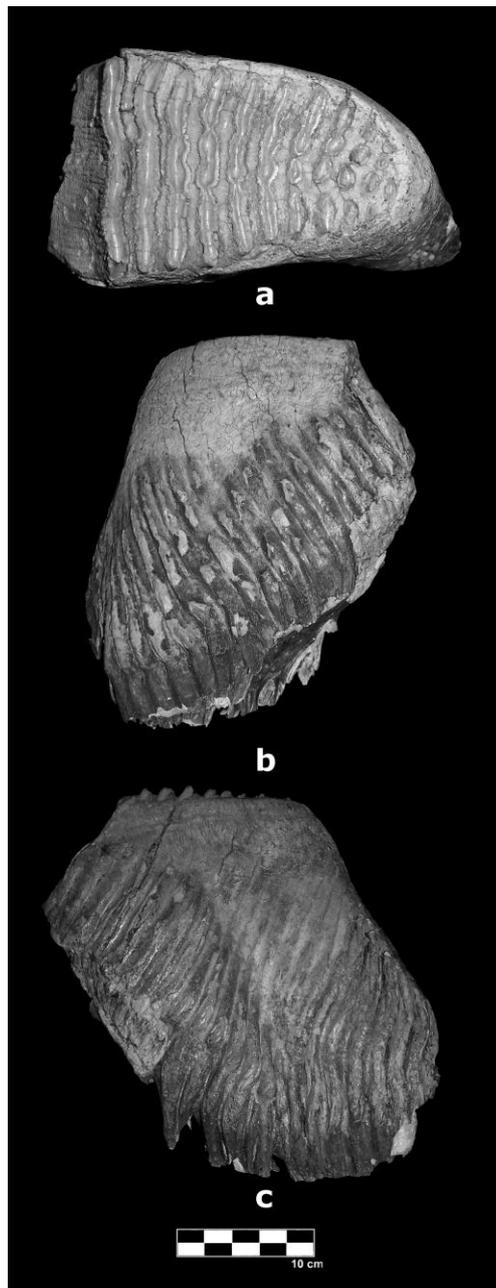


Figura VI.123: Padul, 13651, M³ izquierdo, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Mandíbula con ambos M₂

Casi completa y en buen estado de conservación. Está formada por las 2 ramas horizontales y parte de las ascendentes, el pico sinfisario, casi completo, y los M₂, izquierdo y derecho. La mandíbula es corta pero robusta, con las ramas horizontales anchas y con la cara labial muy convexa, las ramas ascendentes son cortas y no muy anchas. En norma anterior las ramas ascendentes están inclinadas hacia fuera. La mandíbula se encuentra fracturada a partir de la apófisis coronoidea. En ambas hemimandíbulas se observan los alveolos de los primeros molares, probablemente porque fueron expulsados poco tiempo antes de la muerte del individuo. También son visibles los forámenes mentonianos derecho e izquierdo así como las fosas masetéricas, aunque no están completas.

Los 2 molares están completos y en buen estado de conservación. Están formados por 13 láminas, todas en uso, talón mesial y distal. El desgaste es más acusado en la zona delantera, el talón mesial está gastado casi en su totalidad. El esmalte es muy fino, con una media de 1,5 mm, y fuertemente replegado. El cemento es muy abundante. La frecuencia laminar muy alta, con 7 láminas por cada 10 centímetros. La distancia interlaminar es menor que la de la lámina. En norma oclusal las láminas con desgaste no muy acusado muestran un círculo central grande y ancho que se encuentra flanqueado labial y lingualmente por dos óvalos alargados. Según las características mencionadas anteriormente se puede afirmar que esta pieza corresponde a un individuo adulto con una edad no superior a 25 años (Fig. VI.124, Tabla VI.127 y Tabla VI.128).



Figura VI.124: Padul, Mandíbula con los 2 M₂ en vista superior.

M₂ izquierdo

Completo y en buen estado de conservación. Está formado por 16 láminas, todas en uso, talones mesial y distal y parte de las raíces traseras. El desgaste es más acusado en la parte delantera. El esmalte es muy fino y se encuentra fuertemente replegado. El cemento es muy abundante. La frecuencia laminar es muy alta, con aproximadamente 1 lámina por centímetro. La distancia interlaminar es menor que la de la lámina. La forma de las láminas es en "V" invertida. Ambos talones están curvados. Las características anteriormente descritas indican que este molar corresponde a un individuo adulto, con una edad superior a 24 años (Fig. VI.125, Tabla VI.127).

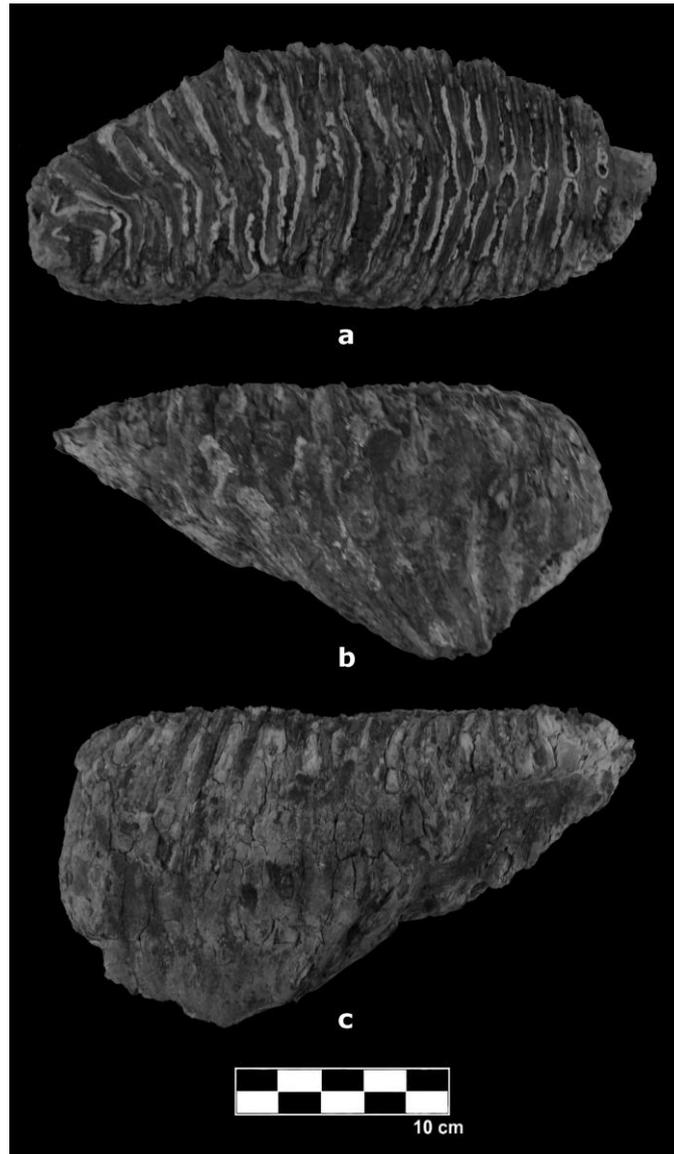


Figura VI.125: Padul, M₂ izquierdo, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Fragmento de M inferior izquierdo

En regular estado de conservación. Está formado por 8 láminas. El desgaste no es muy acusado ya que la última lámina no está en uso. El esmalte es muy fino y replegado. El cemento no es abundante debido a que el molar no se ha terminado de formar. La frecuencia laminar no es muy alta. La distancia interlaminar es algo menor que la de la lámina. El eje longitudinal del molar y el mayor desgaste en la cara labial indican que la lateralidad de esta pieza es izquierda. Las características que muestra el fragmento sólo permiten determinar que pertenece al género *Mammuthus*, probablemente a un M₁ o M₂ de un individuo subadulto (Fig. VI.126, Tabla VI.127).

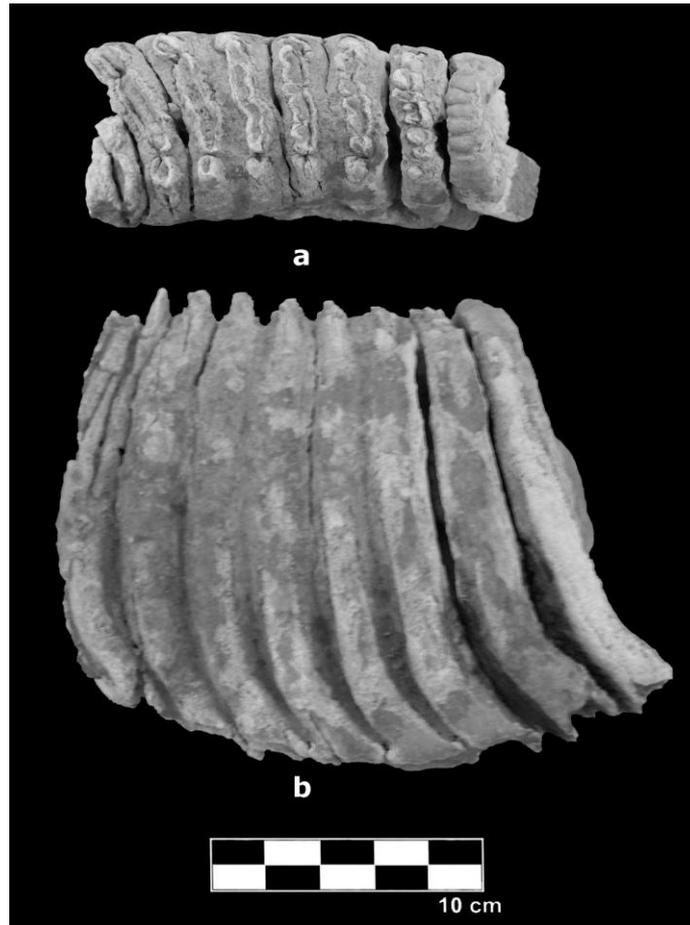


Figura VI.126: Padul, M₁ o M₂ izquierdo, a: vista oclusal y b: vista labial.

Magno izquierdo

Carpal casi completo, en buen estado de conservación, sólo presenta una pequeña fractura en la cara proximal. Parte de la faceta de articulación con el lunar está fracturada, las demás están completas. Este elemento es robusto y de grandes dimensiones, por lo que probablemente corresponda a un individuo adulto. La forma del magno en vista proximal y distal es rectangular, característica típica del género *Mammuthus* (Fig. VI.127, Tabla VI.129).

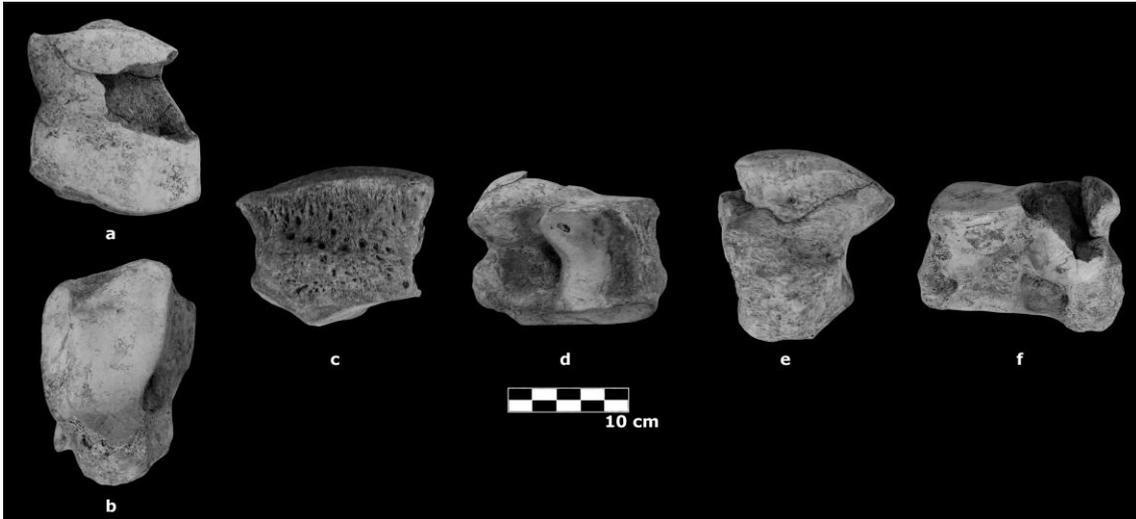


Figura VI.127: Padul, magno izquierdo, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista medial, e: vista posterior y f: vista lateral.

Fragmento Lunar izquierdo

Únicamente se conserva la cara anterior y una pequeña zona de las facetas de articulación con el radio y el magno, por lo que sólo se han podido tomar las dimensiones generales (Fig. VI.128, Tabla VI.130).

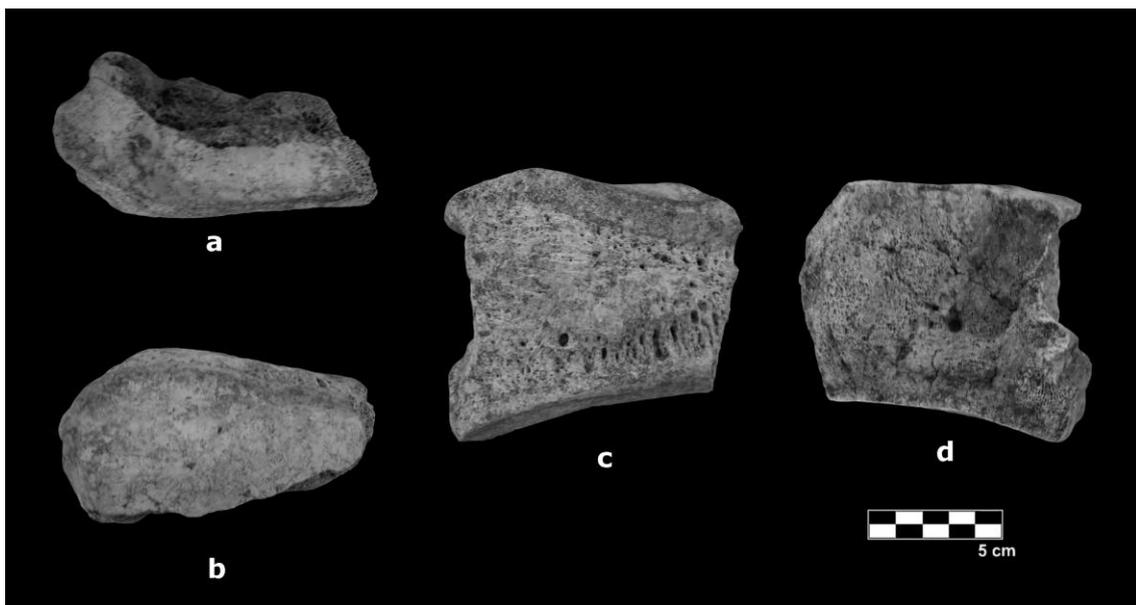


Figura VI.128: Padul, fragmento de lunar izquierdo, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior y d: vista medial.

Metacarpiano II izquierdo

Completo y en buen estado de conservación. Todas las facetas de articulación están completas. El elemento es corto, robusto y presenta ambas epífisis fusionadas, por lo pertenece a un individuo adulto (Fig. VI.129, Tabla VI.131).



Figura VI.129: Padul, metacarpiano II izquierdo, a: vista proximal, b: vista medial, c: vista anterior y d: vista lateral.

Metacarpiano V derecho

Completo y en buen estado de conservación. Todas las facetas de articulación aparecen bien definidas. Este elemento es muy robusto y presenta ambas epífisis completamente fusionas por lo que corresponde a un individuo adulto (Fig. VI.130, Tabla VI.132).

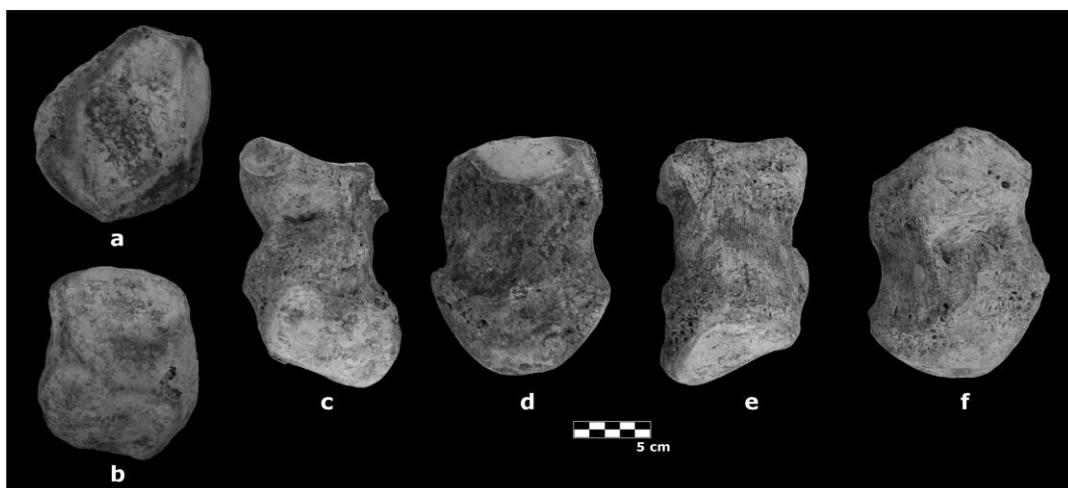


Figura VI.130: Padul, metacarpiano V derecho, a: vista proximal, b: vista distal, c: vista anterior, d: vista medial, e: vista posterior y f: vista lateral.

Fémur izquierdo

En buen estado de conservación. Conserva la cabeza, que no se encuentra totalmente fusionada, el gran trocánter está fracturado, la fosa trocántérica está completa y es ancha y delgada y la diáfisis se conserva casi en su totalidad. El hecho de que la cabeza del fémur no esté fusionada indica que corresponde a un individuo adulto con una edad inferior a 25 - 30 años, ya que esta es la edad a la que se fusiona (Fig. VI.131, Tabla VI.133).



Figura VI.131: Padul, fragmento de fémur izquierdo, a: vista proximal, b: vista anterior, c: vista medial y d: vista posterior.

Cinco Sesamoideos

Se ha documentado la presencia de cinco sesamoideos en este yacimiento. Estos elementos no se han tenido en cuenta durante la realización de las comparaciones anatómicas debido a su escasa o nula resolución para determinar especies.

VI.5.3. Tablas de medidas de los restos de *Mammuthus primigenius* del yacimiento de Padul

Tabla VI.126: Medidas para el fragmento de defensa.

Defensa			
L_{MAX}	671		
	Proximal	Medio	Distal
DML	141	137	140
DAP	136	188	139
D	450	450	446

Tabla VI.127: Medidas de las piezas dentales.

Sigla	Posición	DMD	DMD _F	DBL	DBL _{F1}	DBL _{F2}	H _{MAX}	H _F	L _T	L _U	F _{10cm}	E _{MAX}	E _{MIN}	E
13651	M³ IZQ	241,7	119,14	111,44	86,94	78,89	159,48	159,48	24	10	10	2,19	1,58	1,83
2º Molar	M₂	221	181	83	-	-	112	112	16	16	10	-	-	-
Mandíbula	M₂ IZQ	221	189	101	-	-	-	-	14	12	6,5	-	-	1,5
	M₂ DER	217	200	97	-	-	-	-	15	13	7,5	-	-	1,5
1º ó 2º Molar	M₁ o M₂	148	101	72	-	-	146	-	8	7	5	-	-	-

Tabla VI.128: Medidas de la mandíbula.

NORMA SUPERIOR		
DT desde los bordes externos de los cóndilos occipitales		581
DT desde los bordes internos de los cóndilos		roto
DT entre los bordes externos de las apófisis coronoideas		545
DT a nivel de la rama ascendente		538
DT entre los bordes internos de las hemimandíbulas a nivel de las ramas ascendentes		169
Distancia mínima entre las ramas horizontales		113
Longitud máxima de la rama horizontal		187
Longitud mínima de la rama horizontal		113
Longitud antero-posterior de la diáfisis		96
HEMIMANDÍBULA		
	IZQ	DER
Distancia del ápice inferior de la sínfisis al borde posterior	584	586
Altura de la rama ascendente	347	332
Altura entre la base y la apófisis coronoidea	220	240
Altura de la rama horizontal en el borde anterior de el alveolo dentario	179	193
Altura de la rama horizontal en el borde posterior de el alveolo dentario	131x	128
Longitud de la cresta interalveolar	210	211

Tabla VI.129: Medidas del magno.

Magno	DAP	DML	H
Dimensiones Generales	134	111	81
Fa. Art. Mtc. III	99	88	

Tabla VI.130: Medidas del lunar.

Lunar	
H	87
DML	46
DML Fa. Art. radio	85
DML Fa. Art. magno	87

IV. Paleontología Sistemática

Tabla VI.131: Medidas del metacarpiano II.

2º Metacarpiano Derecho	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	71	101	157
Fa. Art. Magno/Trapezoide	101	71	
Fa. Art. 1ª Falange	81	67	

Tabla VI.132: Medidas del metacarpiano V.

5º Metacarpiano Derecho	DAP	DML	L
Dimensiones Generales	84	85	128
Fa. Art. Unciforme	84	78	
Fa. Art. 1ª Falange	85	84	

Tabla VI.133: Medidas del fémur.

Fémur	
L_{MAX}	895
P proximal	433
P distal	402
Cabeza de fémur	DAP
	DML
	168 145

El cálculo del NMI, realizado a partir del material del esqueleto craneal (Tabla VI.134), indica la presencia de 3 individuos, 1 subadulto y 2 adultos. No se ha tenido en cuenta el material del esqueleto postcraneal (Tabla VI.135) ya que con él se obtiene un único individuo.

Tabla VI.134: Restos craneales.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
M₂	2	1	
M₃		1	
Molar	1		
Fragmento Defensa			1

Tabla VI.135: Restos postcraneales.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
Lunar	1		
Magno	1		
Metacarpiano II	1		
Metacarpiano V		1	
Fémur	1		
Sesamoideo			5

VI.5.4. Comparación anatómica y métrica con otros yacimientos de Europa y Asia con registro de *Mammuthus primigenius*

Como se ha mencionado en los 2 apartados anteriores, los caracteres morfológicos y morfométricos de los especímenes utilizados en la comparación son típicos de la especie *M. primigenius*.

Materiales de comparación:

Yacimientos indeterminados de Holanda: Mandíbula con los M₁ y M₂ izquierdos y derechos, IPS (sin sigla); M₃ derecho, IPS 25068 y M³ derecho IPS 14531, (Fig. VI.132).

Yacimientos indeterminados de Georgia: Mandíbula con los M₂ y M₃ izquierdos y derechos (no siglado); M₂ izquierdo, (no siglado) y M³ izquierdo, (no siglado), (Fig. VI.132).

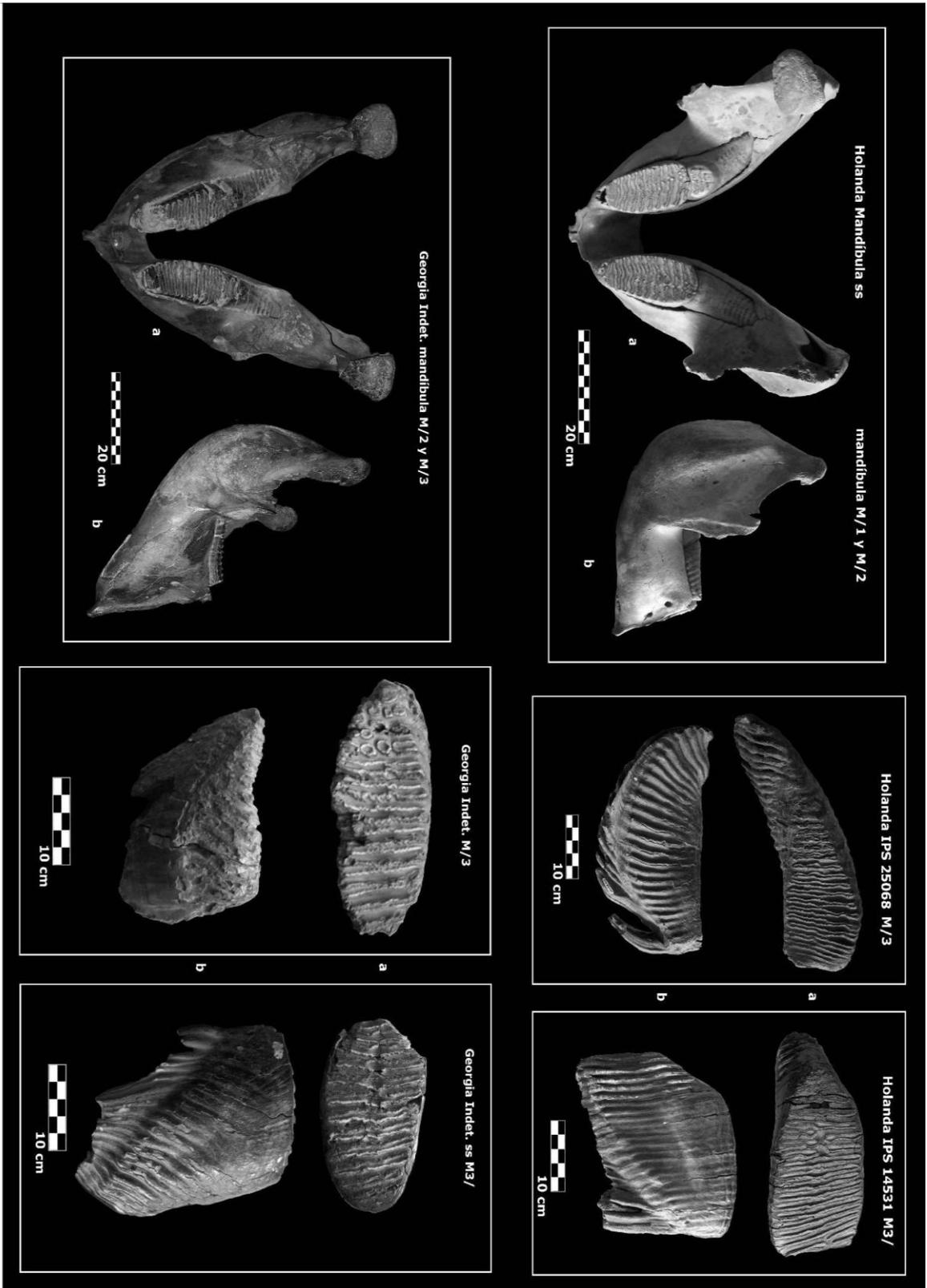


Figura VII.132: Mandíbulas y molares de Holanda y Georgia de la especie *Mammothus primigenius*, a: vista oclusal y b: vista lingual.

VI.5.4.1. Tablas Generales y Comparativas

Tabla VI.136: Medidas de los M³ estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ³	PADUL		HOLANDA (IPS)		M ³ E. Aguirre		M ³ Maglio	
	SIGLA	13651	M. meridionalis	M. trogontherii	M. meridionalis	M. trogontherii	M. meridionalis	M. trogontherii
DMD	241,7	193	220-312	208-307	227-308	228,8-317,1	213-358	M. primigenius 226,0-285,0
DBL	111,44	86	91-127	89-114	75-112	85,6-126,4	57-107,5	68,0-113,0
H _{MAX}	159,48	190	92-150	19-20	122-224	100,2-141,8	118-219	135,0-188,5
L _T	24	26	11-17		17-27	11-14	14-21	20-27
F _{locem}	10	10				3,7-6,1	5,0-8,2	6,5-11,1
E	1,83	1,5	3,0-3,8	2,5-3,0	140-240	2,6-4,1	1,5-3	1,3-2,0
H/ DBL	143,1	220,9	80-140	130-190		93,8-152,7	145,3-304,9	

Tabla VI.137: Medidas de los M₃ estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ₃	GEORGIA		HOLANDA (IPS)		M ₃ E. Aguirre		M ₃ E. Maglio	
	SIGLA	IPS- 25068	M. meridionalis	M. trogontherii	M. meridionalis	M. trogontherii	M. meridionalis	M. trogontherii
DMD	199,92	179	248,0-332,0	258,0-370,0	212,0-306,0	236,0-340,0	207,0-320,2	M. primigenius 207,0-320,2
DBL	84,22	80	79,0-110,0	78,0-114,0	69,1-119,4	70,0-113,0	65,0-100,0	65,0-100,0
H _{MAX}	161,27	142	82,0-136,0	109,0-152,0	75,0-152,0	96,0-160,0	123,0-184,1	123,0-184,1
L _T	22	26	9-17	16-22	10-14	15-21	20-25	20-25
F _{locem}	8				3,5-5,9	5,0-7,2	6,8-10,2	6,8-10,2
E	2,27	1,5	2,9-3,9	2,1-2,9	2,4-4,1	1,8-3,0	1,3-3,0	1,3-3,0
H/ DBL			100,0-140,0	120,0-170,0	107,8-165,5	133,2- 206,6	164,6-189,2	164,6-189,2

Tabla VI.138: Medidas de los M₂ estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ₂	PADUL		GEORGIA		M ₂ E. Aguirre		M ₂ E. Maglio	
	SIGLA	Molar	Mandibula	Molar	M. meridionalis	M. trogontherii	M. meridionalis	M. trogontherii
DMD	221	221	159,27	135,57	179,0-228,0	179,0-228,0	185,0-292,0	M. primigenius 187,0-220,0
DBL	83	101	76,26	76,61	77,0-92,0	77,0-92,0	53,0-99,0	190,0-209,0
H _{MAX}	112	112	70	70	98,0-141,0	98,0-141,0	106,0-173,2	69,0-97,0
L _T	16	14	15	15	12-14,0	12-14,0	9-14	90,9-111,2
F _{locem}	10	6,5	7	7			4,3-6,9	8-10
E	1,5	1,5	1,91	1,9	2,5-2,6,0	2,5-2,6,0	1,6-3,0	4,6-6,1
H/ DBL					130,0-170,0	130,0-170,0	160,0-234,5	2,4-3,5
					110,0-120,0	120,0-150,0	104,6-141,4	1,5-3,0
								141,8-196,2

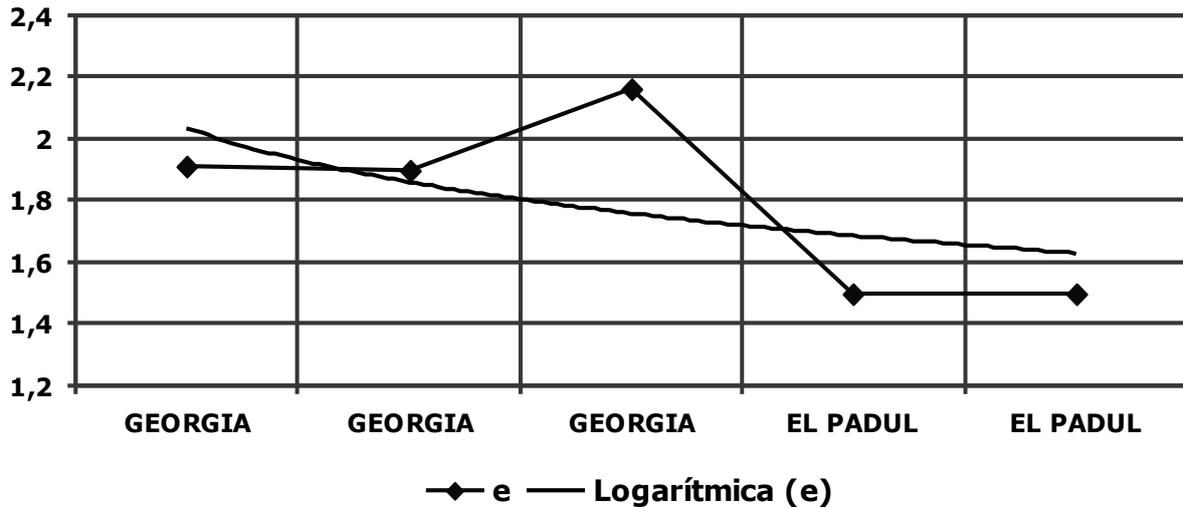
Tabla VI.139: Medidas de los M₁ estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ₁	Holanda(IPS)		M ₁ E. Aguirre		M ₁ E. Maglio	
	SIGLA	Mandibula	M. meridionalis	M. trogontherii	M. meridionalis	M. trogontherii
DMD	159	133	152,0-190,0	152,0-190,0	116,8-185,0	124,0-146,0
DBL	64	65	64,0-67,0	64,0-67,0	47,0-62,0	41,0-76,9
H _{MAX}	10	11	107,0-125,0	107,0-125,0	93,1-94,9	69,0-104,0
L _T	10	11	12-14	12-14	8-10	12-15
F _{locem}	1,5	1,5			6,6-7,7	7,7-11,0
E					1,9-2,6	1,0-1,7
H/ DBL			130,0-190,0	130,0-190,0	129,4-130,8	168,3-192,5
					149,2-214,9	

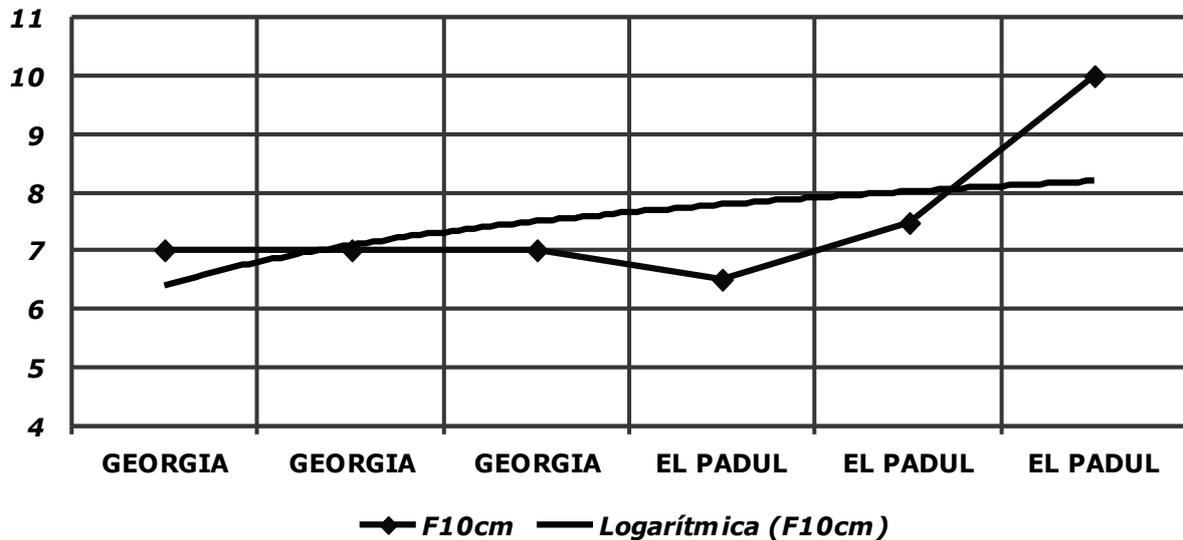
IV. Paleontología Sistemática

La comparación de los datos de los molares analizados con los procedentes de Aguirre (1969) y Maglio (1973) (Tablas VI.136, VI.137, VI.138 y VI.139) muestra que el material en estudio se encuentran dentro del rango intraespecífico de *Mammuthus primigenius*.

Se han realizado 2 gráficas en las que se comparan las medidas de E y la F_{10cm} de los M_2 de los yacimientos de Georgia y de Padul. En estas gráficas los yacimientos se han ordenado cronológicamente con el objetivo de analizar la evolución de dichos parámetros en la especie. Los valores de E (Gráfica VI.25) muestran una tendencia levemente decreciente, mientras que el patrón descrito por la F_{10cm} (Gráfica VI.26) es creciente. Ambos datos coinciden con el patrón evolutivo descrito para el género *Mammuthus*.



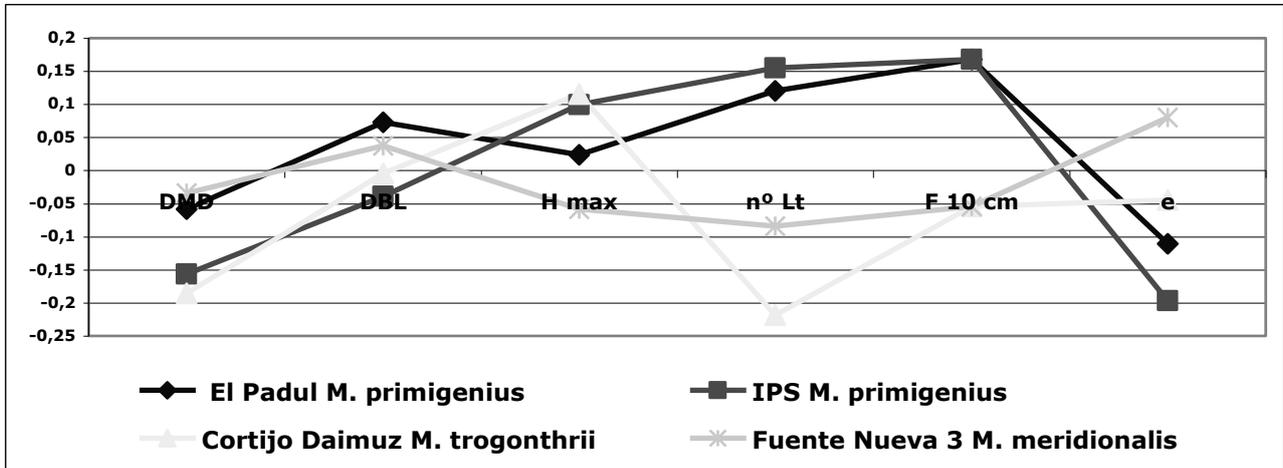
Gráfica VI.25: Medida de E de los M_2 de los yacimientos estudiados. En milímetros.



Gráfica VI.26: Medida de F_{10cm} de los M_2 de los yacimientos estudiados. En milímetros.

La comparación de los principales caracteres morfométricos de esta especie con los otros representantes del género *Mammuthus* se ha realizado a través de un diagrama de Simpson en el que se han incluido los datos de los M^3 de los yacimientos de Padul y de Holanda y otros M^3 de Cortijo Daimuz (*M. trogontherii*) y

Fuente Nueva 3 (*M. meridionalis*) (Gráfica VI.27). El diagrama permite observar que los molares de *M. primigenius* siguen patrones muy parecidos entre sí y diferentes a los de *M. trogontherii* y *M. meridionalis*, aunque al pertenecer al mismo género las diferencias entre las 3 especies no son muy acusadas. Hay que tener en cuenta que es difícil encontrar 2 molares con el mismo grado de desgaste, por lo que algunos valores de altura y anchura no son del todo determinantes.



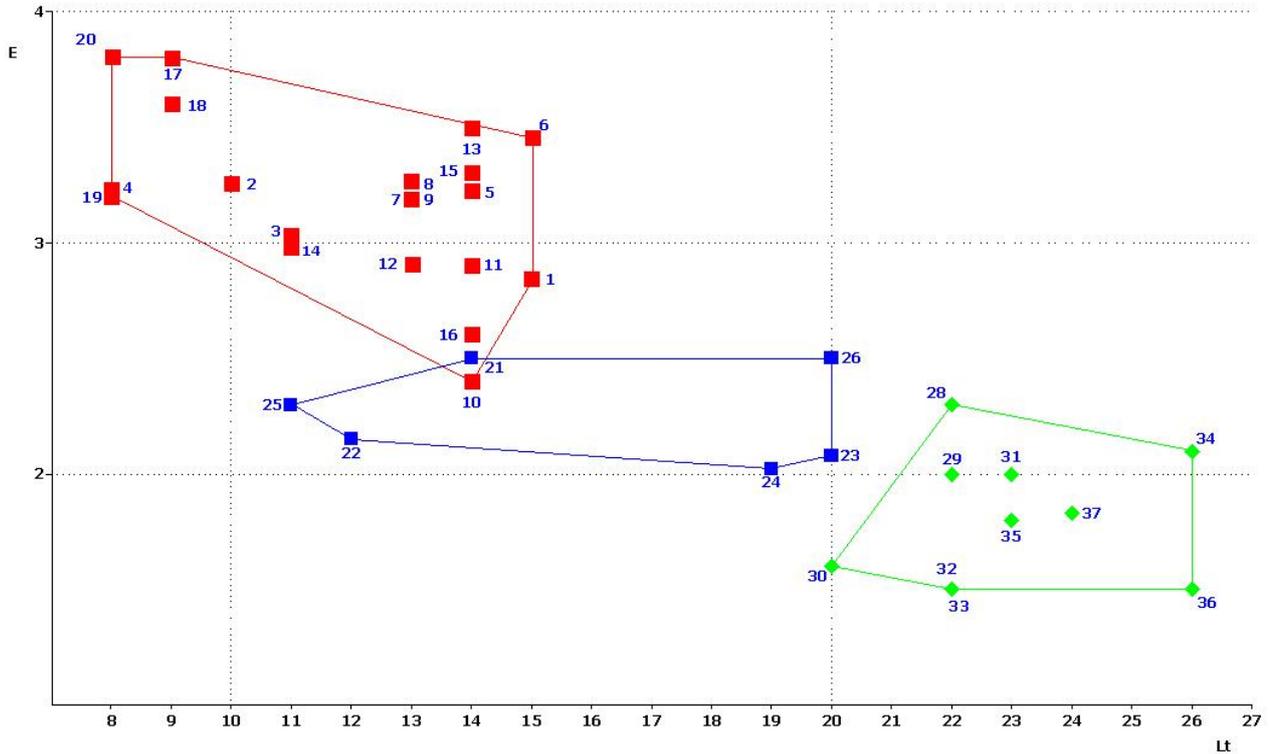
Gráfica VI.27: Diagrama de Simpson para los M³ de *Mammuthus primigenius* comparados con *M. trogontherii* y *M. meridionalis*.

En líneas generales se observa que los parámetros diagnósticos muestran una evolución coincidente con la descrita para el género, aumento del L_T y del H/DBL y disminución de E.

Además de las gráficas anteriormente descritas, se han realizado varios diagramas de dispersión, en los que se compara el número total de láminas frente al grosor medio del esmalte en las 3 especies del género *Mammuthus* estudiadas. En estos diagramas se incluyen los datos de los especímenes analizados para la elaboración de esta memoria así como de varios yacimientos europeos obtenidos a partir de la bibliografía.

En el primer diagrama de dispersión se representan los valores de los M³ (Gráfica VI.28). Los datos de la especie *M. meridionalis* proceden de los yacimientos españoles de Fuente Nueva 3, Cañada de Bardaes y Barranco del Paso. También se han incluido datos de los yacimientos italianos Valdarno Superior, Rio Pradella, Farneta, Vicchio, Ligniti di Lumena, Torrente Crostolo, Pietrafitta, Montopoli y Laiatico (Palombo y Ferretti, 2005) y del yacimiento holandés Liessel (Van Essen y Mol 1996). Los valores de la especie *M. trogontherii* proceden del yacimiento español de Cortijo Daimuz, de Süssenborn en Alemania (Guenther, 1969), Liessel en Holanda (Van Essen y Mol 1996) y Rusia (Batgusheva, 2001). Por último, los valores de la especie *M. primigenius* corresponden a los yacimientos incluidos en este estudio, Padul y un yacimiento indeterminado de Holanda junto a otros de Italia, Torino, Arezzo, Bucine y Tarquinia (Palombo y Ferretti 2005), de Bielorrusia se ha incluido el yacimiento de Rumlovka (Motuzko y Navachkova, 2003) y de Rusia, Berelekh y Eliseevichi (Maschenko *et al.*, 2006).

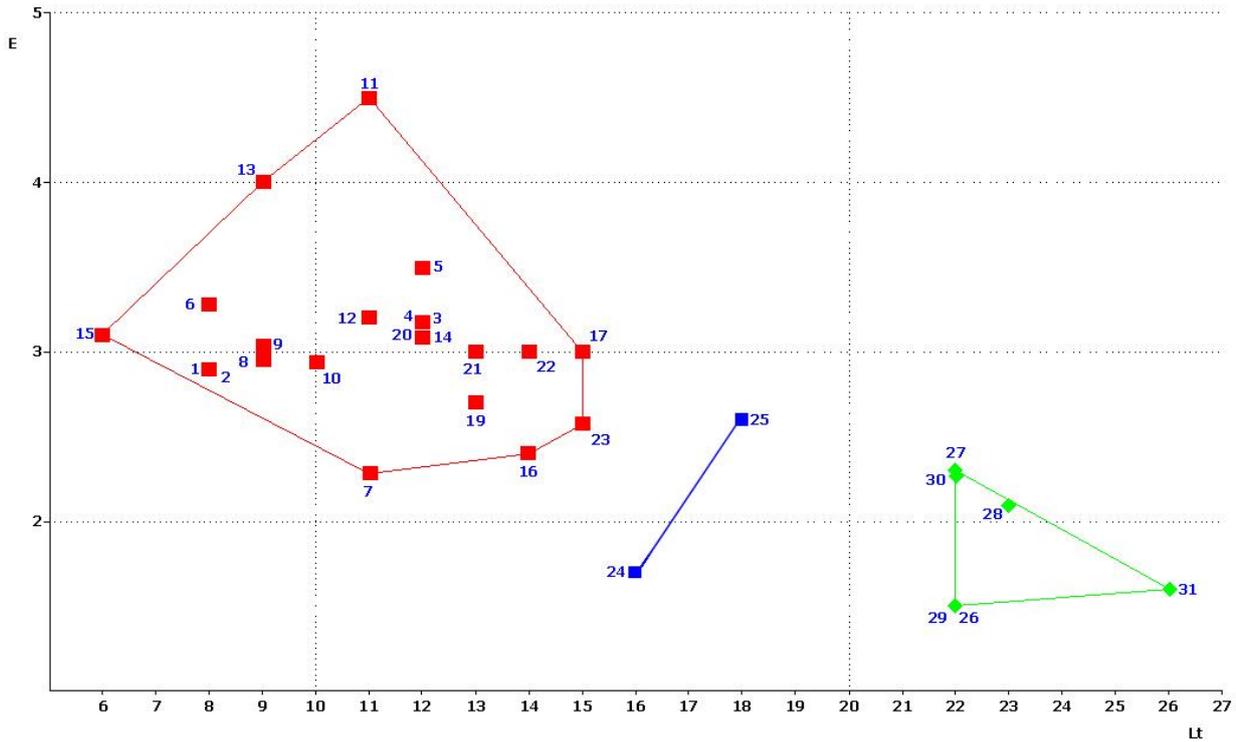
En este diagrama se observan 3 nubes de puntos bien diferenciadas. La perteneciente a *M. meridionalis* presenta el L_T más bajo y el E más alto. La nube de puntos con valores intermedios corresponde a *M. trogontherii* mientras que la perteneciente a *M. primigenius* muestra los valores más bajos de E y mayor L_T. Los molares de Padul y de Holanda se encuentran incluidos de forma clara dentro de la nube de dispersión de *M. primigenius*, lo que confirma su adscripción taxonómica.



Gráfica VI.28: Diagrama de dispersión donde se comparan el número de L_T E para los M^3 de *M. meridionalis* (rojo), *M. trogontherii* (azul) y *M. primigenius* (verde) de diferentes yacimientos. El número 36 se corresponde con el yacimiento del Padul y el número 37 con Georgia.

En el segundo diagrama de dispersión se representan los valores de los M_3 (Gráfica VII.29), procedentes, al igual que en el caso anterior, de diferentes yacimientos euroasiáticos. Los valores de *M. meridionalis* corresponden a los yacimientos de España de Fuente Nueva 3, Venta Micena, Incarcal, y Madrid (Silva *et al.*, 1999), de Francia: Malouteyre y Prarlary, de Georgia: Dedoplistjaro, Dmanisi y Taribana, y de Italia: Valdarno Superior, Monte Tenda, Rio Pradella, Ligniti di Lumena, Torrente Crostolo y Pietrafitta (Palombo y Ferretti, 2005). Para *M. trogontherii* sólo se han tomado dos valores uno de Italia perteneciente al yacimiento de Roma (Palombo y Ferretti, 2005) y otro de Alemania Süssenborn (Guenther, 1969). Por último, para *M. primigenius* los valores proceden de los yacimientos indeterminados de Holanda y de Georgia, además del yacimiento de Rumlovka en Bielorrusia (Motuzko y Navachkova, 2003) y 3 yacimientos italianos, Testona, Maspino y Arezzo (Palombo y Ferretti, 2005).

En este segundo diagrama, también se observan 3 zonas de acumulación de puntos, correspondientes a cada una de las especies, y es visible que el L_T aumenta de *M. meridionalis* a *M. trogontherii* y de ésta a *M. primigenius* y por contra, el E decrece de una especie a otra. Los datos representados coinciden con los patrones evolutivos del género *Mammuthus*. Los M_3 de Holanda y Georgia se encuentran en la nube de puntos en la que se agrupan todos los restos de *M. primigenius*, y por lo tanto se confirma su adscripción taxonómica.

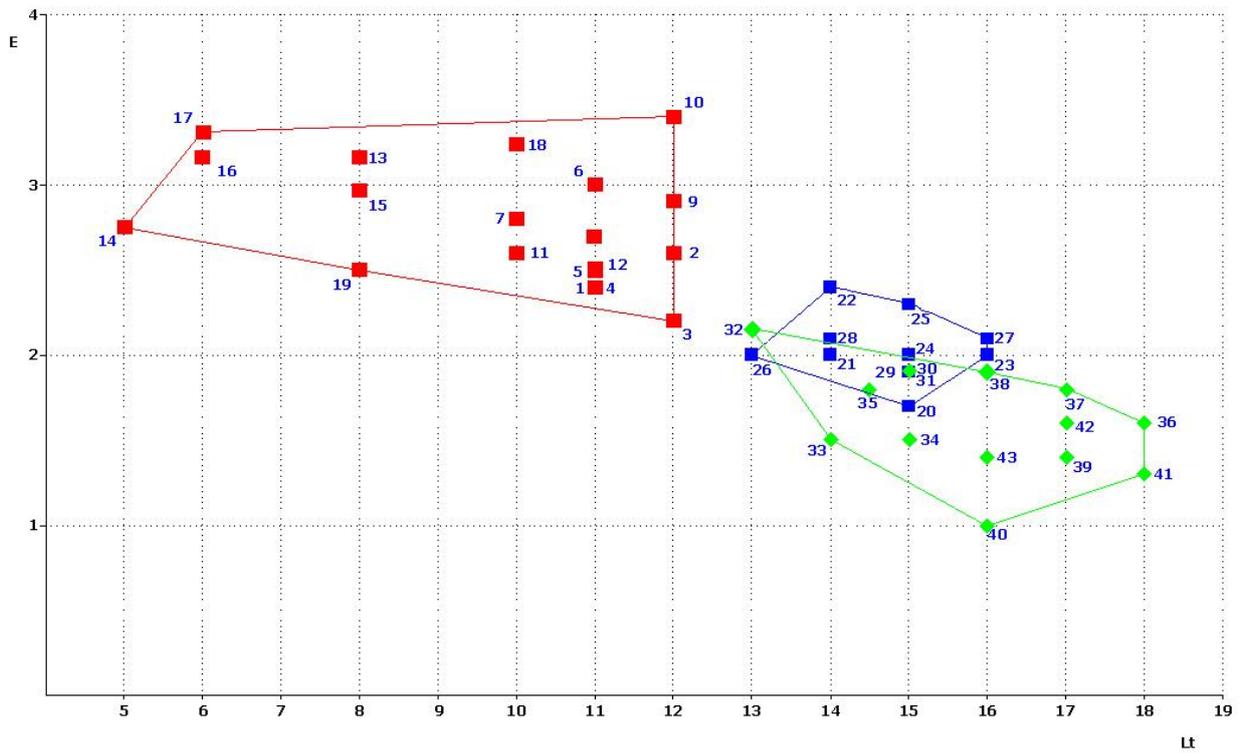


Gráfica VI.29: Diagrama de dispersión donde se comparan el L_T totales frente a E para los M₃ de *M. meridionalis* (rojo), *M. trogontherii* (azul) y *M. primigenius* (verde) de diferentes yacimientos. El número 30 se corresponde con el yacimiento indeterminado de Georgia y el número 31 con Holanda.

Por último, se ha realizado un diagrama de dispersión en el que se representan los valores de los M₂ (Gráfica VI.30). Los datos correspondientes a *M. meridionalis* se han tomado de los yacimientos de Fuente Nueva 3, Láchar, Cortijo las Sabinas, Cortes de Baza, Barranco del Paso, Cueva Victoria en España, Malouteyre en Francia y Valdarno superior (Ferretti, 1997). Los valores de *M. trogontherii* proceden del yacimiento de Süssenborn (Ferretti, 1997) y los de *M. primigenius* corresponden a Padul y Georgia además de los yacimientos italianos de Conca River, Maspiro y Predmosti (Ferretti, 1997).

En la gráfica, al igual que en los casos anteriores, los valores se agrupan en 3 zonas, una más clara donde se encuentran los molares con un menor L_T y mayor E correspondiente a *M. meridionalis*, una segunda zona con valores intermedios perteneciente a *M. trogontherii*, que se solapa en su parte inferior con una tercera zona que incluye los molares con un mayor L_T y con E mucho más bajo que todos los demás casos, perteneciente a *M. primigenius*. Los molares de Padul y de Georgia analizados en este estudio se sitúan dentro de esta última nube, aunque el E de los de Georgia es más alto y por lo tanto se solapan con la nube de puntos de *M. trogontherii*.

IV. Paleontología Sistemática



Gráfica VI.30: Diagrama de dispersión donde se comparan el L_T frente a E para los M_2 de *M. meridionalis* (rojo), *M. trogontherii* (azul) y *M. primigenius* (verde) de diferentes yacimientos. Los números 33 y 34 corresponden con el yacimiento del Padul y los números 30, 31 y 32 con Georgia.

VI.5.5. Discusión

La especie *Mammuthus primigenius* es la peor representada en la zona de estudio, ya que solamente se ha registrado en el yacimiento de Padul, situado en la cuenca de Granada.

Como ocurre en las otras especies analizadas, los caracteres morfológicos que definen al género *Mammuthus* están presentes en estos restos estudiados.

Los caracteres evolutivos descritos para los M3 de *M. primigenius* muestran valores máximos del H/DBL de 2,4, un L_T de 29 como máximo y el E se reduce a 2 mm. Los valores del M^3 de Padul se ajustan a estos datos, con un H/DBL de 1,43; L_T 24, E de 1,83 mm. y F_{10cm} de 1 lámina por centímetro, por lo que los restos localizados en la cuenca de Granada se corresponden con formas evolucionadas de esta especie.

Los diagramas de dispersión muestran 3 nubes de puntos bien definidas, una para *M. meridionalis*, otra para *M. trogontherii* y la tercera correspondiente a *M. primigenius*, en la que quedan encuadrados todos los molares estudiados en este capítulo.

Todos los datos anteriormente expuestos evidencian que los caracteres morfológicos y morfométricos del material analizado se corresponden con los descritos para *M. primigenius*, lo que permite confirmar la adscripción taxonómica realizada.

VI.6. *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* (Falconer y Cautley, 1847)

VI.6.1. Introducción

ORDEN PROBOSCIDEA Illiger, 1811

FAMILIA ELEPHANTIDAE Gray, 1821

GÉNERO *Elephas* Linneo, 1750

SUBGÉNERO *Palaeoloxodon* Matsumoto 1957

ESPECIE *Elephas antiquus* Falconer y Cautley, 1847

Según muchos autores, *Palaeoloxodon*, al cual pertenece también la línea africana "*Elephas*" *recki*, es un género distinto de *Elephas* (Lister, 2004b, 2006), aunque según otros autores las diferencias no son tantas como para justificar esta diferenciación (Todd, 2005).

Las características esenciales que diferencian este linaje de *Mammuthus* son la presencia de alveolos y defensas marcadamente divergentes que dan lugar a unas defensas más curvadas. El cráneo es bajo, se encuentra inclinado hacia atrás y con un mayor desarrollo en dirección antero-posterior (braquicefalo). Los molares, especialmente los inferiores, son más estrechos que los pertenecientes al género *Mammuthus*. En la superficie oclusal la figura de abrasión de las láminas con desgaste medio forma senos loxodontos mientras que en las láminas con desgaste inicial se forma un ovalo central alargado, flanqueado labial y lingualmente por otro anillo de esmalte.

Elephas (Palaeoloxodon) antiquus aparece en Europa occidental en la base del Pleistoceno medio. Es una forma de origen africano que evoluciona a partir de *Elephas recki shungurensis* (Beden 1979, 1986, Palombo 1986; Todd, 2005). La cronología y vías de migración no se encuentran del todo claras, ya que formas afines a esta especie han sido halladas en Turquía con una edad aproximada de 2 Ma. (Becker Platen *et al.*, 1975).

Holotipo: el material tipo corresponde a una mandíbula incompleta de Inglaterra, cuya localidad es desconocida.

Distribución Estratigráfica y Geográfica: Esta especie aparece en Europa posiblemente en la transición Pleistoceno inferior medio, alrededor de 1-0,8 Ma (Mazo 1989; Aouadi, 2001, aunque los restos mencionados por este último autor en Soleilhac, Francia, han sido redefinidos por Ferretti y Palombo (2005) como *Mammuthus trogontherii*) y se perpetúa hasta la base del Pleistoceno superior. Posiblemente las últimas formas se encuentran en el Sur de Italia durante la MIS4 (Bedetti *et al.*, 2001, Stuart y Lister 2001).

E. (P.) antiquus prevalece en entornos caracterizados por una moderada cobertera forestal, con frecuentes áreas de prados y ríos caudalosos (Palombo 1986, 1995). Es especialmente abundante en las regiones mediterráneas de Europa, mientras que en el norte es escaso. Se han localizado tres molares en el Mar del Norte y en diversos lugares de Centroeuropa (Mol *et al.*, 2007) siendo de particular interés un cráneo que se encuentra en Alemania (Stuttgard Museum) (Osborn, 1942). En la Península Ibérica aparece en varias localidades (Made y Mazo 2001), pero los hallazgos más importantes se encuentran en Torralba y Ambrona, Soria (Aguirre, 1968-1969, Villa *et al.*, 2001), y en la Comunidad de Madrid, en las

terrazas del Pleistoceno medio del Mazanares, del Jarama y otras localidades (Santonja *et al.*, 2001), siendo el principal hallazgo en esta Comunidad el del yacimiento de Orcasitas (Madrid), donde aparece un cráneo completo de un individuo adulto con las dos defensas y los dos terceros molares (Mazo, 1994).

En la cuenca de Guadix-Baza está presente en el nivel superior de La Solana del Zamborino y ha sido citada también en el yacimiento del tránsito Pleistoceno inferior/medio de Huéscar-1, donde su hallazgo representó en su momento la presencia cronológica más baja de este taxón en España y a su vez en Europa (Mazo, 1989). Esta última determinación ha sido contestada por Davis (2005) y de hecho dicha atribución es realmente problemática, como se describe seguidamente.

VI.6.2. Yacimientos de las cuencas de Guadix-Baza y Granada con presencia de especie *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*

Materiales analizados:

Yacimiento de Huéscar: Fragmentos de defensa, MNCN 19359 (Nº 26185), MNCN 24010 (A-110, Nº 15867), (HU-1 82 1, HU- 1 83 1, HU- 1 86 A 290) y MNCN 19821 (Nº 26181 HU-1 86 A 110); Dos M₁ izquierdos, MNCN 19765 (Nº 15863, HU-1 86 A 1040) y MNCN 19766 (Nº 15864, HU-1 86); Fragmento de M1 o M2, MNCN 19767 (Nº 15865, HU-1 SN) Mandíbula con ambos M₂, SN; Láminas dentarias, MNCN 24011(Nº 15860, HU-1 86 B-64), MNCN 24012 (Nº 15860, HU-1 86 B-66) MNCN 24013 (Nº 15860, HU-1 86 B-61), MNCN 26838 (Nº 15866, HU-1 86 B-55), MNCN 26839 (Nº 15866, HU-1 86 B-56), MNCN 19764 (Nº 5387, HU-119 1) y MNCN 13533 (Nº 16467, HU-1 superficial); Tres Costillas, Nº 15874 (HU-1 86 877), MNCN 39959 (Nº 15880, HU-1 B 9) y MNCN 39961 (Nº 15882, HU-1 B 53); Posibles fragmentos de vértebras, MNCN 13988 (Nº 15875 Y 1876, HU-1 86 SN) y MNCN 13997 (HU-1 86 A 1104); Dos Fragmentos de Escápulas. MNCN 13995 (Nº 15873, HU-1 86 A 999) y MNCN 13997 (Nº 13998, HU-1 86 SN); Fémur izquierdo, MNCN 24009 (Nº 15868, HU-1 86 A 873); Fragmentos indeterminados, MNCN 39963 (Nº 15886, HU-1 A 874), MNCN 19357 (Nº 26182, HU-1 86 A), MNCN 19353 (Nº 26183, HU-1 86 A), MNCN 19360 (Nº 26186, HU-1 86 A-1124), MNCN 19360 (Nº 26187, HU-1 86 A1-954), MNCN 19358 (Nº 26184, HU-1 86 A- 879) y MNCN 19363 (Nº 26189, HU-1 86 A 929).

Yacimiento de Solana del Zamborino: DP⁴ izquierdo, 7181-SZ; M³ derecho, SN-SZ; Dos M₃, izquierdo y derecho, 30123-SZ y 20006-SZ 15916 y 7195-SZ, respectivamente y Fragmento de M inferior, 6593-SZ-3.

Yacimiento de Loja: M³ izquierdo, Nº 11046, MNCN 27284.

VI.6.2.1. Yacimiento de Huéscar

Fragmentos de defensa, MNCN 19359 (Nº 26185), MNCN 24010 (A-110, Nº 15867), (HU-1 82 1, HU- 1 83 1, HU- 1 86 A 290) y MNCN 19821 (Nº 26181 HU-1 86 A 110)

En mal estado de conservación y muy fracturados (Tabla VI. 140). Posiblemente todos estos restos pertenezcan a la misma pieza.

- MNCN 24010: pequeña porción de la cara externa de la defensa en la que se observan levemente las líneas de *schreger* (Fig. VI.133 y Tabla VI. 140).

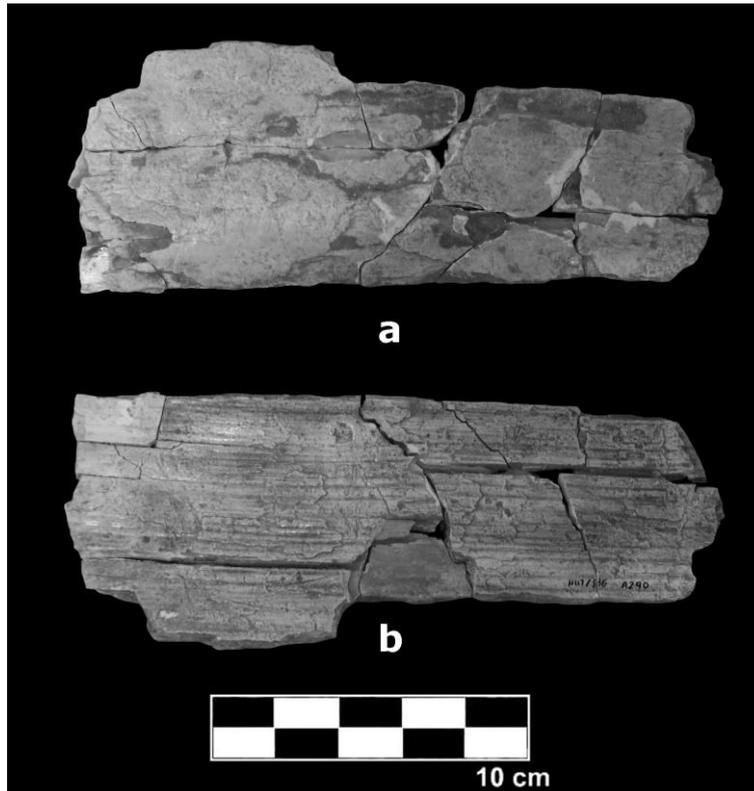


Figura VI.133: Huéscar 1, MNCN 24010, fragmento de defensa, a: vista externa y b: vista interna.

Dos M₁ izquierdos, MNCN 19765 (Nº 15863, HU-1 86 A 1040) y MNCN 19766 (Nº 15864, HU-1 86)

El estado de conservación es bueno en ambas piezas. El esmalte es grueso y replegado. El cemento es abundante. En norma oclusal se observa que la forma que dibuja el esmalte no corresponde al género *Elephas*, sino que presenta un círculo central grande flanqueado labial y lingualmente por un óvalo más pequeño típico de *Mammuthus* (Fig. VI.134, Tabla VI.141).

- MNCN 19765: izquierdo. Casi completo. Está compuesto por 6 láminas, talón distal y las raíces posteriores. El grado de desgaste es muy alto y sólo se observa el esmalte en el talón distal y en alguna de las láminas. La distancia interlaminar parece ser mayor que la lámina. El talón distal está curvado hacia dentro. Si se tiene en cuenta la pieza y el desgaste que presenta, este molar correspondería a un individuo subadulto con una edad inferior a 18 años

- MNCN 19766: izquierdo. En buen estado de conservación. La pieza está formada por 2 láminas, talón mesial y una pequeña porción de las raíces delanteras. Toda la pieza muestra desgaste. La distancia interlaminar es igual a la lámina. El talón mesial está curvado hacia dentro. Por el desgaste de la pieza y los caracteres anteriormente expuestos, el molar pertenece a un individuo subadulto que tendría una edad aproximada de entre 8 y 10 años.

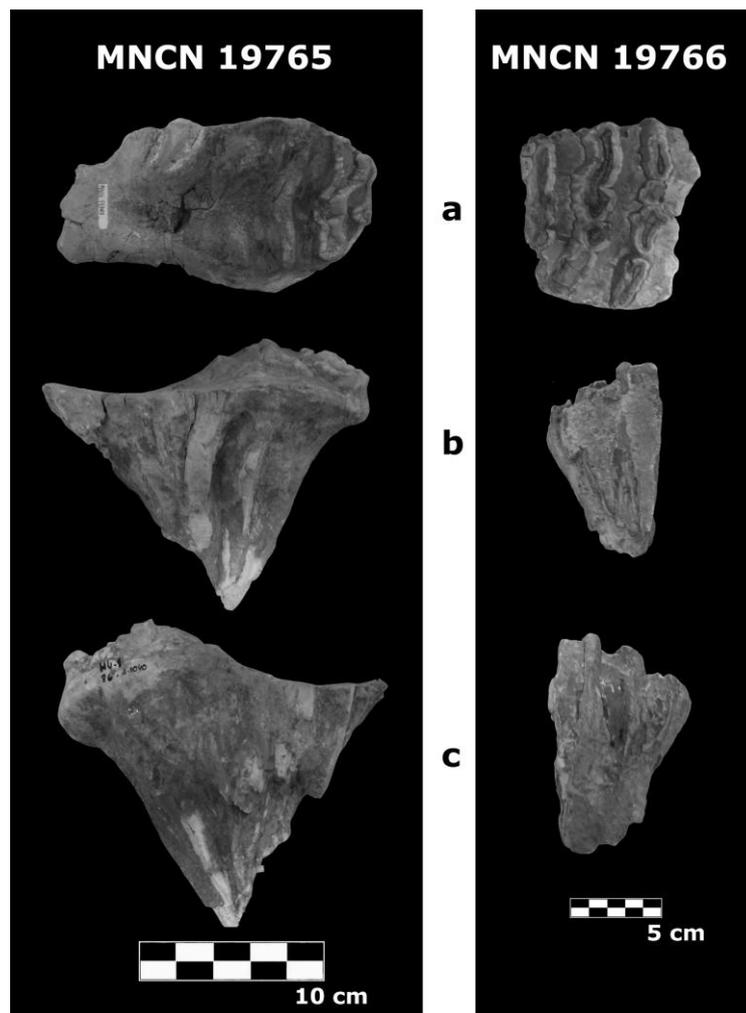


Figura VI.134: Huéscar 1, MNCN 19765 y MNCN 19766, 2 M₁ izquierdos, a: vista oclusal, b: vista labial y c: vista lingual.

Fragmento de M1 o M2, MNCN 19767 (Nº 15865, HU-1 SN)

Buena conservación, aunque no está completo y presenta diversas fracturas. Está compuesto por 2 láminas con desgaste muy elevado y talón mesial. El esmalte es grueso y replegado. El cemento es abundante. La distancia interlaminar es igual que la de la lámina. El talón está curvado hacia dentro. Posiblemente sea derecho aunque la lateralidad no está muy clara. Por las dimensiones, probablemente se trate de un M1 o M2 de un individuo subadulto (Fig. VI.135, Tabla VI.141).

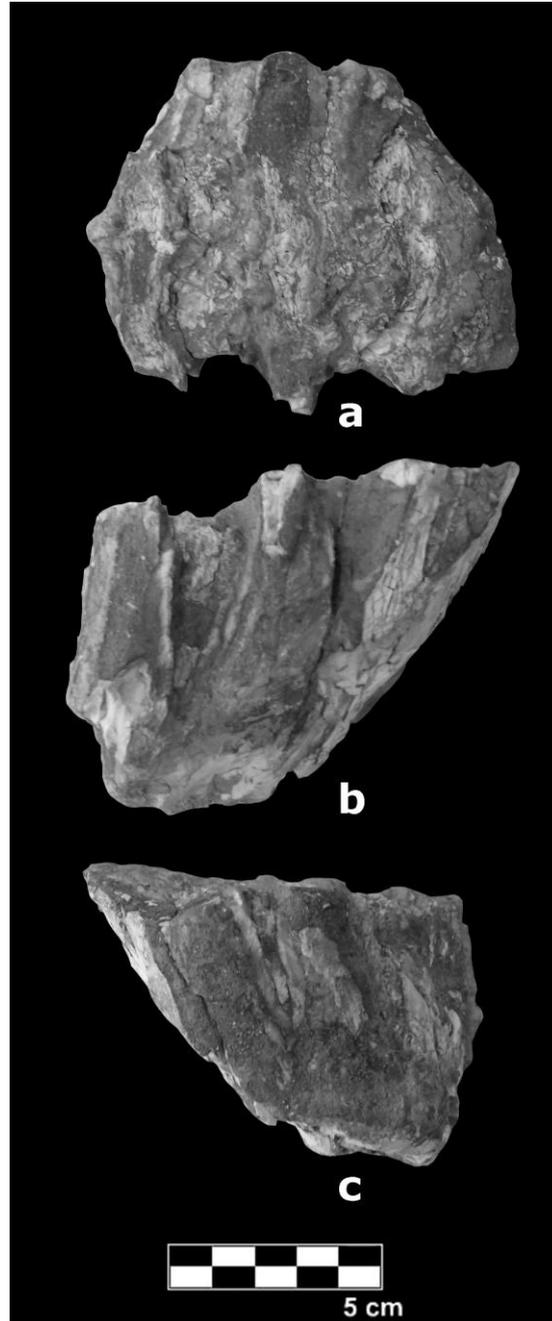


Figura VI.135: Huéscar 1, MNCN 19767, fragmento de M1 o M2, a: vista oclusal, b: posible vista lingual y c: posible vista labial.

Mandíbula con ambos M₂, (NS)

En muy buen estado de conservación. Está formada por las 2 ramas horizontales, parte de las ramas ascendentes y los M₂ completos. Se pueden distinguir los forámenes mentonianos en ambas ramas horizontales y el M₃, que aunque no ha aflorado se conserva en la zona interna de la mandíbula. La hemimandíbula derecha está fracturada, mientras que la izquierda está casi completa. Las ramas ascendentes conservan los procesos coronoides (Fig. VI.136, Tabla VI.142).

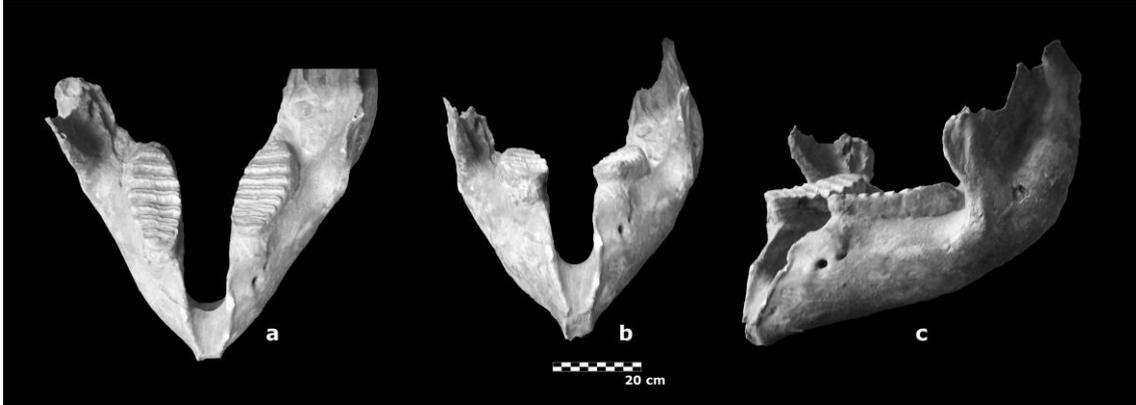


Figura VI.136: Huéscar 1, (NS), mandíbula casi completa, a: vista superior, b: vista anterior y c: vista labial izquierda.

Los M₂ están completos y en buena conservación. Están formados por 7 láminas y los 2 talones. El desgaste es acusado en la zona delantera, con el talón mesial casi completamente gastado, mientras que en el talón distal se observan los pilares de esmalte individualizados. El esmalte es grueso, con una media de 2,7-2,8 mm y está replegado. El cemento es abundante. La frecuencia laminar es de 5 láminas por cada 10 centímetros. La distancia interlaminar es aproximadamente igual que la de la lámina. En norma oclusal se puede observar que la forma que dibuja el esmalte es típica del género *Mammuthus*. Por el tipo de piezas y el desgaste que presentan, esta mandíbula corresponde a un individuo subadulto con una edad aproximada de entre 16 y 18 años (Fig. VI.137, Tabla VI.141).



Figura VI.137: Huéscar 1, (NS), a: M₂ derecho y b: M₂ izquierdo de la mandíbula en vista oclusal.

Láminas dentarias, MNCN 24011(Nº 15860, HU-1 86 B-64), MNCN 24012 (Nº 15860, HU-1 86 B-66) MNCN 24013 (Nº 15860, HU-1 86 B-61), MNCN 26838 (Nº 15866, HU-1 86 B-55), MNCN 26839 (Nº 15866, HU-1 86 B-56), MNCN 19764 (Nº 5387, HU-119 1) y MNCN 13533 (Nº 16467, HU-1 superficial)

Todas presentan un buen estado de conservación y muestran una forma de "V" invertida, típica del género *Mammuthus*. No existe abrasión en ninguna de las láminas. El cemento es inexistente, ya que corresponden a piezas que no han terminado de formarse (Fig. VI.138, Tabla VI.143).

- MNCN 19764: Fragmento de lámina de diente que se encuentra fracturada por la mitad.

- MNCN 24011, 24012, 24013, 26838, 26839: Estos fragmentos parecen pertenecer a un mismo molar superior.

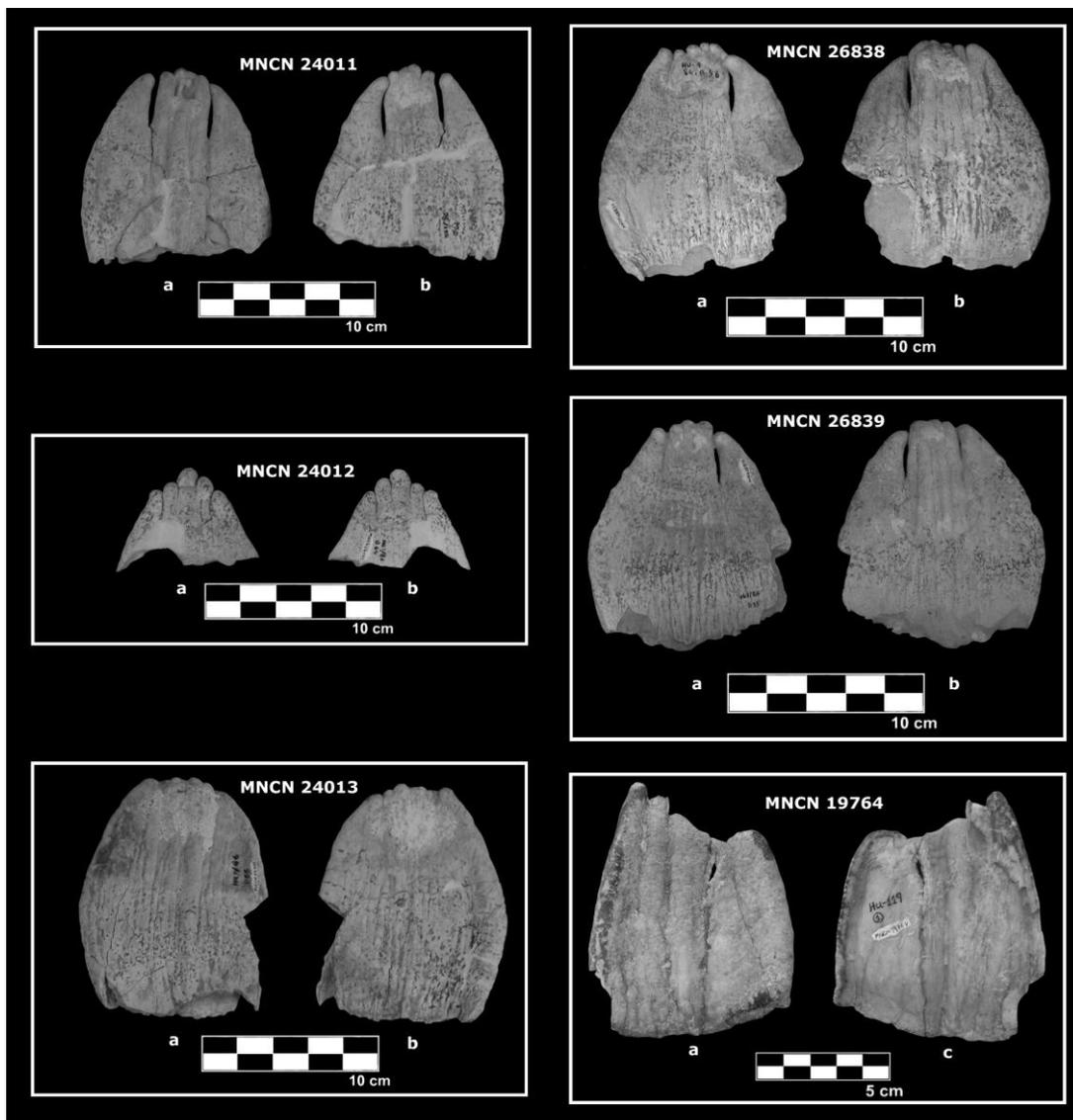


Figura VI.138: Huéscar 1, Nº 15860, MNCN 24011, HU-1 86 B-64, 24012, HU-1 86 B-66, 24013, HU-1 86 B-61, nº 15866, MNCN 26838, HU-1 86 B-55, 26839, HU-1 86 B-56 y nº 5387, MNCN 19764, HU-119 1. Fragmentos de láminas dentarias, a: vista anterior y b: vista posterior c: vista interna.

Tres costillas, N° 15874 (HU-1 86 877), MNCN 39959 (N° 15880, HU-1 B 9) y MNCN 39961 (N° 15882, HU-1 B 53)

Todas muestran un buen estado de conservación, (Fig. VI.139, Tabla VI.144).

- N° 15874: Pequeño fragmento de la zona central.
- MNCN 39959: casi completa, fracturada por varias zonas.
- MNCN 39961: casi completa, se encuentra muy fracturada. Se aprecia el canal intermedio.



Figura VI.139: Huéscar 1, n° 15880, MNCN 39959, HU-1 B 9 y n° 15882, MNCN 39961, HU-1 B 53. Fragmentos de costillas en vista lateral.

Posibles fragmentos de vértebras, MNCN 13988 (N° 15875 Y 1876, HU-1 86 SN) y MNCN 13997 (HU-1 86 A 1104).

Varios fragmentos de hueso en regular estado de conservación. La adscripción anatómica no es muy clara debido a la pequeña porción conservada, aunque posiblemente correspondan a fragmentos de vértebras (Tablas VI.145).

Dos fragmentos de escápulas. MNCN 13995 (Nº 15873, HU-1 86 A 999) y MNCN 13997 (Nº 13998, HU-1 86 SN)

- MNCN 13995: Fragmento distal, probablemente de un individuo infantil que conserva la cavidad glenoidea. El estado de conservación es bueno, aunque está fracturado por la mitad (Fig. VI.140, Tabla VI.146).

- MNCN 13997: En mal estado de conservación. La adscripción anatómica no es muy clara debido a la pequeña porción conservada (Tabla VI.146).



Figura VI.140: Huéscar 1, nº 15873, MNCN 13995, HU-1 86 A 999, fragmento de escápula, a: vista distal, b: vista medial y c: vista lateral.

Fémur izquierdo, MNCN 24009 (Nº 15868, HU-1 86 A 873)

En buen estado de conservación, posiblemente corresponda a un individuo infantil. No se observan fracturas en la zona de sutura de las epífisis por lo que es probable que no estuvieran fusionadas. Se conserva la fosa supracondilar, la cresta del gran trocánter, la fosa trocantérica y parte del cuello del fémur (Fig. VI.141, Tabla VI.147).



Figura VI.141: Huéscar 1, MNCN 24009, nº 15868, HU-1 86 A 873. Fémur izquierdo, a: vista anterior, b: vista, medial c: vista posterior y d: vista lateral.

Fragmentos indeterminados, MNCN 39963 (Nº 15886, HU-1 A 874), MNCN 19357 (Nº 26182, HU-1 86 A), MNCN 19353 (Nº 26183, HU-1 86 A), MNCN 19360 (Nº 26186, HU-1 86 A-1124), MNCN 19360 (Nº 26187, HU-1 86 A1-954), MNCN 19358 (Nº 26184, HU-1 86 A- 879) y MNCN 19363 (Nº 26189, HU-1 86 A 929)

- MNCN 39963: Fragmento de hueso largo indeterminado y engasado, no es posible observar nada. Tampoco son visibles caracteres anatómicos diagnósticos (Tabla VI.148).

- MNCN 19357, MNCN 19353, MNCN 19360, MNCN 19360, MNCN 19358: Fragmentos de hueso largo. No se observa ningún rasgo anatómico diagnóstico que permita determinar a qué huesos pertenecen (Tabla VI.148).

- MNCN 19363: Fragmento que, posiblemente, corresponde a una vértebra, aunque esta determinación no es muy clara. Uno de los fragmentos muestra evidencias que indican que podría haber sido quemado (Tabla VI.148).

El cálculo del NMI, realizado a partir de los restos craneales, indica la presencia en este yacimiento de 3 individuos subadultos. No se han tenido en cuenta los elementos postcraneales ya que indican la presencia de un único individuo subadulto (Tablas VI.149 y VI.150).

VI.6.2.2 Yacimiento de Solana del Zamborino

DP⁴ izquierdo, 7181-SZ

Completo y en buen estado de conservación. Está compuesto por 6 láminas totalmente fusionadas y en uso, talón distal, talón mesial y parte de las raíces anteriores y posteriores. El desgaste es muy acusado en toda la pieza. El esmalte es grueso, con una media de 2,95 mm y muy replegado, en la zona delantera casi no se observa debido al alto grado de desgaste. El cemento es abundante. La distancia interlaminar es menor que la de la lámina. El talón mesial es plano y el talón distal es algo recto y curvado hacia dentro. La forma de las láminas en vista mesial es en "U" invertida, típico del género *Elephas*. Por el tipo de pieza y el desgaste que presenta se puede afirmar que corresponde a un individuo subadulto con una edad no superior a 8 años (Fig. VI.142, Tabla VI.150).

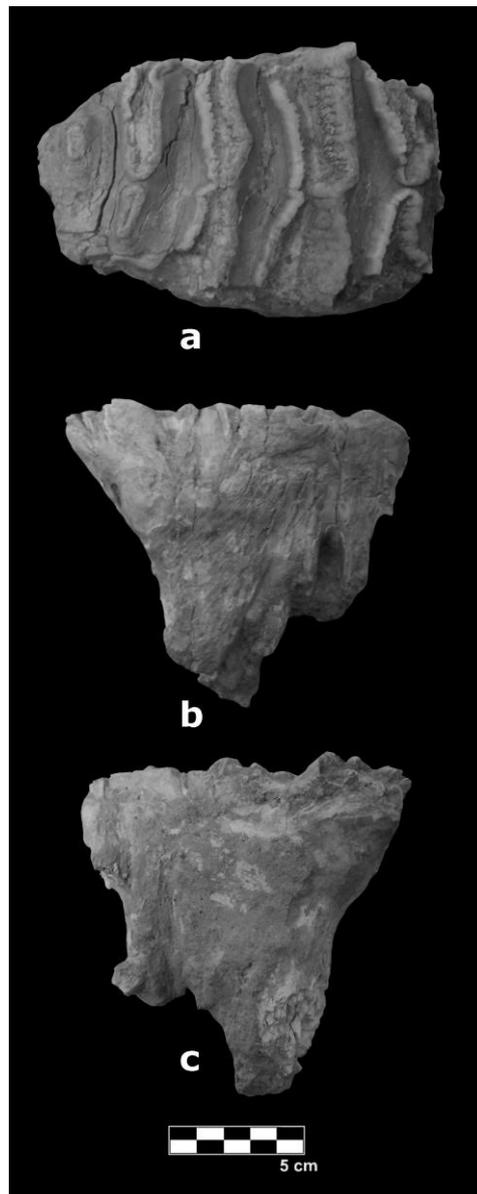


Figura VI.142: La Solana del Zamborino, 7181-SZ, DP⁴ izquierdo, a: vista oclusal, b: vista lingual y c: vista labial.

M³ derecho, SN-SZ

En buen estado de conservación. Presenta todas las láminas fusionadas, lo que indica que corresponde a un individuo adulto. Está compuesto por 16 láminas, talón mesial y distal, raíces anteriores y parte de las posteriores. Solamente están en uso 12 de las 16 láminas. En la zona delantera el desgaste es muy acusado, sobre todo en el talón mesial y en las primeras láminas. La distancia interlaminar es igual o algo mayor que la de la lámina. El esmalte es grueso, con una media de 3,93 mm, y replegado. El cemento es abundante. La frecuencia laminar es alta. En norma oclusal las láminas con desgaste no muy acusado muestran un óvalo central grande flanqueado labial y lingualmente por 2 óvalos de dimensiones parecidas. La forma de las láminas es de "U" invertida, típico del género *Elephas*. El talón distal es recto, mientras que el talón mesial es redondeado. Según el tipo de pieza y el desgaste que presenta, se puede afirmar que corresponde a un individuo adulto con una edad no superior a 30 años (Fig. VI.143, Tabla VI.150).

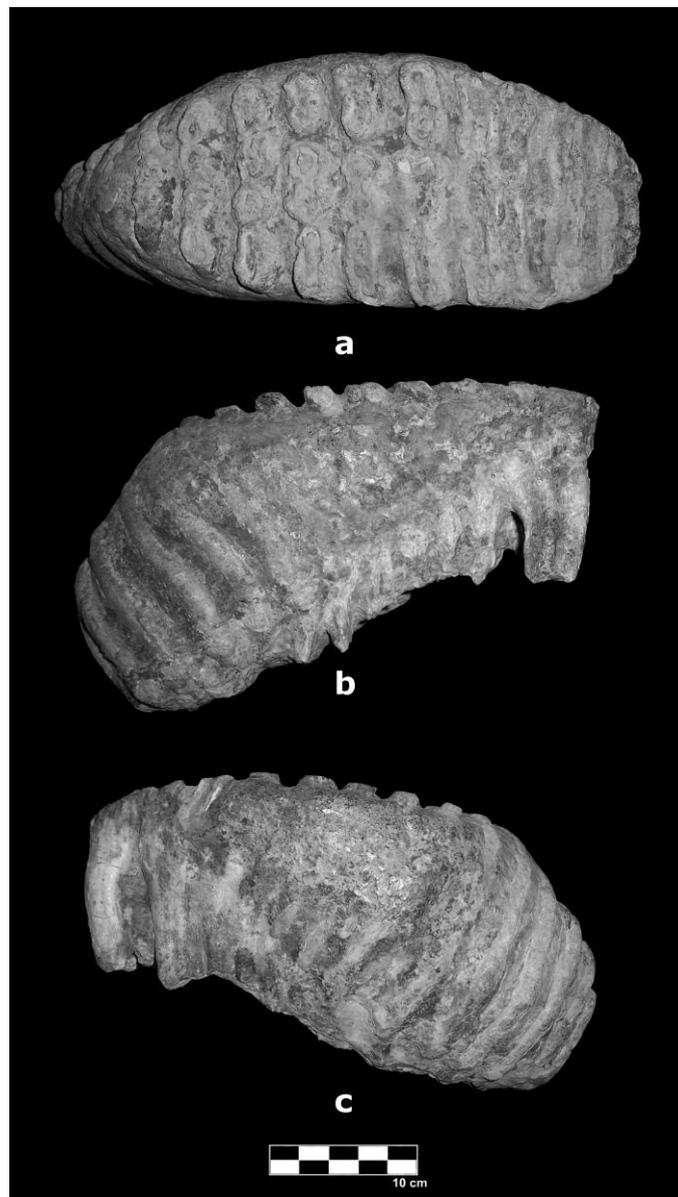


Figura VI.143: La Solana del Zamborino, SN-SZ, M³ derecho, a: vista oclusal, b: vista lingual y c: vista labial.

Dos M₃, izquierdo y derecho, 30123-SZ y 20006-SZ 15916 y 7195-SZ, respectivamente

Casi completos y en buen estado de conservación. Las últimas láminas no se encuentran fusionadas, lo que indica que esta pieza estaba funcionando de forma conjunta con el molar anterior, por lo que corresponden a un individuo adulto pero con una edad no muy avanzada. El desgaste es más acusado en la zona delantera. La distancia interlaminar es algo mayor que la de la lámina. El esmalte no es muy grueso, con una media de 2,5 mm y 2,7 mm respectivamente, y fuertemente replegado. El cemento es abundante en la zona anterior, mientras que en la posterior es casi inexistente. La frecuencia laminar es alta. En norma oclusal las láminas con desgaste no muy acusado muestran la figura típica de *Elephas*. La forma de las láminas en vista mesial es en "U" invertida. El talón mesial de ambos molares está curvado hacia delante. Por el tipo de piezas, el desgaste que presentan y la escasa presencia de cemento en la zona distal, se puede afirmar que corresponden a un mismo individuo adulto con una edad superior a 20 años (Fig. VI.144, Tabla VI.150).

- 30123-SZ y 20006-SZ: izquierdo. Está compuesto por 18 láminas, de las cuales sólo 13 están en uso, talón mesial y parte del distal.

- 7195-SZ: derecho. Está compuesto por 16 láminas, 11 de ellas en uso, y talón mesial. Se conserva una pequeña porción de las raíces.

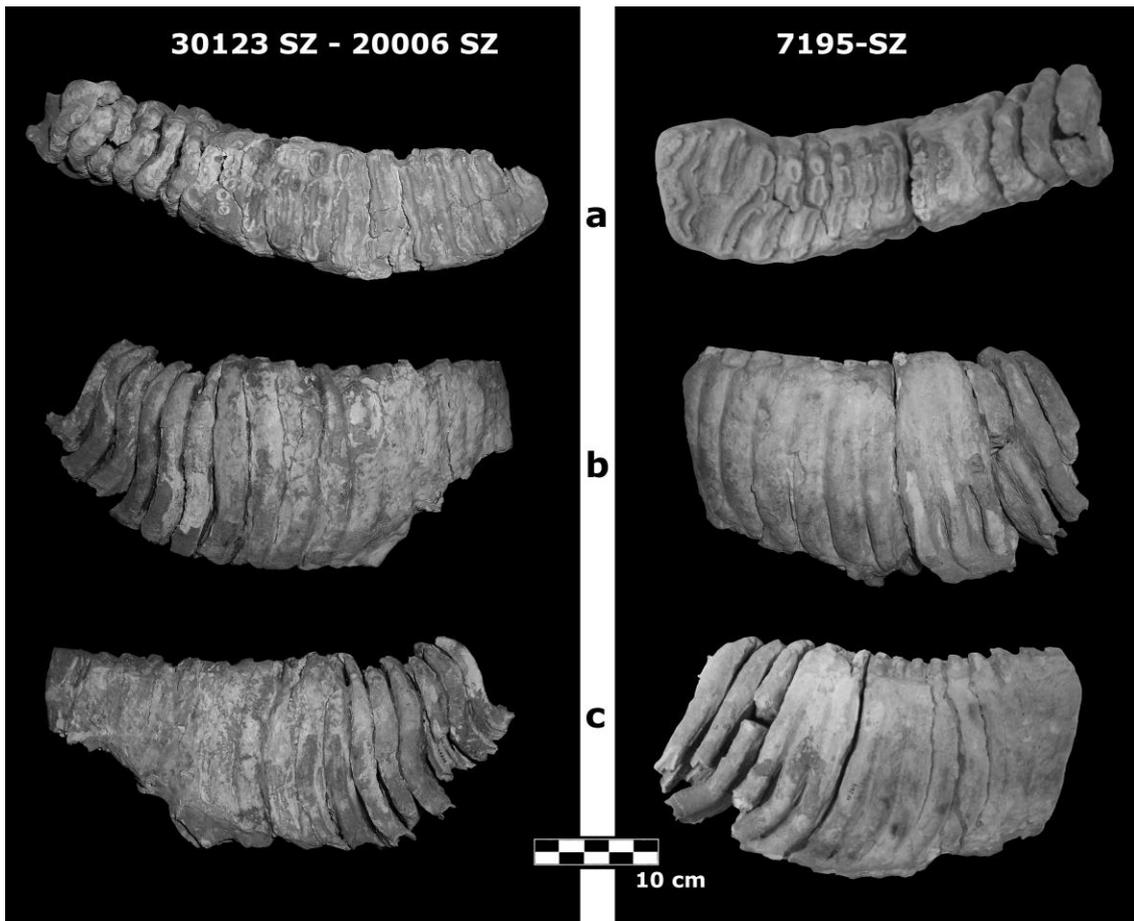


Figura VI.144: La Solana del Zamborino, 30123-SZ y 20006-SZ: 15916 y 7195-SZ, M₃, a: vista oclusal, b: vista lingual y c: vista labial.

Fragmento de M inferior, 6593-SZ-3

En buen estado de conservación aunque está fracturado en la zona de las raíces. Solamente se conservan 5 láminas aisladas que no muestran ningún desgaste. El cemento es casi inexistente, sólo se observa una pequeña porción en la zona superior de una de ellas. Las láminas presentan forma de "U" invertida. Teniendo en cuenta las dimensiones de las laminas posiblemente pertenezca a un molar inferior aunque no es posible determinar a qué pieza dentaria corresponde (Fig. VI.145).



Figura VI.145: La Solana del Zamborino. 6593-SZ-3. Fragmento de M inferior en vista anterior de las láminas.

El cálculo del NMI indica la presencia de al menos 2 individuos, uno infantil o subadulto y otro adulto. Martín-Penela (1988) cita la existencia de 13 piezas dentarias, 3 molares indeterminados y 13 láminas dentarias así como un número indeterminado de pequeños fragmentos no verificados. Con este material el NMI presentes en la Solana del Zamborino variaría, sin embargo durante la realización de este estudio no ha sido posible acceder a todo el material, por lo que por el momento se mantienen los 2 individuos estudiados en esta memoria.

VI.6.2.3. Yacimiento de Loja

M³ izquierdo, N° 11046, MNCN 27284

Casi completo y en buen estado de conservación. Está formado por 16 láminas y talón distal. Del total de láminas sólo 7 están en uso, siendo el desgaste muy acusado en la zona mesial, mientras que en la distal se observan pequeños pilares de esmalte que aún no se han unido. El esmalte es grueso y replegado, con una media de 2,09 mm. El cemento es abundante. La frecuencia laminar es alta, mayor de 6 láminas por cada 10 centímetros. La distancia interlaminar es mucho menor que la de la lámina. La forma de las láminas, en vista oclusal, podría hacer pensar que corresponde a *Mammuthus*, pero se observan estrangulamientos que no se presentan en este género, además, en la zona donde el desgaste es menor, se observa una figura central grande y alargada flanqueada labial y lingualmente por dos óvalos más pequeños. En vista frontal se observa que las láminas son rectas, mientras que en el género *Mammuthus* son curvadas. El talón distal está completo y su forma es recta. La altura de las láminas y la forma de la pieza indican que se trata de un molar superior, aunque la anchura es de aproximadamente 70 mm, valor que corresponde más a un molar inferior que a uno superior. Según el tipo de pieza y el desgaste que presenta se puede afirmar que pertenece a un individuo adulto con una edad aproximada de 18 años (Fig. VI.146, Tabla VI.151).

En este yacimiento solamente se ha registrado, hasta el momento, este M³, por lo que en NMI es de un único individuo adulto.

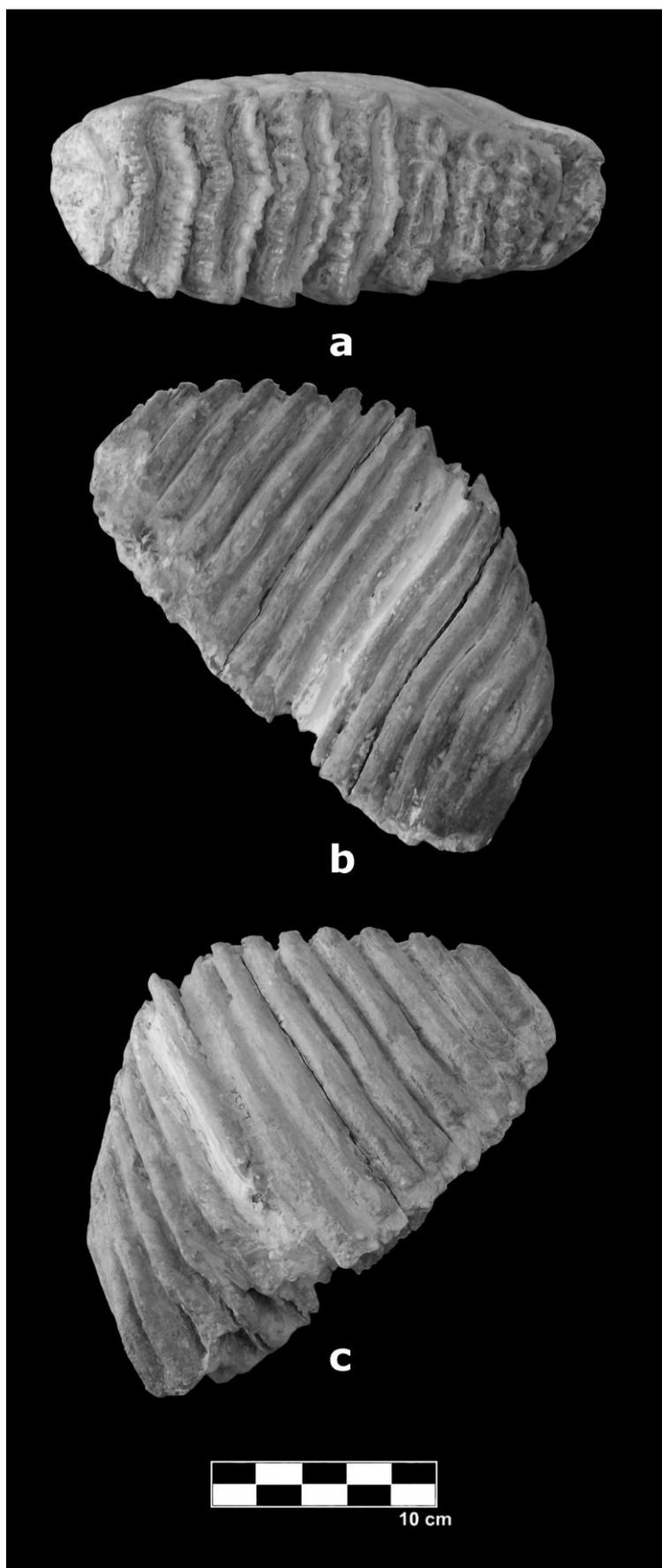


Figura VI.146: Loja, nº 11046, MNCN 27284, M³ izquierdo, a: vista oclusal, b: vista lingual y c: vista labial.

VI.6.3. Tablas de medidas de los materiales analizados para la especie *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*

Tabla VI.140: Dimensiones generales de los fragmentos de defensa, yacimiento de Huéscar 1.

	L_{MAX}	A_{MAX}	G_{MAX}
MNCN 24010	207,78	77,81	10,86
MNCN 19821	350		

Tabla VI.141: Medidas de las piezas dentarias, yacimiento de Huéscar 1.

	Posición	DMD	DMD_F	DBL	DBL_{F1}	DBL_{F2}	H_{MAX}	H_F	F_{10cm}	L_T	L_U	E_{MAX}	E_{MIN}	E
MNCN 19765	M₁ IZQ	159,29	159,29	88,64	86,15	72,83	115,25	27,63	5	6?	6?	3,34	2,55	2,98
MNCN 19766	M₁ IZQ	65,83	65,83	71,14	68,78	62,05	84,77	67,86	-	3?	3?	2,88	2,22	2,61
MNCN 19767	M₁ ó M₂ DER	89,41	89,41	72,28	-	-	53,64	53,64	-	3?	3?	-	-	-
Mandíbula NS	M₂ IZQ	216,4	216,4	98,14	98,14	86,14	-	-	5	9	9	3,19	2,33	2,88
	M₂ DER	220,7	220,7	102,13	102,13	90,55	-	-	4	9	9	3,05	2,44	2,74

Tabla VI.142: Medidas de la mandíbula de Huéscar 1 (NS), yacimiento de Huéscar 1.

Distancia del ápice inferior de la sínfisis al cóndilo	550
Distancia del ápice inferior de la sínfisis al borde posterior	487
DT Rama Vertical	243
Distancia desde el borde dorsal a la zona anterior de la sínfisis	93,04
Distancia interna entre los bordes posteriores de los molares	172
Distancia entre los forámenes mentonianos	210
Distancia interna entre los bordes delanteros de los molares	77,32
Distancia interna entre forámenes mentonianos	181
Altura de la rama horizontal en la zona anterior del molar	204
Altura de la rama horizontal en la zona media del molar	172
Altura de la rama horizontal en la zona posterior del molar	134,8
Distancia interna entre zona media molares	112
Altura de la rama vertical	525
Sínfisis Mandibular	DAP 53,59 DT 44,39

Tabla VI.143: Dimensiones generales de las láminas dentarias, yacimiento de Huéscar 1.

	DMD	DBL	H	e
MNCN 19746	8,65	78,47	98,27	5,35
MNCN 24011	11,07	74,66	55,44	
MNCN 24012	13,47	106,5	137,80	
MNCN 24013	14,2	105,67	116,89	
MNCN 26838	11	105,82	120,35	
MNCN 26839	11,52	108,75	118,26	
MNCN 13533	15,45	29,17	57,92	

Tabla VI.144: Dimensiones generales de las costillas, yacimiento de Huéscar 1.

	L_{MAX}	A_{MAX}
MNCN 39961	652	50,17
MNCN 15874	235,14	73,56
MNCN 39959	720	14,5

Tabla VI.145: Dimensiones generales de las vértebras, yacimiento de Huéscar 1.

	L_{MAX}	A_{MAX}	G_{MAX}
MNCN 13988	155,40	84,18	40,77
MNCN 13997	99,17	102,41	48,41

IV. Paleontología Sistemática

Tabla VI.146: Medidas de las escápulas, yacimiento de Huéscar 1.

	MNCN 13995		MNCN 13998	
Dimensiones Generales	L_{MAX}	DAP	L_{MAX}	DAP
	243,52	91,98	210,16	68,81
Cavidad Glenoidal	DAP	DML		
	69,32	56,77		

Tabla VI.147: Dimensiones generales del fémur, yacimiento de Huéscar 1.

Fémur	L_{MAX}	D_{MED}
MNCN 24009	435	313

Tabla VI.148: Dimensiones generales de los huesos indeterminados, yacimiento de Huéscar 1.

Indeterminados	L_{MAX}	A_{MAX}	G_{MAX}
MNCN 39963	385	112,94	37,74
MNCN 19357- 19853	487	74,11	-
MNCN 19360	154,04	73,95	-
MNCN 19360	180	47,04	-
MNCN 19358	208,03	40,54	-
MNCN 19363	68,32	57,9	20

Tabla VI.149: Restos craneales, yacimiento de Huéscar 1.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
M₁	2		
M₂	1	1	
M₁ ó M₂		1	
Fragmento Defensa			2
Fragmento Laminar			7

Tabla VI.150: Restos postcraneales, yacimiento de Huéscar 1.

	Izquierdo	Derecho	Indeterminado
Vértebra			2
Costilla			3
Cintura escapular			2
Fémur	1		
Indeterminado			6

Tabla VI.150: Medidas de los molares, yacimiento de La Solana del Zamborino.

Sigla	Posición	DMD	DMD_F	DBL	DBL_{F1}	DBL_{F2}	H_{MAX}	H_F	L_T	L_U	F_{10cm}	E_{MAX}	E_{MIN}	E
7181-SZ	DP⁴ DER	104,51	104,51	75,24	68,91	62,22	43,03	43,03	6	6	-	3,12	2,78	2,95
SN-SZ	M³ DER	299,06	224,88	111,75	104,57	98,9	128,5	128,5	16	12	5	4,22	3,71	3,94
30123-SZ	M₃ IZQ	272,05	224,77	78,88	74,89	69,44	134,7	134,7	18	14	6,5	2,9	2,2	2,51
7195-SZ	M₃ DER	226,84	176,22	82,32	64,14	56,91	143,81	143,81	15	11	6,5	3,13	2,49	2,74

Tabla VI.151: Medidas del M³ izquierdo, yacimiento de Loja.

MNCN 27284	DMD	DMD_F	DBL	DBL_{F1}	DBL_{F2}	H_{MAX}	H_F	L_T	L_U	F_{10cm}	E_{MAX}	E_{MIN}	E
M³ IZQ	249,38	127,25	69,8	69,8	67,2	147,7	144,41	16	8	6	2,36	1,8	2,09

VI.6.4. Comparación anatómica y métrica con otros yacimientos de Europa y Asia con registro de *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*

Las piezas dentarias incluidas en este apartado presentan unos caracteres tanto morfológicos (figura de abrasión con un óvalo central alargado flanqueado labial y lingualmente por otro ovalo de parecidas dimensiones y forma de "U" invertida en vista mesial), como morfométricos (con molares más estrechos que en el género *Mammuthus*) que se sitúan dentro del rango intraespecífico de la especie *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*.

Materiales de comparación:

Yacimiento indeterminado de Georgia: M₂ derecho (NS) (Fig. VI.147).

Yacimiento de Horta, Barcelona M² derecho, 24597 (Fig. VI.47).

Yacimiento de Cal Guardiola, Terrassa, Barcelona: M₁ izquierdo, IPS 14514 y M₁ derecho, IPS NS (Fig. VI.147).

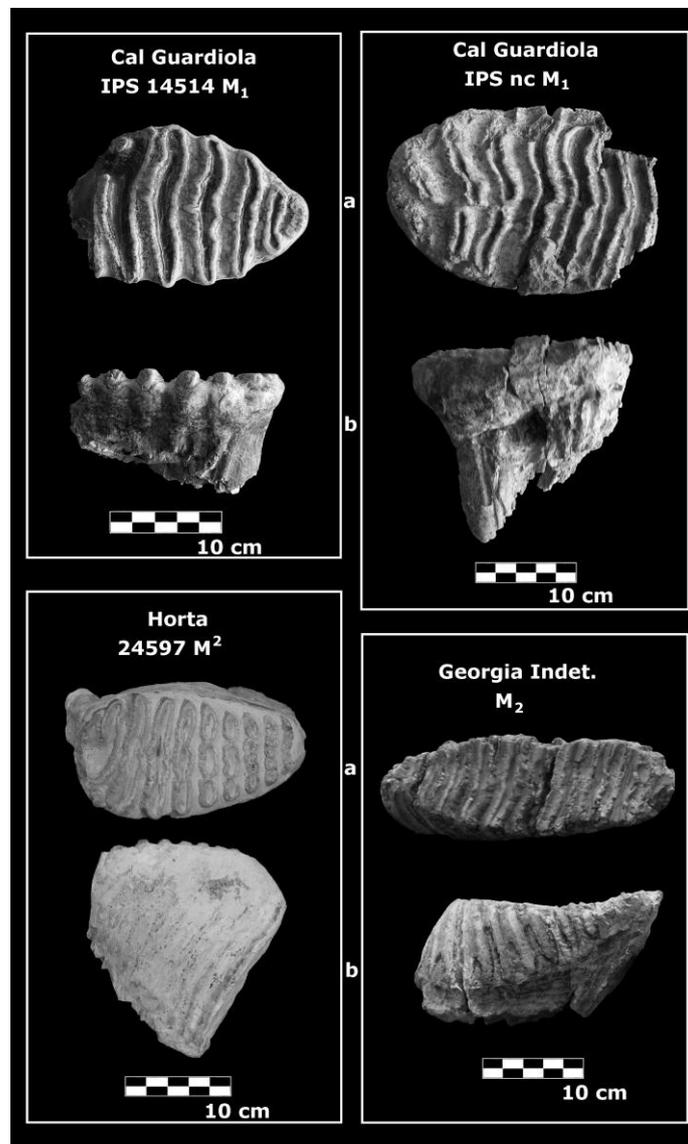


Figura VI.147: Molares de la especie *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* de los yacimientos de Cal Guardiola, Horta y Georgia, a: vista oclusal y b: vista labial.

VI.6.4.1. Tablas Generales y Comparativas

Tabla VI.152: Medidas de los M³ estudiados y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ³ Sigla	Loja			La Solana del Zamborino			M ³ E. Aguirre			M ³ E. Maglio		
	MNCN 27284	SN-SZ	E. antiquus	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	E. antiquus	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	M. trogontherii	M. primigenius
DMD	249,38	299,06	217-316	220-312	208-307	227-308	223,0-317,0	228,8-317,1	213-358	226,0-285,0		
DBL	69,8	111,75	68-98	91-127	89-114	75-112	62,0-101,0	85,6-126,4	57-107,5	68,0-113,0		
H _{max}	147,71	154,8	130-235	92-150	19-20	122-224	137,0-218,0	100,2-141,8	118-219	135,0-188,5		
L _r	16	16	14-21	11-17		17-27	12-16	11-14	14-21	20-27		
F _{locm}	6	5					4,5-7,7	3,7-6,1	5,0-8,2	6,5-11,1		
E	2,09	3,94	2,4-3,2	3,0-3,8	2,5-3,0		1,8-3,0	2,6-4,1	1,5-3	1,3-2,0		
H/DBL	211,81	138,52	160-270	80-140	130-190	140-240	135,6-298,6	93,8-152,7	145,3-304,9			

Tabla VI.153: Medidas del M² de Horta y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ² Sigla	Horta Barcelona		M ² E. Aguirre			M ² E. Maglio		
	E. antiquus	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	E. antiquus	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius
DMD	156	196-240	140-173	151-157	-	167-242	168,0-240,0	154,0-172,0
DBL	81	84-105	88-100	61-91	-	76-105,7	55,0-95,0	64,0-80,0
H _{max}	191	92-150	103-126	112-133	-	97,9-137,7	105,0-162,0	127,0-151,0
L _r	12	11-12	12-15	13-20	-	8-11	11-17	15-16
F _{locm}	4	-	-	-	-	4,0-5,7	5,5-7,8	9,4-11,5
E	2,5	-	-	-	-	1,9-3,6	1,3-2,8	1,0-1,3
H/DBL	235,8	120-130	120-130	120-180	-	115,0-146,9	132,2-285,5	198,4-228,8

Tabla VI.154: Medidas de los M₃ de La Solana del Zamborino y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ₃	La Solana del Zamborino			M ₃ E. Aguirre			M ₃ E. Maglio				
	Sigla	7195-SZ	7195-SZ	E. antiquus	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	E. antiquus	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius
DMD	272,05	226,84	237,0-411,0	237,0-411,0	248,0-332,0	258,0-370,0	240,0-255,0	232,6-339,0	212,0-306,0	236,0-340,0	207,0-320,2
DBL	78,88	82,32	58,0-97,0	79,0-110,0	78,0-114,0	70,0-110,0	70,0-110,0	50,0-88,0	69,1-119,4	70,0-113,0	65,0-100,0
H _{MAX}	134,7	143,81	118,0-165,0	82,0-136,0	109,0-152,0	114-145	114-145	123,5-166,0	75,0-152,0	96,0-160,0	123,0-184,1
L _T	18	15	14-20	9-17	16-22	-	-	13-18	10-14	15-21	20-25
F _{10cm}	6,5	6,5	-	-	-	-	-	4,4-6,8	3,5-5,9	5,0-7,2	6,8-10,2
E	2,51	2,74	2,2-3,2	2,9-3,9	2,1-2,9	-	-	1,8-3,4	2,4-4,1	1,8-3,0	1,3-3,0
H/DBL	170,76	174,69	140,0-200,0	100,0-140,0	120,0-170,0	120,0-190,0	120,0-190,0	145,0-302,0	107,8-165,5	133,2- 206,6	164,6-189,2

Tabla VI.155: Medidas de los M₂ de Huéscar 1 y Georgia, y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ₂	Huéscar 1		Georgia			M ₂ E. Aguirre			M ₂ E. Maglio			
	SIGLA	Mandibula NC	Mandibula NC	SN/NC	E. antiquus	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	E. antiquus	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius
DMD	216,4	220,7	189,13	80,2	62,0-85,0	203,0-213,0	179,0-228,0	-	185,0-292,0	190,0-209,0	187,0-220,0	147,0-185,0
DBL	98,14	102,13	80,2	107,14	78,0-95,0	78,0-95,0	77,0-92,0	66,0-95,0	53,0-99,0	69,0-97,0	70,0-91,0	43,0-85,0
H _{MAX}	-	-	107,14	12	-	100,0-111,0	98,0-141,0	91,0-122,0	106,0-173,2	90,9-111,2	101,0-176,2	100,0-136,0
L _T	9	9	12	5	11-13	12 valor medio	12-14,0	13-20	9-14	8-10	10-14	15-16
F _{10cm}	5	4	5	2,63	-	-	-	4,3-6,9	4,6-6,1	4,6-6,1	5,5- 7,9	7,6-11,4
E	2,88	2,74	2,63	133,59	180,0-210,0	-	2,5--2,6,0	1,6-3,0	1,6-3,0	2,4-3,5	1,5-3,0	1,0-2,0
H/DBL	-	-	133,59	110-120	120,0-170,0	120,0-150,0	120,0-170,0	160,0-234,5	104,6-141,4	141,8-196,2	159,8-232,6	

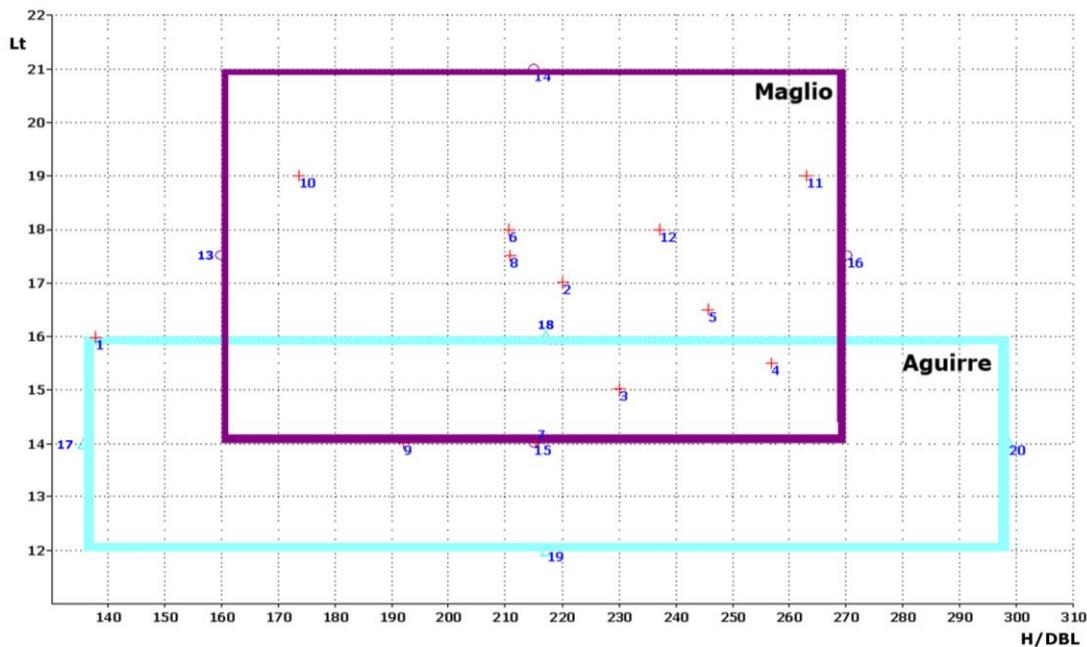
Tabla VI.156: Medidas de los M₁ de Huéscar 1 y Cal Guardiola y valores medios establecidos por Aguirre (1969) y Maglio (1973).

M ₁	Huéscar 1		Cal Guardiola			M ₁ E. Aguirre			M ₁ E. Maglio				
	SIGLA	MNCN 19765	MNCN 19766	IPS 14514	IPS NC	E. antiquus	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius	E. antiquus	M. meridionalis	M. trogontherii	M. primigenius
DMD	159,29	>65,83	>158	>190	>190	136,0-149,0+	-	152,0-190,0	-	131,0-179,0	116,8-185,0	159,0-172,0	124,0-146,0
DBL	88,64	71,14	158	190	190	57,0-61,0	67-73	64,0-67,0	55,0-69,0	31,0-57,0	56,5-73,4	47,0-62,0	41,0-76,9
H _{MAX}	115,25	84,77	91	172	172	-	-	107,0-125,0	-	115	93,1-94,9	90,0-101,0	69,0-104,0
L _T	>6	>3	>7	>7	>7	-	-	12-14	12-15+	9--11	8-10	11-12	12-15
F _{10cm}	5	-	4	4	4	-	-	-	-	6,5-8,1	6,6-7,7	7,3-8,3	7,7-11,0
E	2,98	2,61	3	3	3	-	-	-	-	1,5-2,0	1,9-2,6	1,0-1,2	1,0-1,7
H/DBL	130,02	119,16	57,59	90,52	90,52	-	-	130,0-190,0	-	230	129,4-130,8	149,2-214,9	168,3-192,5

IV. Paleontología Sistemática

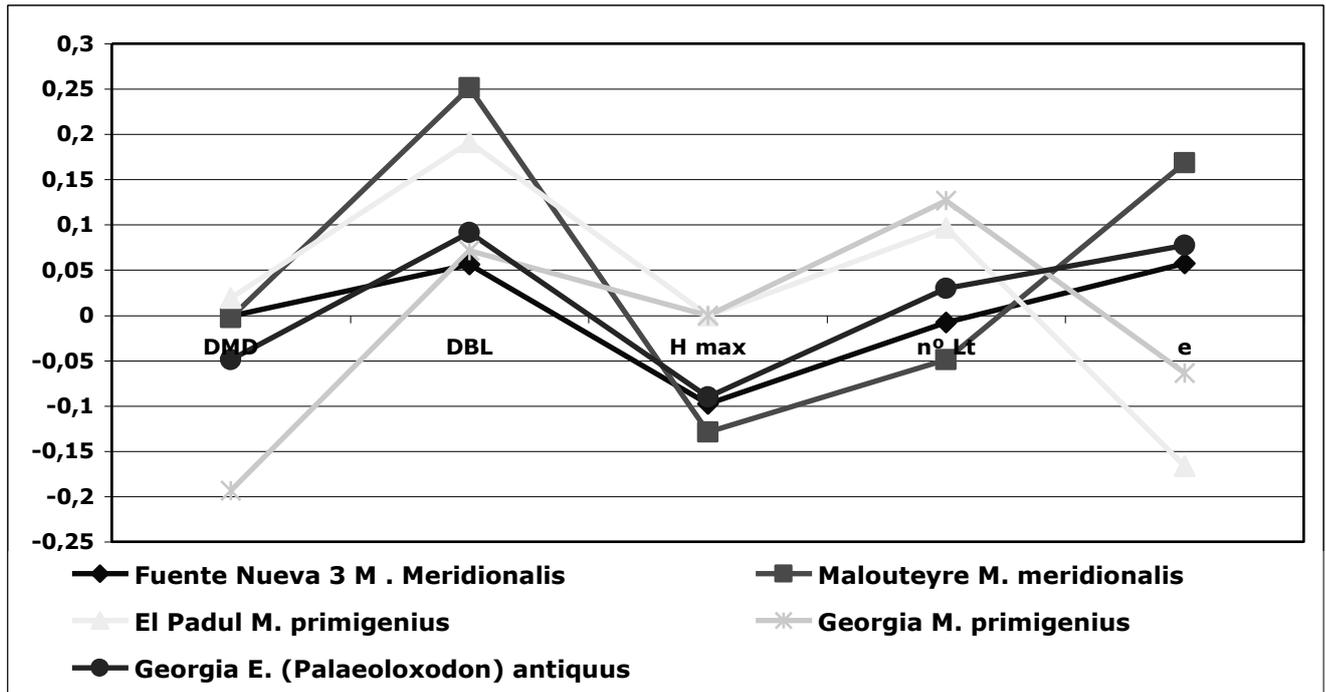
En las tablas VI.152, VI.153, VI.154, VI.155 y VI.156 se comparan los datos procedentes de los molares de La Solana del Zamborino, Loja, Huéscar, Horta, Cal Guardiola y Georgia con los datos de E. Aguirre (1969) y Maglio (1973) de las especies *M. meridionalis*, *M. trogontherii*, *M. primigenius* y *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*. En estas tablas se observa que todos los valores se encuentran dentro del rango definido para la especie *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*, lo que confirma su adscripción taxonómica, a excepción de Huéscar 1, que como se expone en la discusión pertenece a otra especie.

El M³ documentado en la Solana del Zamborino presenta alguna duda. El ejemplar al que pertenecía este diente posiblemente presentaba alguna patología en el cráneo que originaba un desgaste muy elevado en la zona delantera y muy escaso en el resto de la pieza, por lo que el molar muestra un E más grueso de lo normal y un H/DBL bajo, estos caracteres biométricos podrían encuadrarlo dentro de otra especie. En cualquier caso, sus características morfológicas permiten adscribirlo a *E. (P.) antiquus*, entrando morfométricamente dentro de los límites establecidos por E. Aguirre y V. Maglio (Gráfica. VI.31).



Gráfica VI.31: Diagrama de dispersión donde se compara el H/DBL frente a L_T de los M³ de La Solana del Zamborino (puntos 1, 2 y 3) y de otras localidades de Italia, Alemania y Grecia comparados con los valores medios estimados por Aguirre (recuadro azul, 17, 18, 19 y 20 valores medios) y Maglio (recuadro morado, 13, 14, 15 y 16 valores medios).

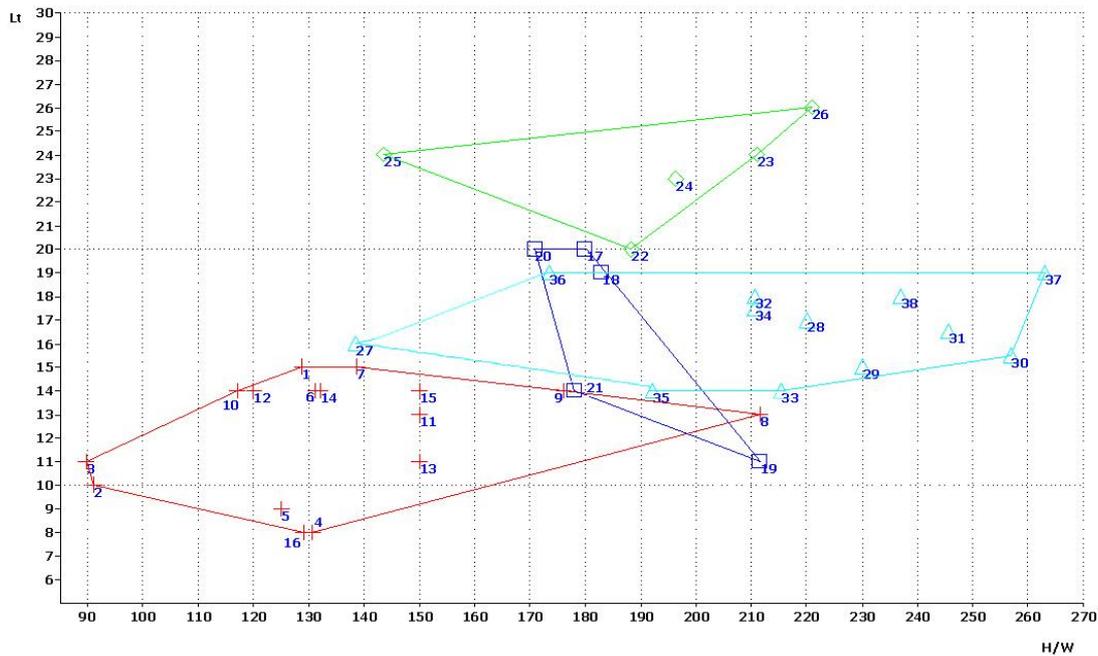
Para realizar la comparación de los valores diagnósticos (L_T , F_{10cm} , E y H) de los M₂ de las especies *M. meridionalis*, *M. trogontherii*, *M. primigenius* y *E. (Palaeoloxodon) antiquus* estudiados en esta memoria se ha realizado un diagrama de Simpson (Gráfica VII.32) en el que se observa que los valores pertenecientes a las especies *M. meridionalis*, *M. trogontherii* y *M. primigenius* siguen una tendencia evolutiva muy parecida y que los de *Elephas* siguen una tendencia parecida entre si y diferente al género *Mammuthus*.



Gráfica VI.32: Diagrama de Simpson para los M_2 de diferentes especies.

Mediante 2 diagramas de dispersión (gráficas VII.33 y VII.34) se ha comparado el H/DBL frente al L_T de los M^3 y M_3 de las especies *M. meridionalis*, *M. trogontherii*, *M. primigenius* y *E. (P.) antiquus*. En estos 2 diagramas, y especialmente en el segundo, se observa la diferenciación de las 4 especies.

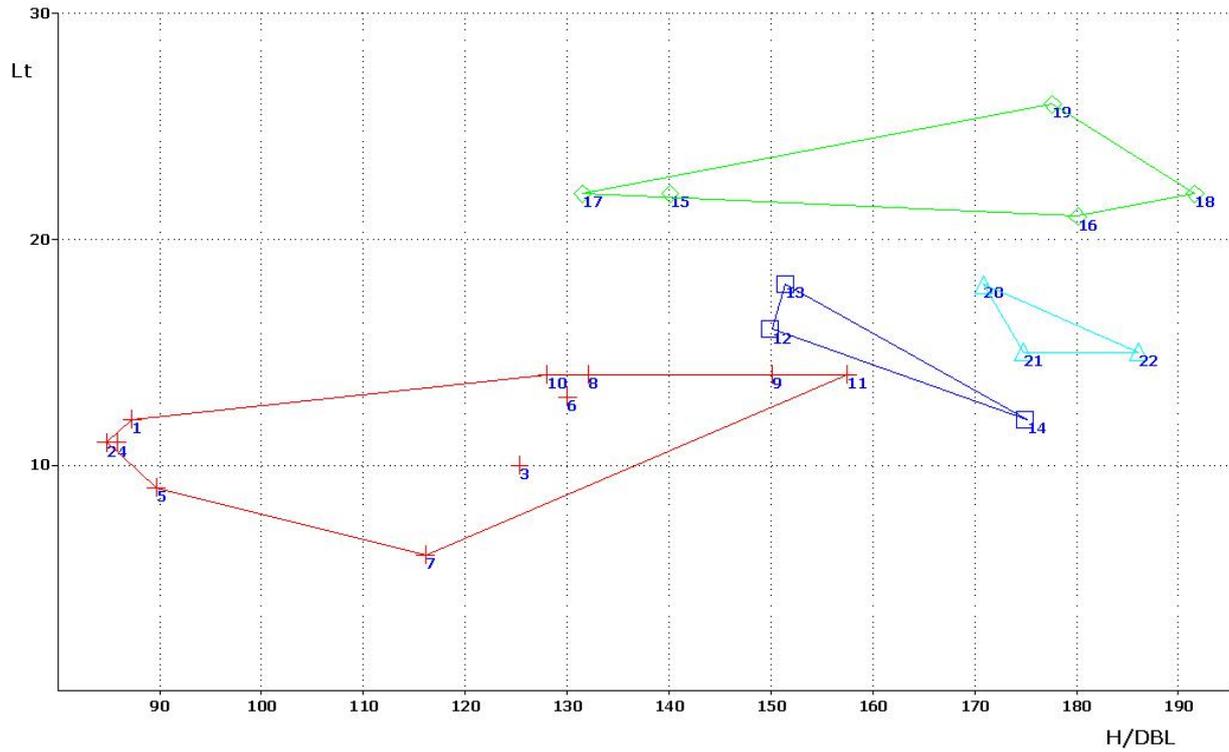
Para la realización de la gráfica VI.33 se han tomado los valores de molares de diferentes yacimientos de Eurasia. Los datos de la especie *M. meridionalis* proceden de los yacimientos españoles de Fuente Nueva 3, Cañada de Bardaes y Barranco del Paso y de las localidades italianas de Valdarno Superior, Rio Pradella, Farneta, Vicchio, Ligniti di Lumena, Torrente Crostolo y Pietrafitta (Palombo y Ferretti, 2005). Los de la especie *M. trogontherii* proceden de las localidades de Cortijo de Daimuz, Süssenborn (Alemania) (Guenther, 1969), Liessel (Holanda) (Van Essen y Mol, 1996) y yacimientos rusos (Bajgusheva, 2001). Los valores de *M. primigenius* se han tomado del yacimiento español de Padul y de Holanda, así como el yacimiento italiano de Bucine (Palombo y Ferretti, 2005) y del Bielorruso Rumlovka (Motuzko y Navachkova, 2003). Para *E. (P.) antiquus* se han incluido los valores de los molares estudiados en la presente memoria pertenecientes a La Solana del Zamborino así como otro yacimiento español, Maresme (Arrizabalaga y Bertran, 1994), de Italia se incluye el yacimiento de Riano en Roma Maccagno (1966) (Palombo y Ferretti, 2005), de Alemania Taulach y Tsteinheim (Guenther, 1977) y varios yacimientos griegos (Soergel, 1913; Melentis, 1961 y Athanassiou, 2000).



Gráfica VI.33: Diagrama de dispersión donde se compara el H/DBL frente a L_T de los M^3 para las especies *M. meridionalis* (rojo), *M. trogontherii* (azul), *M. primigenius* (verde) y *Elephas (P.) antiquus* (celeste). Los valores 27,28 y 29 pertenecen al yacimiento de La Solana del Zamborino.

Para la gráfica VI.34 los valores de la especie *M. meridionalis* proceden del yacimiento Español de Madrid (Silva et al., 1999), de Francia se han incluido Malouteyre y Pranlary, de Georgia Dedoplisjaro y Dmanisi, y de Italia los yacimientos de Valdarno Superior, Monte Tenda, Rio Pradella, Ligniti di Lumena y Pietrafitta (Palombo y Ferretti, 2005). Para *M. trogontherii* se han tenido en cuenta los valores pertenecientes a los yacimientos de Roma (Palombo y Ferretti, 2005), Süssenborn en Alemania (Guenther, 1969) y Liessel en Holanda (Shoshani y Tassy, 1996). Para *M. primigenius* se han tomado los datos de Georgia y Holanda, así como Testona y Arena Po de Italia (Palombo y Ferretti, 2005) y Rumlovka de Bielorrusia (Motuzko y Navachkova, 2003). Para la especie *E. (P.) antiquus* no se han podido tomar bastantes datos, solamente se han incluido los 2 molares estudiados en este capítulo procedentes de la Solana del Zamborino y un molar de Italia (Palombo y Ferretti, 2005).

Como se ha mencionado en los apartados anteriores, en estas gráficas se puede observar que el H/DBL y el L_T aumentan con el tiempo en el género *Mammuthus*. En la especie *E. (P.) antiquus* los molares se agrupan, como norma general, cerca de los valores de *M. trogontherii*, pero sin solaparse, ya que, aunque el L_T es muy parecido en ambas especies, el H/DBL en *Elephas* es mayor tanto en los molares superiores como en los inferiores.

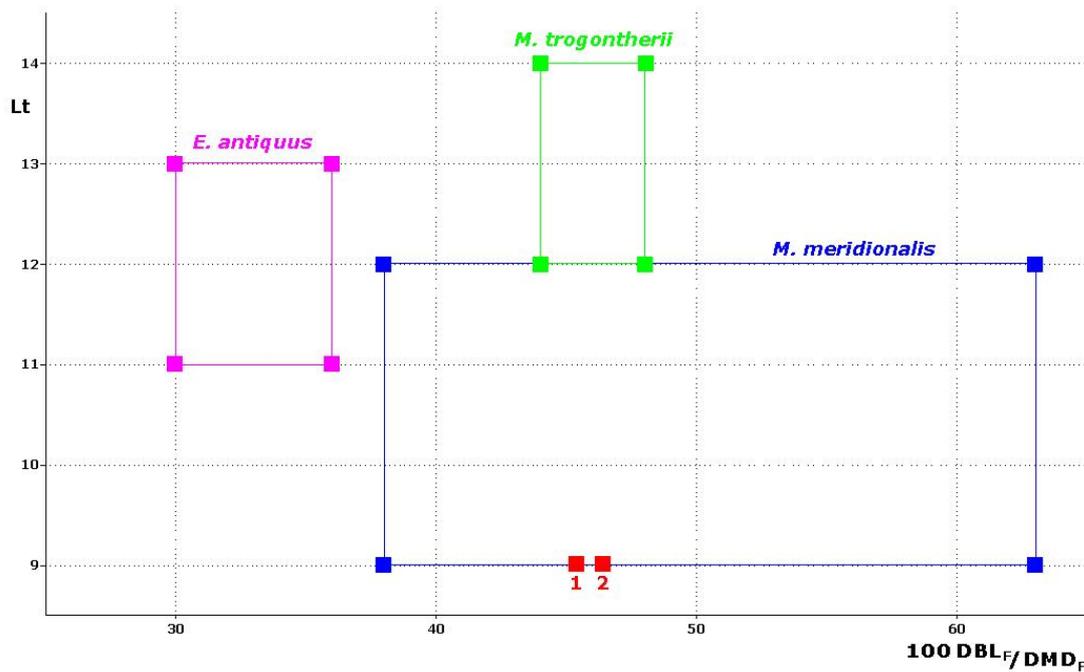


Gráfica VI.34: Diagrama de dispersión donde se compara el H/DBL frente a L_T de los M_3 para las especies *M. meridionalis* (rojo), *M. trogontherii* (azul), *M. primigenius* (verde) y *Elephas (P.) antiquus* (celeste).

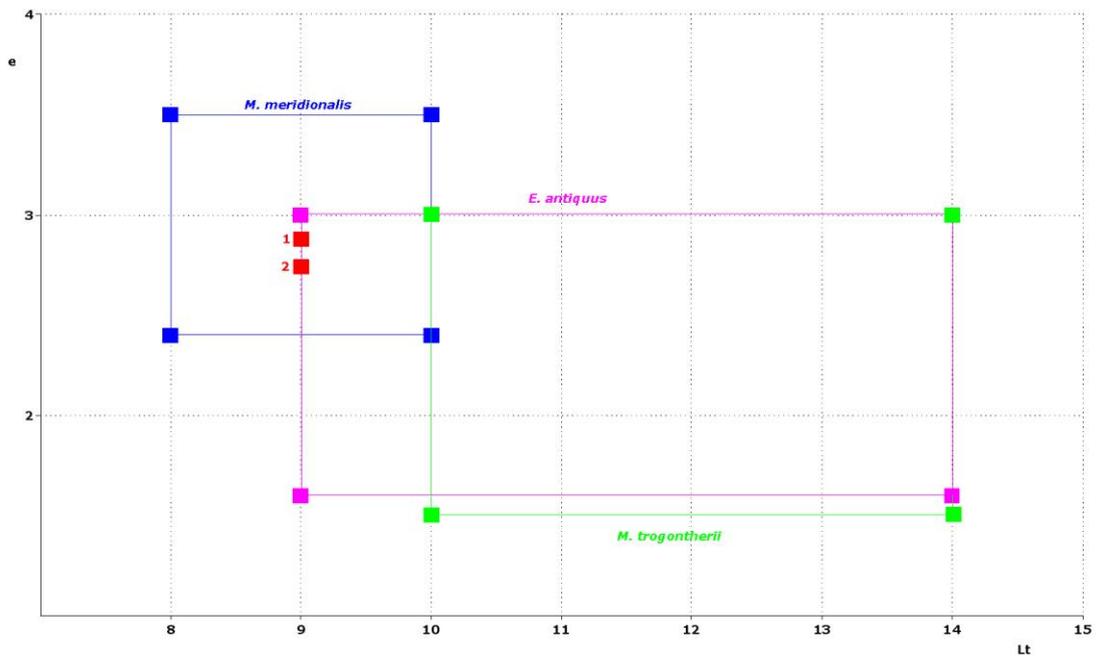
VI.6.5. Discusión

En Mazo (1989) se afirma que “La presencia de *E. antiquus* en Huéscar-1 representa la aparición cronológica más baja conocida en España hasta el presente”, por el contrario Davis (2002) expone que esta adscripción es errónea y que los restos óseos documentados en este yacimiento pertenecen a *Mammuthus trogontherii*. El análisis morfológico y morfométrico de los elementos más significativos, fundamentalmente piezas dentales, y las comparaciones con los valores establecidos por Maglio (1973) y Aguirre (1968, 1969) indican que este material pertenece al género *Mammuthus*. La forma, en vista mesial, de las láminas no es una “U” invertida como ocurre en *Elephas*, además el dibujo que presenta el esmalte en vista oclusal es típico del género *Mammuthus*, con una zona central más grande y redondeada flanqueada por 2 óvalos alargados.

Para confirmar esta determinación se han realizado 2 gráficas en las que se han representado los valores de los molares de la mandíbula de Huéscar 1 y se han comparado con los valores del número total de láminas e índice de anchura (100 DBL_F/DMD_F) de Aguirre (1969) (grafica VI.36) y con los valores de E y L_T de Maglio (1973) (gráfica VI.37). En ambos casos los molares de Huéscar 1 se sitúan en el cuadro de dispersión definido para *Mammuthus meridionalis*, alejándose de los valores medios establecidos para *E. antiquus* y *M. trogontherii*.



Gráfica VI.36: Diagrama de dispersión para los segundos molares inferiores de Huéscar 1 (cuadrados 1 y 2) comparados con los valores medios de Aguirre (recuadro azul). 100DBL_F/DMD_F índice de anchura funcional, L_T: número total de láminas.



Gráfica VI.37: Diagrama de dispersión para los segundos molares inferiores de Huéscar 1 (cuadrados 1 y 2) comparados con los datos de V. Maglio. Lt: número total de láminas y E: grosor medio del esmalte.

Todos los datos expuestos anteriormente permiten afirmar que los restos pertenecientes al Orden Proboscidea localizados en el yacimiento de Huéscar 1 no corresponden al género *Elephas* sino a *Mammuthus* y concretamente a la especie *M. meridionalis*, por lo que dichos restos representan la forma más evolucionada de esta especie documentada en ambas cuencas.

Una vez redefinidos los restos óseos de Huéscar 1 como *M. meridionalis*, los únicos yacimientos con presencia de *E. (P.) antiquus* en las cuencas de Guadix-Baza y Granada son La Solana del Zamborino y Loja. Los elementos documentados en ambas localidades muestran caracteres morfológicos (láminas con forma de "U" invertida, presencia en vista oclusal de un dibujo de esmalte cuya forma es de un óvalo alargado flanqueado labial y lingualmente por otro de dimensiones parecidas, molares más estrechos, por lo general, que los pertenecientes al género *Mammuthus*) y morfométricamente se encuentran dentro del rango de dispersión de la especie.

VII. MODELO DE SCHREGER

VII.1. Introducción

En el capítulo III se exponen los fundamentos y la metodología del Modelo de Schreger. En este capítulo se muestran los resultados obtenidos con la utilización de este método, aunque de forma preliminar, ya que hasta el momento sólo ha sido posible tomar datos de 2 yacimientos de la cuenca de Guadix-Baza, Fuente Nueva 3 y Cúllar Baza 1.

A modo de comparación se han incluido los valores resultantes del estudio de los materiales de los yacimientos de Cuesta de la Bajada (Teruel), Ambrona (Soria) y Estanque de Tormentas de Butarque (Madrid), obtenidos durante la realización de un estudio, enmarcado dentro del Proyecto de Cuesta de la Bajada, dirigido por el Doctor M. Santonja.

Materiales analizados:

Yacimiento de Fuente Nueva 3: FN3 2005 U-93 nº 6

Yacimiento de Cúllar Baza 1: NMCN 13035

Yacimiento de Cuesta de la Bajada: Defensa 1990 y Defensa 1994

Yacimiento de Ambrona: AS3 269

Yacimiento Estanque de Tormentas de Butarque: Sin sigla

VII.2. Yacimientos analizados

VII.2.1. Fuente Nueva 3

En el análisis de esta muestra se han obtenido 4 ángulos de schreger (Fig. VII.1) cuya media es de $85,75^\circ$ (Tabla VII.1). Este valor confirma la determinación específica realizada del material documentado en este yacimiento, ya que se encuentra dentro del rango del género *Mammuthus*, y se aproxima más al valor medio establecido para *Mammuthus meridionalis* que al resto de especies que integran este género.

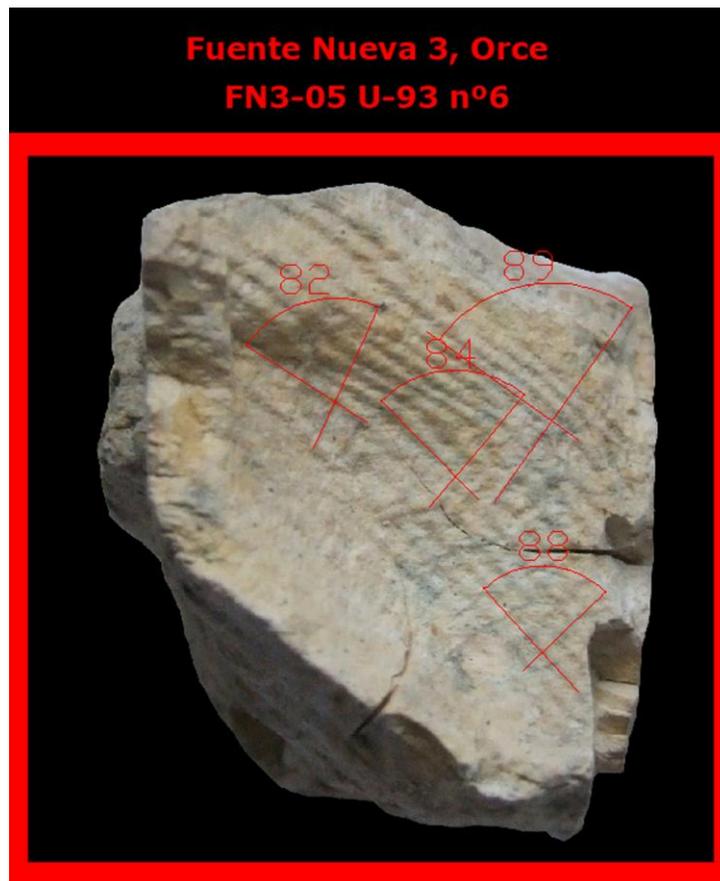


Figura VII.10: Líneas y ángulos de schreger de una defensa de Fuente Nueva 3.

VII.2.2. Cúllar Baza 1

El estudio de esta muestra ha permitido obtener 3 ángulos (Fig. VII.2) cuya media es de $71,2^{\circ}$ (Tabla VII.1). El valor se encuentra dentro del rango del género *Mammuthus*, y se aproxima más al valor medio establecido para *Mammuthus primigenius*, aunque hay que descartar que se trate de esta especie debido a la edad del yacimiento (0,7 Ma), por lo que probablemente correspondería a un fragmento de defensa de *M. trogontherii*. Gracias a este método se ha podido confirmar la adscripción genérica del material hallado en este yacimiento, en el que no se han documentado piezas dentales resolutivas.

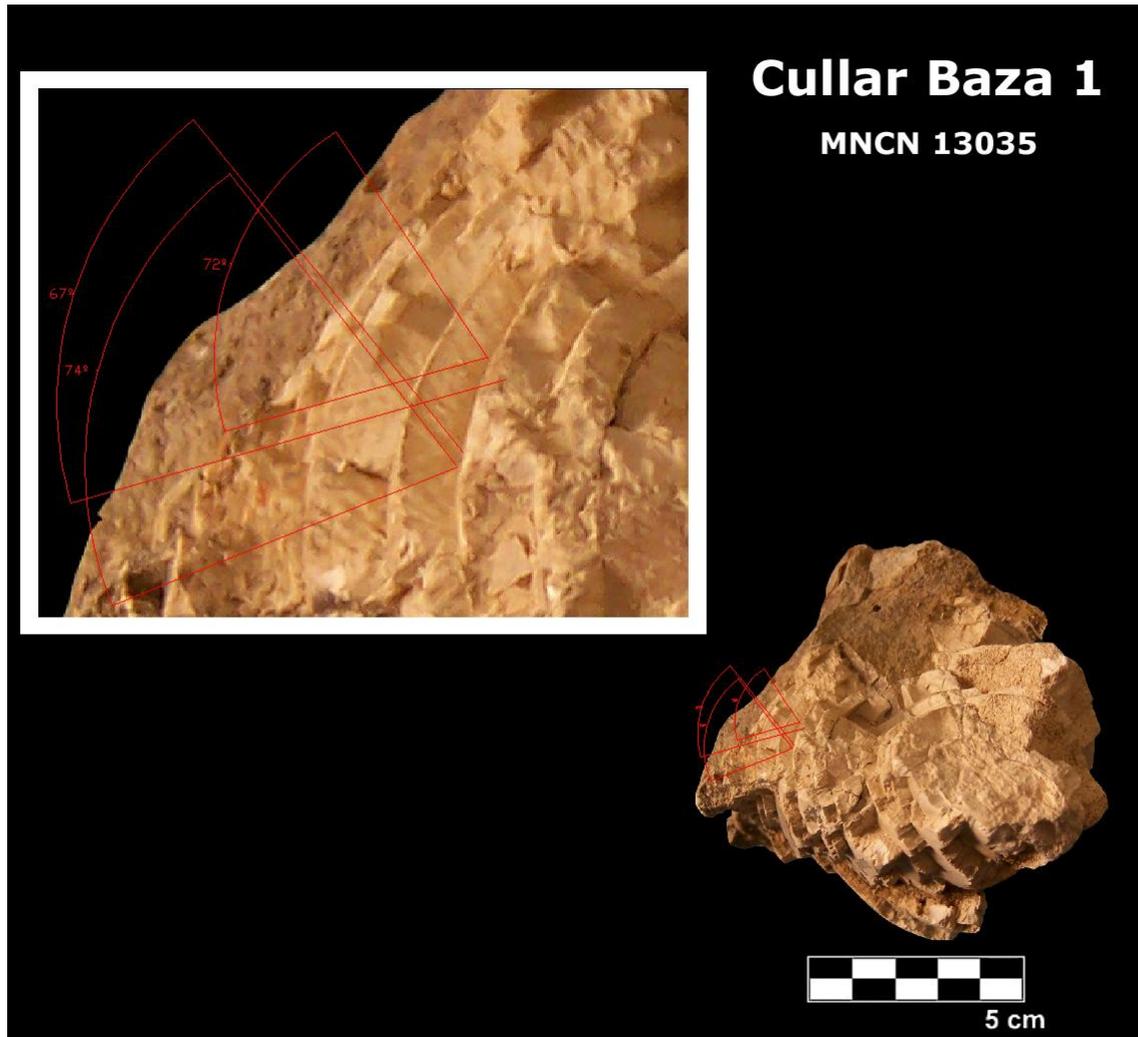


Figura VII.2: Líneas y ángulos de schreger de la defensa de Cúllar Baza 1.

VII.2.3. Cuesta de la Bajada (Teruel)

La muestra tomada de la defensa de Cuesta de la Bajada (Teruel), hallada en la campaña de 1990 (Fig. VII.3), no es muy resolutoria ya que solamente se han podido medir 2 ángulos, cuya media es de $131,5^\circ$ (Tabla VII.1). Teniendo en cuenta el valor obtenido, se puede afirmar que este fragmento corresponde a una defensa perteneciente a la especie *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*. Se ha descartado que la defensa pertenezca al género *Mammuthus*, ya que la media de los ángulos de schreger en este género está alrededor de 90° .

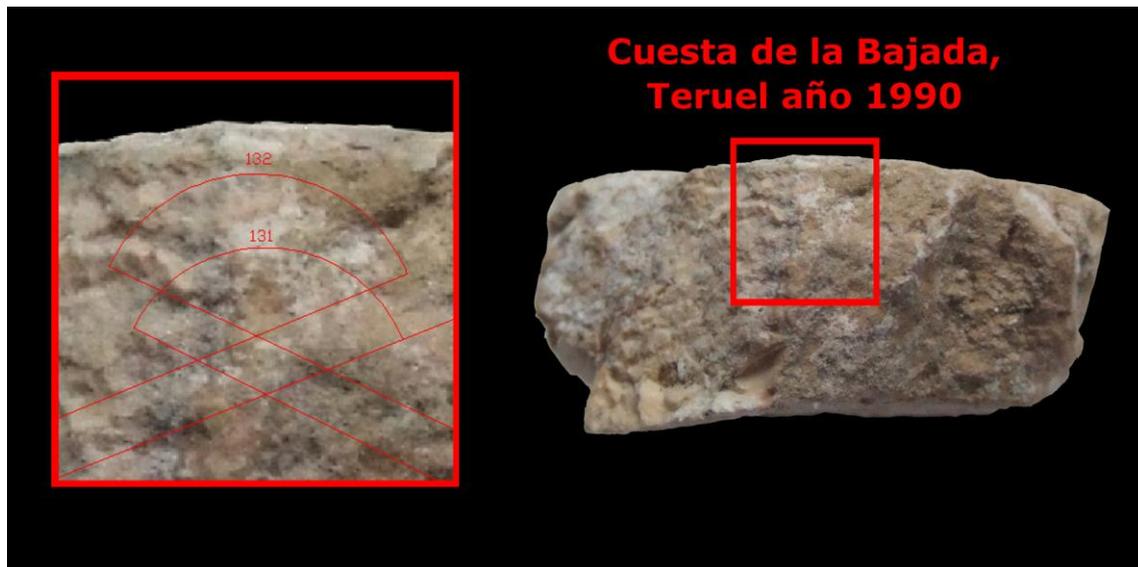


Figura VII.3: Líneas y ángulos de schreger y vista general del fragmento de defensa de Cuesta de la Bajada hallada en 1990.

La muestra tomada de la defensa de Cuesta de la Bajada (Teruel) del año 1994 (Fig. VII.4) presenta un gran potencial para el desarrollo de este método ya que en ella se han podido medir bastantes ángulos, cuya media es de $133,6^\circ$ (Tabla VII.1). Este valor la encuadra en el género *Elephas*, y no *Mammuthus*, que presenta ángulos de Schreger con valores medios alrededor de 90° . En función de estos datos y de la edad calculada del yacimiento se puede afirmar esta defensa pertenece a *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*.



Figura VII.4: Líneas y ángulos de Schreger y vista general del fragmento de defensa de Cuesta de la Bajada hallada en 1994.

VII.2.4. Yacimiento de Ambrona (Soria)

Para el estudio de las defensas de Ambrona se tomó una muestra perteneciente al elemento AS3-269 (Fig. VII.5) ya que en su estudio morfométrico se pudo observar que presentaba una curvatura que no se asemeja al resto de defensas de esta especie registradas en el yacimiento, por lo que podría corresponder a una especie diferente, aunque hay que tener en cuenta que los ejemplares machos de *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* presentan una cierta torsión que en el caso de las hembras es casi inexistente (com. pers. M.R. Palombo). En esta muestra se han podido tomar 4 ángulos cuya media es de $116,5^\circ$ (Tabla VII.1). Este dato, la enmarca dentro del rango de *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*.

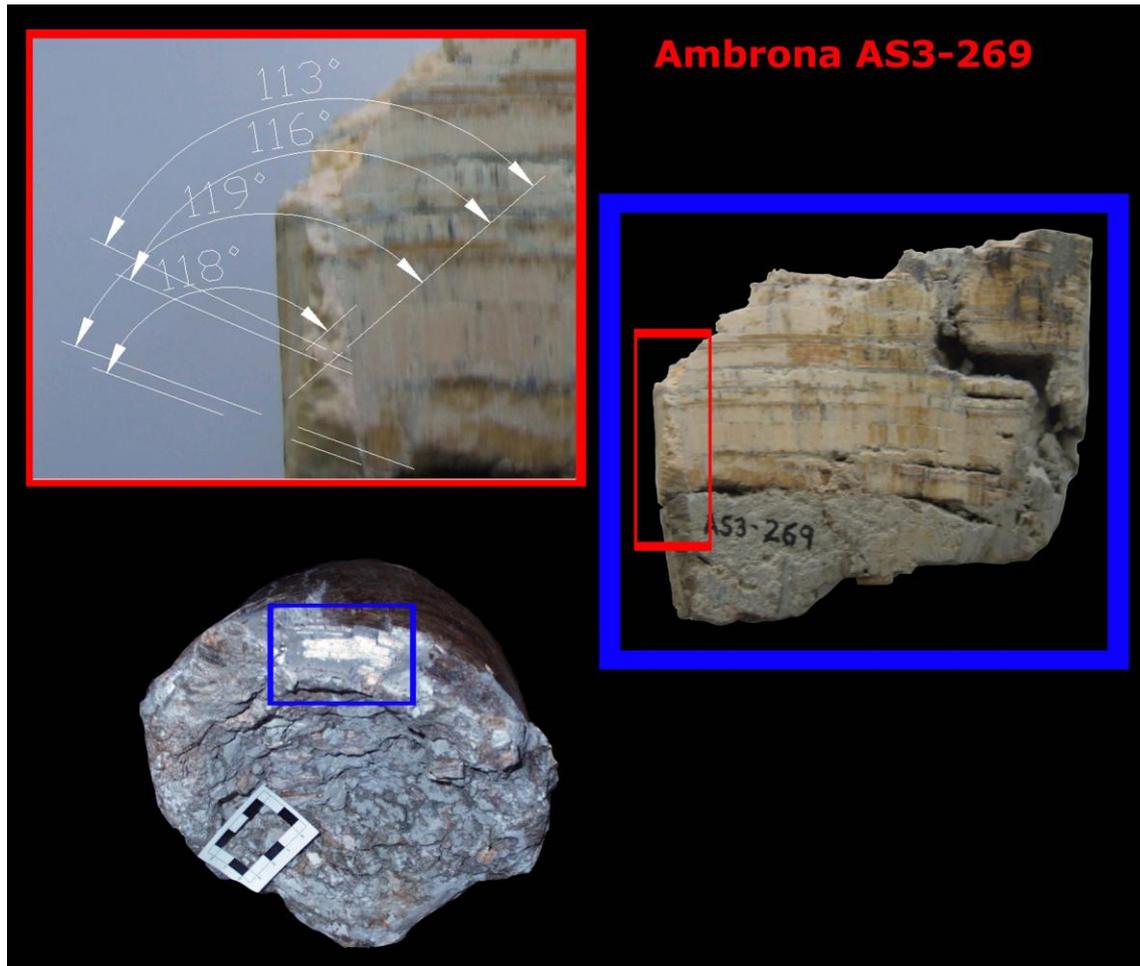


Figura VII.5: líneas y ángulos de Schreger y vista general de la defensa de Ambrona y del fragmento extraído de ella.

VII.2.5. Yacimiento de Estanque de Tormentas de Butarque (Madrid)

El estudio de la defensa hallada en el Estanque de Tormentas de Butarque se realizó a partir de diversos fragmentos que no pudieron ser reintegrados durante la restauración de la pieza. En uno de ellos se pudieron medir 3 ángulos de Schreger (Fig. VII.6) con una media de $108,8^\circ$ (Tabla VII.1), este valor se enmarca dentro del rango de variabilidad de la especie *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*.

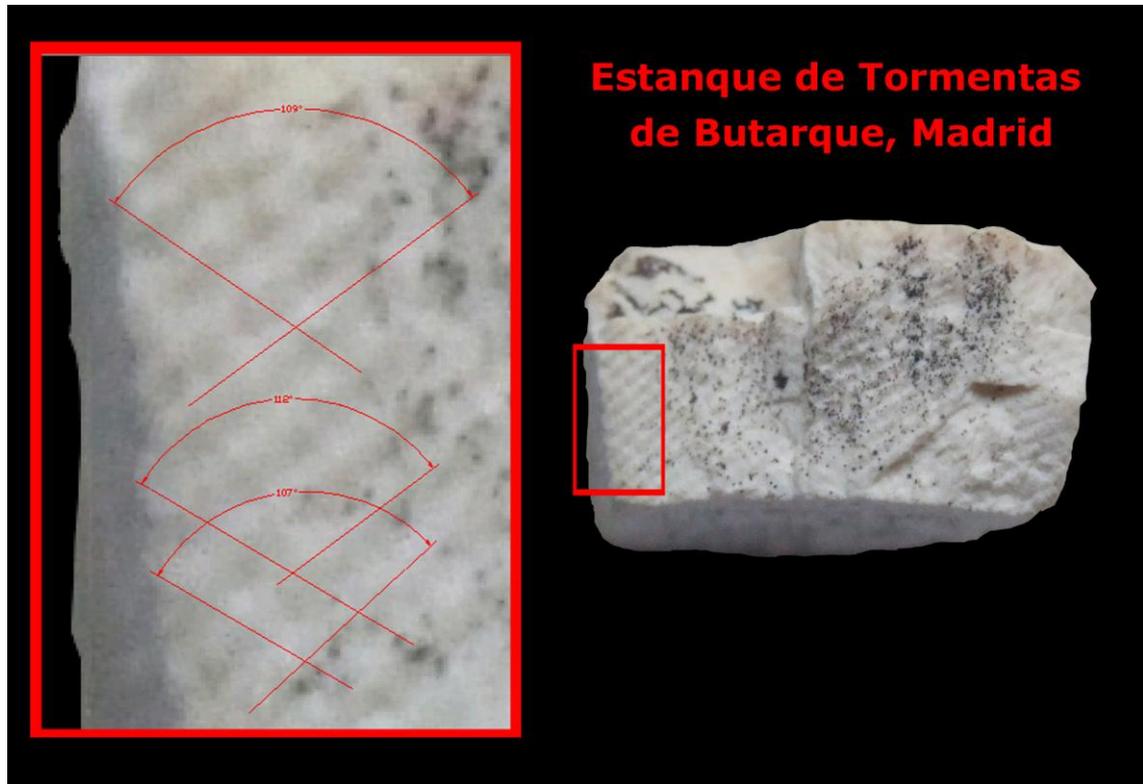


Figura VII.6: Líneas y ángulos de Schreger y vista general del fragmento de defensa de Estanque de Tormentas de Butarque hallada en 2006.

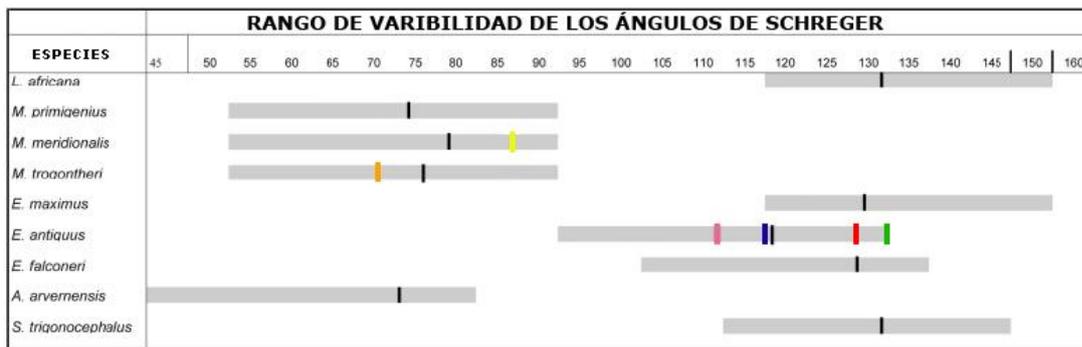
VII.3. Resultados

En la Tabla VII.1 se ha marcado la posición de cada una de las muestras analizadas. En ella se puede observar que las 2 defensas del yacimiento de Cuesta de la Bajada se encuentran dentro del rango de variabilidad de la especie *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*, aunque el valor obtenido se aleja un poco de la media descrita para esta especie, acercándose más a la media descrita para *Loxodonta africana*, *Elephas maximus* y *Elephas falconeri*. Estas especies deben, sin embargo, ser descartadas en este estudio ya que las 2 primeras son actuales y la última es un proboscídeo enano de evolución insular.

Los fragmentos de defensa de Ambrona y Estanque de Tormentas de Butarque presentan valores medios muy próximos a la media descrita para la especie *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*.

Las defensas analizadas de Fuente Nueva 3 y Cúllar Baza 1 se encuentran dentro del rango de variabilidad descrito para el género *Mammuthus* y próxima al valor medio de la especie *M. meridionalis* y *M. trogontherii* respectivamente, diferenciándose claramente de los datos obtenidos en los otros yacimientos.

Tabla VII.1: Rango de variabilidad de los ángulos de Schreger y valor medio para cada una de las muestras estudiadas, (modificada de Palombo, 2003).



- Valor medio para el yacimiento de Fuente Nueva 3, $\hat{\alpha}$: 85,75°
- Valor medio para el yacimiento de Cúllar Baza 1, $\hat{\alpha}$: 71,2°
- Valor medio para el yacimiento de Cuesta de la Bajada 1990, $\hat{\alpha}$: 131,5°
- Valor medio para el yacimiento de Cuesta de la Bajada 1994, $\hat{\alpha}$: 133,6°
- Valor medio para el yacimiento de Ambrona AS3-269, $\hat{\alpha}$: 116,5°
- Valor medio para el yacimiento de Estanque de Butarque, $\hat{\alpha}$: 108,8°
- Media general para cada especie

VIII. CONCLUSIONES

En este capítulo se exponen de forma resumida las principales conclusiones que se han obtenido durante la realización de este trabajo, que han sido presentadas más extensamente en forma de discusión al final de cada capítulo.

1- Se han revisado un total de 528 restos óseos de elefantes correspondientes a 6 especies: *Anancus arvernensis*, *Mammut borsoni*, *Mammuthus meridionalis*, *Mammuthus trogontherii*, *Mammuthus primigenius* y *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*, procedentes de 35 yacimientos de España, Francia, Holanda y Georgia, de los cuales, 20 se localizan en las cuencas de Guadix-Baza y Granada, y los restantes se han utilizado para realizar comparaciones anatómicas y métricas. La edad de los yacimientos en estudio está comprendida entre el Plioceno inferior y el Pleistoceno superior.

El estudio realizado incluye tanto restos craneales como postcraneales, aunque para el estudio comparativo solamente se ha tenido en cuenta los molares, ya que son los que ofrecen los caracteres que definen a cada especie y, por otro lado, constituyen la mayor parte de los restos documentados en las cuencas de Guadix-Baza y Granada.

2- *Anancus arvernensis* es la única especie de la familia Tetralophodontidae registrada en el Plioceno europeo. Se ha localizado en el yacimiento de Alfacar en la cuenca de Granada, y en Baza 1 y Huéscar 3 en la cuenca de Guadix-Baza. Los restos procedentes de estas localidades se han comparado con Vialette y Le Coupet en Francia y Diliska y Gomereti en Georgia.

En los molares adscritos a *Anancus arvernensis* se distinguen de forma clara los caracteres morfológicos que definen la especie: defensas rectas, dientes bunodontos, anancoidía, 4 líneas de lóbulos en los molares intermedios y cemento inexistente. El análisis de los caracteres métricos también refleja la pertenencia de estos molares a la citada especie, ya que en los diferentes diagramas realizados, los molares recuperados en las cuencas de Guadix-Baza y Granada se disponen muy próximos a los materiales de comparación, estando incluidos dentro de las nubes de dispersión definida para *A. arvernensis* y separados de otras especies como *A. sinensis* o *Mammut borsoni*.

3- En el Plioceno europeo la familia Mammutidae está representada por una única especie, *Mammut borsoni* (Hays, 1834). Este taxón ha sido registrado en las cuencas de Guadix-Baza y Granada en 2 yacimientos: Baza 1 y Alfacar.

En Baza 1 fue hallado el paladar de un individuo adulto y diferentes fragmentos dentales de un individuo subadulto. El análisis del material del yacimiento de Alfacar, en el que sólo se había descrito la presencia de *Anancus arvernensis*, reveló la existencia de un fragmento correspondiente a una cresta formada por lóbulos completamente alineados que ha sido adscrita en este trabajo al género *Mammut*, lo que constituye la primera presencia del género en la cuenca de Granada. Estos materiales se han comparado con los procedentes de Vialette en Francia y de otra localidad indeterminada situada en el Norte del Cáucaso en Georgia.

Los caracteres morfológicos de los molares revisados son típicos de la especie *Mammut borsoni*. En ellos se puede observar que los lóbulos se disponen alineados de forma transversal al eje axial del diente, y las crestas lobulares aparecen ligeramente oblicuas a este eje; los molares intermedios están formados por 3 crestas lobulares y los terceros molares presentan 4 crestas, sin contar ambos cíngulos. Todos presentan crescentoidía, es decir, muestran una tendencia a la reducción de las crestas lobulares anteriores y posteriores en la zona de desgaste anterior; la corona es proporcionalmente larga y baja; las líneas de crestas están formadas por 5 ó 6 conuletes comprimidos de atrás hacia delante, formando una

misma cresta continua, y los surcos medios no están muy marcados. Los caracteres morfométricos son también claros en cuanto a su adscripción taxonómica, ya que después de realizar diferentes gráficas de dispersión se observa que los molares se agrupan en la nube de puntos de la especie y ésta, a su vez, se aleja de las nubes definidas para *Zygodolophodon turicensis* y *Anancus arvernensis*.

4- La presencia de *Mammuth borsoni* y *Anancus arvernensis* en los yacimientos de Baza 1 y Alfacar sugiere por una parte, el carácter húmedo de los ambientes de la Península Ibérica durante el Rusciniense y Villafranquiense inferior y, por otra, confirma que las 2 especies de proboscídeos ocupaban nichos ecológicos diferentes, con reducida competencia trófica entre ellas, ya que *M. Borsoni* era un comedor de hojas o ramoneador (*browser* típico) mientras que *A. arvernensis* se correspondía con una forma intermedia entre comedor de hojas y pacedor (*ground-level* o *mixed-feeder*).

5- El género *Mammuthus* es el mejor representado en las cuencas de Granada y Guadix-Baza, con registro de sus 3 especies más significativas: *M. meridionalis*, *M. trogontherii* y *Mammuthus primigenius*.

Todos los molares estudiados adscritos al género *Mammuthus* presentan los caracteres típicos: en vista oclusal, las láminas están formadas por una figura central grande, flanqueada por 2 óvalos alargados y más finos, y los dientes presentan en vista mesial forma de "V" invertida.

6- *Mammuthus meridionalis* es la especie más abundante en ambas cuencas, localizándose en gran cantidad de yacimientos.

En la depresión de Granada está presente en el embalse de Cubillas y en el yacimiento de Láchar, mientras que en la de Guadix-Baza se encuentra en Huélago, Venta Micena, Fuente Nueva 3 (donde está mejor representada, incluyendo un individuo semicompleto), Barranco León, Barranco del Paso, Cortes de Baza y Cortijo de las Sabinas.

En la localidad de Huélago no se han registrado restos dentales significativos, aunque la morfología de las láminas dentales indica su pertenencia al género *Mammuthus*, lo que constituye la presencia más antigua del género en ambas cuencas.

Los caracteres morfológicos y morfométricos que presentan todos los restos revisados y en especial los dentales, en los yacimientos arriba citados, son típicos de la especie *Mammuthus meridionalis*, en ellos se observa la evolución gradual de la especie a través de la variación de 3 caracteres de los M3: H/DBL varía entre 1,3 y 1,9; L_T oscila entre 13 y 19; y E es alto, aunque siempre inferior a 4,5 mm. Se han realizado una serie de gráficas bivariantes, además de diagramas de Simpson, en los que se representan los valores de estos 3 caracteres, que permiten observar la evolución dentro de la propia especie y respecto a las otras representantes del género *Mammuthus*.

En los diagramas de dispersión, donde se comparan L_T y E, queda clara la adscripción taxonómica de los restos atribuidos a esta especie, con un valor de E más elevado y un valor de L_T menor que *M. trogontherii* y *M. primigenius*.

La distribución de *M. meridionalis* en ambas cuencas está relacionada posiblemente con la abundancia de agua, observándose una mayor concentración en la cubeta de Baza, donde se encontraba un gran lago en cuyas inmediaciones se generaron los yacimientos de Orce (Venta Micena, Fuente Nueva 3, Barranco del Paso y Barranco León), Zújar, Huéscar y Cortes de Baza. En la cubeta de Guadix, los yacimientos de

Fonelas P-1, Huélago y Cortijo de las Sabinas se ubican en regiones próximas a abanicos aluviales. Mientras que en la cuenca de Granada, la localidad de Láchar se sitúa en terrazas aluviales y se desconoce la ubicación de la de Pantano de Cubillas. Estos datos parecen indicar una mayor presencia de esta especie hacia el noreste de la cuenca de Guadix-Baza donde los recursos hídricos eran mayores.

7- Durante la transición Pleistoceno inferior-medio (entre 1.1 y 0.7 Ma) se produce una renovación de la fauna. Esto marca la dispersión hacia Europa de dos nuevas especies de elefantes: *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* y *Mammuthus trogontherii*. El primero de origen africano, mientras que el segundo es de origen asiático.

8- En la Península Ibérica *M. trogontherii*, está representado en muy pocos yacimientos. En la cuenca de Granada no ha sido localizado por el momento, mientras que en la de Guadix-Baza se registra en 3 localidades: en el nivel superior de la Solana del Zamborino, en Cúllar Baza 1 y en el Cortijo de Daimuz.

La cronología del Cortijo de Daimuz, donde ha sido localizado un M³, es desconocida. Este molar fue descrito por E. Aguirre como *Mammuthus intermedius* (especie transitoria entre *M. trogontherii* y *M. primigenius*), aunque el análisis de su morfología y morfometría ha permitido adscribir este material a *M. trogontherii* y, posiblemente, corresponda a la forma más evolucionada de entre las documentadas en la cuenca de Guadix-Baza.

La aplicación del modelo de Schreger al estudio de las defensas ha sido de gran ayuda para determinar esta especie, ya que en el yacimiento de Cúllar Baza 1 no existen restos dentales de proboscídeos que permitan una identificación fiable.

8- De entre las 6 especies estudiadas, *Mammuthus primigenius* es la que menos representación tiene, ya que solamente está registrada en la cuenca de Granada en Padul. Sin embargo este dato es de gran importancia, ya que dicha localidad se localiza en el paralelo 37° que es la más meridional de toda Europa donde se encuentra esta especie.

9- La abundancia de restos dentales pertenecientes al género *Mammuthus* presentes en las cuencas de Granada y Guadix-Baza ha permitido observar las tendencias evolutivas de las especies que conforman este género, ya que se han revisado restos fósiles en yacimientos con una edad próxima a 2,4 Ma (Huélago o Láchar) hasta casi la actualidad en Padul. Si se compara un M³ de Fuente Nueva 3 (1,4 Ma) y otro de Padul (0,20-0,10 Ka) se observa que L_T pasa de 15 a 24, F_{10cm} aumenta de 6 a 10 y E disminuye de 2,84 a 1,83 mm, de forma que los caracteres en los que se observa la evolución del género siguen las pautas establecidas: L_T y F_{10cm} aumentan, mientras que E disminuye desde las especies más primitivas hasta las más evolucionadas.

En todos los diagramas de dispersión realizados para *Mammuthus* se observa la formación de 3 nubes de puntos diferentes que se corresponden con las 3 especies estudiadas. En ellas también son visibles las variaciones de los caracteres morfométricos descritas en el párrafo anterior.

10- La especie *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* está presente en la cuenca de Granada en el yacimiento de Loja con un único resto dental, y en la cuenca de Guadix-Baza ha sido citada en el nivel inferior de la Solana del Zamborino.

Los restos de la Solana del Zamborino y Loja muestran los caracteres morfológicos típicos del género *Elephas*, con láminas en forma de "U" invertida y el esmalte en vista oclusal es un óvalo alargado flanqueado labial y lingualmente por otro de dimensiones semejantes. Asimismo, los molares son más estrechos en general que

VIII. Conclusiones

los pertenecientes al género *Mammuthus*. Los diferentes diagramas realizados confirman que los fósiles analizados se encuentran dentro del rango de dispersión de la especie.

11- Un dato importante aportado en esta tesis, es la nueva adscripción taxonómica de los restos hallados en el yacimiento de Huéscar 1. En la literatura es citada la presencia de *Elephas antiquus* en este yacimiento como el registro cronológico más antiguo en Europa para esta especie, pero una vez revisado el material más significativo, se puede decir que esta afirmación no es correcta, ya que tanto los datos morfológicos como métricos indican que estos restos corresponden en realidad a *Mammuthus meridionalis* que, por su cronología (Pleistoceno inferior terminal) y anatomía muy derivada, serían los representantes más evolucionados y modernos de la especie en la cuenca de Guadix-Baza y en Europa.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- ABBAZZI, L. (en prensa). La fauna de Cérvidos de Barranco León y Fuente Nueva 3. En Toro, Martínez-Navarro y Agustí (Eds), *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza, Memoria Científica*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico.
- AGUIRRE, E. (1957). Una prueba paleomastológica de la edad cuaternaria del conglomerado de la Alhambra. *Estudios Geológicos*, XIII, pp. 135-140.
- AGUIRRE, E. (1958a). Novedades paleomastológicas de la Depresión de Granada y estratigrafía de su borde NE. *Estudios Geológicos*, XIV, pp. 107-120.
- AGUIRRE, E. (1958b). Nota sobre la estratigrafía de las depresiones andaluzas. *Estudios Geológicos*, XIV, pp. 121-126.
- AGUIRRE, E. (1961). La serie estratigráfica del Neógeno en la depresión de Granada, y contribución del género *Chlamys* a su caracterización. *Estudios Geológicos*, XVII, pp. 7-25.
- AGUIRRE, E. (1961). Gisements á *Elephas meridionalis NESTI* dans la province de Grenade (Espagne). *C. R. Acad. Sc.*, Paris. 252, pp. 1188-1185.
- AGUIRRE, E. (1963a). Presencia de *E. meridionalis Nesti* en la cuenca de Guadix (Granada). *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, 69, pp. 231-232.
- AGUIRRE, E. (1963b). *Elephas meridionalis Nesti* en Fuensanta y Láchar: Edad del Hundimiento de la Vega (Granada). *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, 69, pp. 233-238.
- AGUIRRE, E. (1963c). Situación de las capas con Hipparion de Granada en la serie neógena mediterránea. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, 69, pp. 2239-246.
- AGUIRRE, E. (1968, 1969). Revisión sistemática de los *Elephantidae* por su morfología y morfometría dentaria. *Tesis doctoral*. Instituto Lucas Mallada C.S.I.C. *Estudios geológicos*, Vol. XXIV-XXV.
- AGUIRRE, E. (1974). Depresión de Granada. Aguirre & Morales (Eds.), *Coloquio Internacional del Neógeno superior y Cuaternario inferior*. Libro-Guía pp. 175-212.
- AGUIRRE, E. (1989). Vertebrados del Pleistoceno Continental. En Pérez-González, A. (Ed.), *Mapa del Cuaternario de España, Escala 1:1.000.000*, ITGE, Madrid, pp. 47-69.
- AGUIRRE, E., (1999). Molar inmaduro de mamut en Gran Dolina (Atapuerca, Burgos). *Revista Española de Paleontología*, nº. ext. Homenaje al Prof. J. Truyols, pp. 135-142.
- AGUIRRE, E., COLLINS, E., CUENCA, J. (1962). Perspectivas del Paleolítico inferior en España. *Noticiero arqueológico hispánico*. 6, pp. 7-14.
- AGUIRRE, E., LHENAF, R., ZAZO, C. (1973). Nuevos fósiles de elefantes en Andalucía. *Estudios Geológicos*. 29, pp. 295-306.
- AGUSTÍ, J. (1985). Bioestratigrafía de los depósitos Plio-Pleistocenos de la depresión de Guadix-Baza. (Prov. Granada). *Paleont. i evolució*. 18, pp. 13-18.

IX. Bibliografía

- AGUSTÍ, J. (2003). Contexto bioestratigráfico del primer poblamiento humano en la cuenca de Guadix-Baza: los yacimientos de Barranco León y Fuente Nueva-3. *Pliocénica* 3, pp. 13-14.
- AGUSTÍ, J. (2009). Late Pliocene-Early Pleistocene Evolution of the Western Eurasian Rodent Communities. *SEQS Annual Meeting "The Quaternary southern Spain: a bridge between Africa and the Alpine domain"*. Libro de resúmenes. Orce, pp. 50-51.
- AGUSTÍ, J., ANADÓN, P., GIBERT, J., JULIÁ, R., MARTÍN SUÁREZ, E., MENÉNDEZ, E., MOYÀ-SOLÀ, S., PONS-MOYÀ, J., RIVAS, P., TORO, I., (1983). Estratigrafía y paleontología del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, depresión de Guadix-Baza, Granada): Resultados preliminares. *Paleontologia i Evolució*, 18, pp. 19-38.
- AGUSTÍ, J., ARBIOL, S., MARTÍN-SUÁREZ (1987b). Roedores y lagomorfos (Mammalia) del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Guadix-Baza, Granada). *Paleontologia i Ev. Mem. Esp.*, 1, pp. 95-107.
- AGUSTÍ, J., CASTILLO, C., FREUDENTHAL, M., MARTÍN SUÁREZ, E., PEÑA, J.A. (1990). On the presence of *Allophaiomys* (Rodentia) in the Granada Basin (Spain). *Scripta Geologica*, 93, pp. 35-40.
- AGUSTÍ, J., GILBERT, J., MOYÀ, S., VERA, J.A. (1985). Neogene-Quaternary boundary in the Continental Sediments of the Guadix-Baza basin (Southeastern Spain). *VII Congress Regin. Comit. Mediterr. Neogene Stratig.* Budapest, Abstracts, pp. 50-52.
- AGUSTÍ, J., MADURELL, J. (2003): Los arvicólidos (muroidea, rodentia, mammalia) del Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3 (Orce, Granada). Datos preliminares. En Toro, I., Agustí, J., Martínez-Navarro, B. (Eds.), *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica Campañas 1999-2002*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico. pp 137-146.
- AGUSTÍ, J., MOYÀ-SOLÀ, S. (1987). Sobre la identidad del fragmento craneal atribuido a *Homo* sp. de Venta Micena (Orce, Granada). *Estud. Geol.* 43, pp. 535-538.
- AGUSTÍ, J., MOYÀ-SOLÀ, S., MARTÍN-SUAREZ, E., MARÍN, M. (1987a). Fauna de mamíferos en el Pleistoceno inferior de la región de Orce (Granada, España). *Paleontologia i evolució*, Mem. Esp., 1, pp. 73-86.
- AGUSTÍ, J., MOYÀ-SOLÀ, S., PONS-MOYÀ, J. (1986). Venta Micena (Guadix-Baza Basin, southeastern Spain): its place in the Plio-Pleistocene mammal succession in Europe. *Geologica Romana*, XXV, pp. 33-62.
- AGUSTÍ, J., OMS, O. (1998): The mammal succession in the Negratín Clay (Jabalcón area). Resúmenes de comunicaciones: *Excursion to the Guadix-Baza Basin, Euromam*, Junta de Andalucía, pp. 26.
- AGUSTÍ, J., OMS., O., REMACHA, E. (2001). Long Plio-Pleistocene terrestrial record of climate change and mammal turnover in southern Spain. *Quaternary Research*. 56, pp. 411-418.

- ALBERDI, M. T. (en prensa). Estudio de los caballos de los yacimientos de Fuente Nueva-3 y Barranco León-5 (Granada). En Toro, Martínez-Navarro y Agustí (Eds.), *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza, Memoria Científica*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico.
- ALBERDI, M.T., ALONSO, M.A., AZANZA, B., HOYOS, M., MORALES, J. (2001). Vertebrate taphonomy in the circum-lake environments: three cases in the Guadix-Baza Basin (Granada, Spain). *Palaeo*, 165, pp. 1-26.
- ALBERDI, M.T., AZANZA, B., CERDEÑO, E., PRADO, J.L. (1997). Similarity relationship between Mammal faunas and biochronology from Latest Miocene to Pleistocene in the Western Mediterranean area. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 90(1), pp. 115-132.
- ALBERDI, M. T. y BONADONNA, F. P. (1989). *Geología y Paleontología de la Cuenca de Guadix-Baza. Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 355 pp.
- ALBERDI, M.T., RUIZ-BUSTOS, A. (1985). Descripción y significado bioestratigráfico del Equus e Hipopótamo en el yacimiento de Venta Micena (Granada). *Estudios Geológicos* 41, pp. 251-261.
- ALBERDI, M.T., RUÍZ-BUSTOS, A. (1989). Taxonomía y bioestratigrafía de Equidae (Mammalia, Perissodactyla) en la Cuenca de Guadix-Baza (Granada). En Alberdi, M. T., Bonadonna, F. (Eds.), *Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 11, pp. 239-271.
- ALBERDI, M.T., SÁNCHEZ-CHILLON, B. (1998): The Cullar-Baza 1 Sites. *Resúmenes de comunicaciones: Excursion to the Guadix-Baza Basin, Euromam*, Junta de Andalucía, pp. 33.
- ALBERDI, M.T., MAZO, A.V., MORALES, J., RUIZ-BUSTOS, A., SESE, C., CERDEÑO, E., HERNANZ, E., SOTO, E. (1985). Biostratigraphy of the continental neogene and lower Quaternary of the Guadix-Baza (Southeast of Spain). *VII Congress Regim. Comit. Mediterr. Neogene Stratig.* Budapest, Abstracts, pp. 57-59.
- ALBERDI, M.T., ORTIZ-JAUREGUIZ, E., PRADO, J.L. (1998a). A quantitative review of european stenorhinid horses. *J. Paleont.* 72, 371-387.
- ALCALÁ, L., MORALES, J. (1989). Los carnívoros del Pleistoceno medio de Cúllar Baza-1 y Huéscar-1 (Cuenca de Guadix-Baza). En Alberdi, M. T., Bonadonna, F. (Eds.), *Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid 11, 215-223.
- ALDAYA, F., GARCÍA-DUEÑAS, V., NAVARRO-VILA, F. (1979). Los mantos Alpujarrides del tercio central de las Cordilleras Béticas. Ensayo de correlación tectónicas de los Alpujarrides. *Acta Geológica Hispánica. Homenatge a Lluís Solé i Sabarís*. 14, pp. 154-166.
- ALFÉREZ, F. (1977). Estudio del Sistema de Terrazas del Río Tajo al W. de Toledo. *Estudios Geológicos*, 33, pp. 223-250.

IX. Bibliografía

- ALONSO-DIAGO, M. A. (1991). El Plio-Pleistoceno de la Cuenca de Guadix-Baza (zona occidental) y área de Cúllar-Baza: Estratigrafía, sedimentología y evolución paleogeográfica. Tafonomía de yacimientos de vertebrados. *Tesis Doctoral, Univ. Salamanca*.
- ÁLVAREZ-LAO, D. J., KAHLKE, R.D., GARCÍA, N., MOL, D. (2009). The Padul mammoth finds. On the southernmost record of *Mammuthus primigenius* in Europe and its southern spread during the Late Pleistocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 278, pp. 57-70.
- ANADÓN, P., y JULIÀ, R. (en prensa). Estudio Petrológico de los Clastos de las Excavaciones de Barranco León (BL-5) y Fuente Nueva-3 (FN-3). Pleistoceno Inferior. Orce (Granada). En Toro, I., Martínez-Navarro, B., Agustí, J. (Eds.), *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza, Memoria Científica*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico.
- ANADÓN, P., JULIÀ, R. DECKKER DE, P., ROSSO, J.C., SOLULIE-MARSCHE, I. (1987). Contribución a la palimnología del Pleistoceno inferior de la Cuenca de Baza (Sector Orce-Venta Micena). *Paleontologia i evolucio*, Mem. Esp., 1, pp. 35-72.
- ANADÓN, P., JULIÀ, R., OMS, O. (2003). Estratigrafía y estudio sedimentológico preliminar de diversos afloramientos en el Barranco León y Fuente Nueva (Orce, Granada). En Toro, I., Agustí, J., Martínez-Navarro, B. (Eds.), *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica Campañas 1999-2002*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico. pp. 47-72.
- ANDRIEUX, J., FONTBOTÉ, J.M. MATTAUER, M. (1971). Sur un modèle explicatif de l'arc de Gibraltar. *Earth Planet. Science Letter*. 12, pp. 191-198.
- ARRIBAS, A. (1999). Análisis y modelización de la tafonomía del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada) y su estudio comparativo con otras localidades españolas del Plio-Pleistoceno continental. *Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid*.
- AOUADI, N. (2001). New data on the diversity of Elephants (Mammalia, Proboscidea) in the Early and early Middle Pleistocene of France. En Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M., Palombo, M.R. (Eds.), *Proceedings of the First International Congress of La Terra degli Elefanti, The World of Elephants. Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Roma, pp. 81-84.
- ARRIBAS, A., BAEZA, E., BERMÚDEZ, D., BLANCO, S., DURÁN, J.J., GARRIDO, G., GUMIEL, J.C., HERNÁNDEZ, R., SORIA, J.M., VISERAS, C. (2004). Nuevos registros paleontológicos de grandes mamíferos en la Cuenca de Guadix-Baza (Granada): aportaciones del Proyecto Fonelas al conocimiento sobre las faunas continentales del Plioceno-Pleistoceno europeo. *Boletín Geológico y Minero* 115, pp. 567-581.
- ARRIBAS, A., GIBERT, L., GAETE, R., MAILLO, A., IGLESIAS, A. (1995). Présence d'industries lithiques dans le Pleistocène inférieur de la région d'Orce (Grenadern Espagne). Etat de la question. *Comptes Rendus de l'Academie de Sciences de Paris*, 321 (IIa), pp. 71-78.

- ARRIBAS, A., RIQUELME, J.A., PALMQVIST, P., GARRIDO, G., HERNÁNDEZ, R., LAPLANA, C. SORIA, J., VISERAS, C., DURAN, J.J., GUMIEL, P., ROBLES, F., LÓPEZ-MARTÍNEZ, J., CARRIÓN, J. (2001). Un nuevo yacimiento de grandes mamíferos villafranquienses de la cuenca Guadix-Baza (Granada): Fonelas P-1, primer registro de una fauna próxima al límite Plio-Pleistoceno en la Península Ibérica. *Boletín Geológico Minero*. 112 (4), pp. 3-34.
- ARRIBAS, A., P. PALMQVIST (1998). Taphonomy and Palaeoecology of an assemblage of Large Mammals: hyaenid activity in the Lower Pleistocene site at Venta Micena (Orce, Guadix-Baza Basin, Granada, Spain). *Geobios* 31(3), pp. 3-47.
- ARRIBAS, A., PALMQVIST, P. (1999). El modelo de actividad de *Pachycrocuta* en Venta Micena: implicación de los hiénidos en el registro paleomastológico Plio-Pleistoceno español. *Temas Geológico-Mineros ITGE*, 26, pp. 173-181.
- ARRIBAS, A., PALMQVIST, P. (2002). The first human dispersal to Europe: remarks on the archaeological and palaeoanthropological record from Orce (Guadix-Baza basin, southeastern Spain). *Journal of Human Evolution*, 17, pp. 55-78.
- ARRIBAS, A., PALMQVIST, P., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1996). Estudio tafonómico cuantitativo de la asociación de macromamíferos de Venta Micena. *Com. II Reunión Tafonomía y Fosilización, Zaragoza*. 27-38.
- ARRIBAS, M.E. FERNÁNDEZ, J., GARCÍA-AGUILAR, J.M. (1988). Análisis sedimentológico de los materiales lacustres (Fm Gorafe-Huélago) del sector central de la Depresión de Guadix. *Estudios Geológicos*, 44, pp. 61-73.
- ARRIZABALAGA, A., BERTRAN, J. (1994). Un possible elephant antic, *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* (Falconer i Cautley, 1847), a Canyamars (Maresme). *Museu de Granollers. Ciències Naturals*. pp. 73-75.
- ATHANASSIOU, A. (2000). Presence Of Fossil Elephants in the Area of Penios Valley (NW Peloponnesus, Greece). *Annales Géologiques Des Pays Helléniques*, pp. 63-76.
- AYMARD, A. (1844). Scieces géologiques. *Bolletin des séaces, Ronzon, Cormail*, tomo III, 81 pp.
- AZANZA, B., MORALES, J. (1989). Los artiodáctilos de los yacimientos de Huélago, Huéscar 1 y Cúllar-Baza 1 (cuenca de Guadix-Baza, Granada). En Alberdi, M. T., Bonadonna, F. (Eds.), *Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid 11, pp. 289-316.
- AZEMA, J., FOUCAULT, A., FOURCADE, E., GARCÍA-HERNÁNDEZ, M., GONZÁLEZ-DONOSO, J.M., LINARES, A., LINARES, D., LÓPEZ-GARRIDO, A.C. RIVAS, P., VERA, J.A. (1979). *Las microfacies del Jurásico y Cretácico de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas*. Secr. Publ. Universidad de Granada. 83 pp.
- BAJGUSHEVA, V. S. (2001). Elephants from the delta of paleo-Don river. In: Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M., Palombo, M.R. (Eds.), *Proceedings of the First International Congress, The World of Elephants. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rome*. pp. 172-175

IX. Bibliografía

- BALANYÁ, J. C. y GARCIA DUEÑAS, V. (1987). Les directions structurales dans le domaine d'Alboran de part et d'autre du détroit de Gibraltar. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de L'Academie des Sciences. Serie D*, 304 (15), pp. 929-932.
- BARONE, R. (1976). *Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome I: Ostéologie* (2 fascicules), Vigot Frères, Paris.
- BECKER-PLATEN, SICKENBERG, O., TOBIEN, H. (1975). Die Gliederung der Kanozoischen Sedimente der Turkei nach Vertebraten-Faunengruppen: *Geol. Jb.*, B 15, pp. 1-100.
- BEDEN, M. (1979). *Les Eléphants (Loxodonta et Elephas) d'Afrique orientale. Systématique, phylogénie, intérêt biochronologie. These DES*, Université de Poitiers, France.
- BEDEN, M. (1986). Le mammoth d'Oubeidyeh (Israel). In: Tchernov, E. (Ed.), Les Mammifères du Pléistocène Inférieur de la Vallée du Jourdain "a Oubeidiyeh. *Mémoires et Travaux du centre de Recherche Français de Jérusalem* 5, pp. 213-234.
- BEDETTI, C., PALOMBO, M.R., SARDELLA, R. (2001). Last occurrences of large mammals and birds in the Late Quaternary of the Italian peninsula. En Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M., Palombo, M.R. (Eds.), *Proceedings of the First International Congress of La Terra degli Elefanti, The World of Elephants. Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Roma, pp. 701-703.
- BENDALA-SANZ, N. (1999). Micromammifères de la limite Miocène-Pliocène du bassin de Granada (Espagne). Mémoire de DEA.
- BERÁSTEGUI, X., CASANOVAS, J., MOYÁ, S. (1997). El jaciment paleontològic de Cal Guardiola. Una finestra oberta al plistocè inferior de Catalunya. Contextualizació geològica. *Tribuna d'arqueologia*. Barcelona. pp. 113-124.
- BERGOUNIOUX, F.M., CROUZEL, F. (1958). *Zygodon borsoni* Hays du Musée d'Historie Naturelle de Dijon. *Bulletin Scientifique de Bourgogne*, XIX, pp. 1-29.
- BERTRAND, M., KILLIAN, W. (1885). Le bassin tertiaire de Granade. *Bol. Com. del Mapa Geol. de España*. XII.
- BERTRAND, M., KILLIAN, W. (1889). Etudes sur les terrains secondaires et tertiaires dans les provinces de Granade et de Malaga (Mission d'Andalousie). *Mem. á l'Acad. Sc. Inst. Nat. France*, 5, 30, 2, pp. 377-599.
- BIQUAND, D., CASSIGNOL, C., CHAMBAUDET, A., COUTHURES, J. (1981). Nouvelles données chronostratigraphiques concernant les dépôts lacustres de Vialette (Haute-Loire). *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 1981-2, pp. 83-87.
- BLAIN, H.A. (2003). Los anfibios y reptiles de los yacimientos del Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, (Orce, Granada, España). En Toro, I., Agustí, J., Martínez-Navarro, B. (Eds.), *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica Campañas 1999-2002. Junta de Andalucía*. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico. pp. 159-172.

- BOEUF, O. (1992). *Anancus arvernensis chilhiacensis* Nov. Subsp.(Proboscidea, mammalia), un mastodonte du Plio-pliéstocène de Haute-Loire, France. *Beobios*, pp. 179-188.
- BONÉ, E., DABRIO, C.J., MICHAUX, J., PEÑA, J.A., RUÍZ-BUSTOS, A. (1978). Stratigraphie et paléontologie du Miocène supérieur d'Arenas del Rey, bassin de Granada (Andalousie, Espagne). *Bull. Soc. Belge Géol.*, 87, 2, pp. 87-99.
- BORJA, C., GARCÍA-OLIVARES, E. (1995). Detection and characterization of proteins in fossils from Venta Micena and Cueva Victoria by immunological methods. *Congreso Internacional de Paleontología Humana, Orce 1995, Los Homínidos y su Entorno en el Pleistoceno Inferior y Medio Europeo*. Abstracts, p. 26.
- BORJA, C., GARCÍA-PACHECO, M., RAMÍREZ-LÓPEZ, J. P., GARCÍA-OLIVARES, E. (1992). Cuantificación y caracterización de la albúmina fósil del cráneo de Orce. En Gibert, J. (Ed.), *Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992): Presencia Humana en el Pleistoceno Inferior de Granada y Murcia*, Museo de Prehistoria "J. Gibert"—Ayuntamiento de Orce. pp. 49-59.
- BORJA, C., GARCÍA-PACHECO, M., GARCÍA-OLIVARES, E., SCHEUENSTUHL, G., LOWENSTEIN, G. (1997). Immunospecificity of albumin detected in 1.6 m.y. old fossils from Venta Micena in Orce, Granada, Spain. *Am. J. phys. Anthropol.* 103, pp. 433-441.
- BOTELLA, M.C., MARQUES, I., DE BENITO, I., RUIZ, A., DELGADO, M.T. (1975b). La excavación y sus resultados arqueológicos. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*. 1, pp. 25-45.
- BOTELLA, M.C., PORTA, J., VERA, J.A. (1975a). El yacimiento Achelense de la Solana del Zamborino. Fonelas. Granada. (Primera Campaña de Excavación). *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 1, pp. 1-4.
- BRAGA, J.C., MARTÍN, J.M., ALCALÁ, B. (1990). Coral reefs in coarse-terrigenous sedimentary environments (Upper Tortonian, Granada Basin, Southern Spain). *Sedimentary Geology*, 66, pp. 135-150.
- BRAGA, J. C., MARTÍN, J. M. y QUESADA, C. (2003). Patterns and average rates of late Neogene-Recent uplift of the Betic Cordillera, SE Spain. *Geomorphology*, 50: 3-26.
- BRUIJN, H. de, (1974). The Ruscinian rodent succession in Southern Spain and its implications for the biostratigraphic correlation of Europe and North Africa. *Senckenbergiana lethaea*, 55, (1-5), pp. 435-443.
- CALVACHE, M. L., VISERAS, C. (1997). Long-term control mechanisms of stream piracy processes in southeast Spain. *Earth Surface Processes and Landforms*, 22, pp. 93-105.
- CALVACHE, M. L., VISERAS, C., FERNÁNDEZ, J. (1996). Evolution from endorheic to exorheic drainage in the Guadix Basin: geologic and geomorphic implications. En: Mather, A. E. y Stokes, M. (eds.), *2nd Cortijo Urra Field Meeting, SE Spain: Field Guide*. University of Plymouth, pp. 43-48.
- CAMPILLO, D. (1989). Study of the Orce man. In Gibert, J. Campillo, D., García Olivares, E. (Eds.), *Los Restos Humanos de Orce y Cueva Victoria*, Institut Paleontologic Dr. M. Crusafont. Diputació de Barcelona. pp. 187-220.

IX. Bibliografía

- CAMPILLO, D., CUESTA, M. M., GARCÍA-GUIXÉ, E., CHIMENOS, E., DEVENAT, L. & BAXARIAS, J. (2006). An occipital crest in an infant cranium from the Roman necropolis of Francolí (Tarragona, Spain): implications to the interpretation of the Orce skull. *Revista Española de Antropología Física*, 26, 93-101.
- CAPOZZA, M. (2001). Microwear analysis of *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825) molar from Campo del Conte (Frosinone, Italy). En Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M., Palombo, M.R. (Eds.), *Proceedings of the First International Congress, The World of Elephants*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rome, pp. 529-533.
- CARBONELL, E., BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M., ARSUAGA, J. L., DÍEZ, J. C., ROSAS, A., CUENCA, G., SALA, G., MOSQUERA, M., RODRÍGUEZ, X. P. (1995). Lower Pleistocene hominids and artefacts from Atapuerca TD-6 (Spain). *Science* 269, pp. 826-830.
- CASAS, J., PEÑA, J.A., VERA, J.A. (1975). Interpretación geológica y estratigráfica del yacimiento de la Solana del Zamborino. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*. 1, pp. 1-15.
- CASTILLO-RUIZ, C. FREUDENTHAL, M., MARTÍN-SUÁREZ, E., MARTÍNEZ, M. V., RIVAS, P. (1990). New localities with fossil micromammals in the Pliocene of the Granada Basin (Spain). *Scripta Geologica*, 93, pp. 41-46.
- CERDEÑO, E. (1989). Rhinocerotidae (Mammalia, Perissodactyla) en la Cuenca de Guadix-Baza. En Alberdi, M. T., Bonadonna, F. (Eds.), *Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid 11, pp. 273-287.
- COLOM, G. (1951). Estudio sobre las microfaunas de algunas cuencas marinas internas mioplicas de las Cordilleras Béticas. *Bol. R. Soc. Hist. Nat.*, 49, pp. 157-192.
- COMAS, M. C. y GARCÍA DUEÑAS, V., (1988). Evolución de un segmento del Paleomargen Sudibérico. *II Congreso Geológico de España, Guía de Campo de la excursión B-3*, pp. 1-73.
- COPE, E.D. (1889). The Proboscidea. *The American Naturalist*, vol. 23, nº 268, pp. 191-211.
- CRÉGUT-BONNOURE, E. (1999). Les petits Bovidae de Venta Micena (Andalousie) et de Cueva Victoria (Murcia). En *The hominids and their environment during the Lower and Middle Pleistocene of Eurasia. Proceedings of the international conference of Human Palaeontology. Orce*. Ayuntamiento de Orce. pp. 191-228.
- CRUZ-URIBE, K. (1991). Distinguishing hyena from hominid bone accumulations. *Journal of Field Archaeology*, 18(4), pp. 467-48
- CUEVAS, F., MARTÍN PENELA, A., RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, J., SANZ DE GALDEANO, C., VERA, J. A. (1984). Première datation du Turolien à la base de la Formation de Guadix (Secteur d'Abla, Almería, Espagne). *Geobios*, 17 (3), pp. 355-361.

- DABRIO, C.J., FERNÁNDEZ, J., PEÑA, J.A., RUIZ BUSTOS, A. y SANZ DE GALDEANO, C.M. (1978). Rasgos sedimentarios de los conglomerados Miocénicos del borde NE de la Depresión de Granada. *Estudios Geológicos*, 34, pp. 89-97.
- DABRIO, C. J., GARCÍA-YEBRA, R., GONZÁLEZ DONOSO, J. M., VERA, J. A. (1972): turbiditas asociadas a evaporitas (Mioceno, La Malá, Depresión de Granada). *Cuad. Geol.*, 3, pp. 139-164.
- DABRIO, C.J., MARTÍN, J.M. (1981). Yesos diagenéticos de la Depresión de Granada. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. Geol*, 79, pp. 215-223.
- DABRIO, C.J. MARTÍN, J.M., MEGÍAS, A.G. (1982). Signification sédimentaire des évaporites de la depression de Grenade (Espagne). *Bull. Soc. Géol. France*, 4, pp. 705-710.
- DABRIO, C.J., RUIZ BUSTOS, A. (1979). Les conglomérats de la "Blockformation" et leur signification dans l'évolution néogène du bassin de Grenade (Cordillères Bétiques, Espagne) *C. R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, 2, pp. 55-53.
- DAVIS, P. (2002). The straight-tusked elephant, *Palaeoloxodon antiquus*, in Pleistocene Europe. *PhD thesis, University of London*, 524 pp.
- DELGADO, F., LINARES, A., SANDOVAL, J., VERA, J.A. (1981). Contribution a l'étude de l'ammonitico rosso du Dogger dans la Zone Subbetique. En Farinacci, A. Elmi, S. (Eds.), *Proc. Rosso Ammonitico Symposium, Tecnoscienza*, Roma, pp. 181-197.
- DEWEY, J.F., HELMAN, M.L., TURCO, E., HUTTON, D.H.W., KNOTT, S.D. (1989). Kinematics of the western Mediterranean. En Coward, M.P., Dietrich, D., Park, R.G. (Eds.), *Conference on Alpine Tectonics*. Geol. Soc. Spec. Publ. London, 45, pp. 265-283.
- DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J. C. (1993). Estudio Tafonómico de los Macrovertebrados de yacimientos del Pleistoceno Medio. *Complutum*, 4, pp. 21-40.
- DRASCHE, R. VON, (1879). Geologische skizze des hochgebirge thale der Sierra Nevada. *Jahrbuch der K. K. Geol. Reichenstald Bd.*, 29, pp. 93-122.
- DUBROVO, I.A. (1964). Elephants of the genus *Archidiskodon* in the USSR territory. *Paleontologicheskij Zhurnal* 3, pp 82-94.
- DUBROVO, I.A. (1971). Family Elephantidae Gray, 1821. *Pleistocene of Tiraspol*, pp. 92-108.
- DUBROVO, I., JAKUBOWSKI, G. (1988). The carpus morphology of the forest Elephant (*Palaeoloxodon*) and its significance for taxonomy. *Prace Muzeum*, 40, pp. 66-95.
- DUVAL, M. (2004). Etudes stratigraphique et sédimentologique du gisement du Pléistocène inférieur de Fuente Nueva 3 (Orce, Basinn de Guadix-Baza, Andalousie). *Memoria de Dea*, Museo Nacional de Historia Natural, Paris. Inédita, 62 pp.

IX. Bibliografía

- DUVAL, M. (2008). Evaluation du potentiel de la méthode de la datation par Résonance de Spin Electronique (ESR) appliquée aux gisements du Pléistocène inférieur: étude des gisements d'Orce (bassin de Guadix-Baza, Espagne) et contribution à la connaissance des premiers peuplements de l'Europe. *Tesis Doctoral*, Museo Nacional de Historia Natural de Paris. (Inédita).
- DUVAL, M., TORO, I., FALGUERES, C., MESTOUR, B., PERRENOUD, C., ESPIGARES, M.P., ROS-MONTOYA S. (en prensa). Estudio Litoestratigráfico del Yacimiento Arqueológico de Fuente Nueva 3 (Orce, Cuenca de Guadix-Baza, España). *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza, Memoria Científica*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico.
- EGELER, C.G. (1963). On the tectonic of the eastern Betic Cordilleras (SE Spain). *Geol. Rdsch.* 52, pp. 260-269.
- EGELER, C.G., SIMON, O.J. (1969a). Sue le tectonique de la Zone Bétique (Cordillères Bétiques, Espagne). *Verh. Kon. Ned. Akad. Wet.* 3, pp. 1-25.
- EGELER, C.G., SIMON, O.J. (1969b). Orogenic evolution of the Betic Zone (Betic Cordilleras, Spain) with emphasis on the nappe structures. *Geol. Mijnbouw.* 48, pp. 269-305.
- EISENMANN, V. (1999). Equus granatensis of Venta Micena and evidence for primitive non-stenonid horses in the Lower Pleistocene. En Gibert, J., Sanchez, F., Gibert, L. y Ribot, F. (Eds.), *The Hominids and thir environment during the Coger and Middle Pleistocene of Eurasia. Proceedings of the international confernence of human paleontology*, pp. 175-189
- ELTHRINGHAM, S.K. (1992). Ecology and behavior. In: Shoshani, J. (Ed.), *Elephants*. Weldon Owen Printing, Singapore, pp.124-127.
- ESQUIROL, T., RIUS, L., BERÁSTEGUI, X., MOYÁ, S., JUVÉ, A., PIQUÉ, R. (2003). Terrassa fa un Milio d'anys. *Catàlegs del museu de Terrassa*. 11. 59 p.
- ESPIGARES, M. P. (en prep.). Análisis y modelización del contexto sedimentario y los atributos tafonómicos de los yacimientos pleistocénicos del borde nororiental de la cuenca de Guadix-Baza. *Tesis doctoral*, Universidad de Granada.
- ESPIGARES, M.P. (2005a). El yacimiento de Fuente Nueva 3, Orce. Una aproximación tafonómica preliminar. En Meléndez, G., Martínez-Pérez, C., Ros, S., Botella, H., Plasencia, P. (Eds.), *Miscelánea Paleontológica. Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza SEPAZ*, 6 (2005), 257-272.
- ESPIGARES, M.P. (2005b). Estudio Tafonómico de los Yacimientos del Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3 (Orce, Granada, España). *Proyecto de Investigación Tutelada*, Universidad de Granada. Inédito, 118 p.
- ESPIGARES, M. P., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PALMQVIST, P., PÉREZ-CLAROS, J. A., ROS, S. Y TORO, I. (2004). Estudio tafonómico preliminar de Fuente Nueva-3 y Barranco León-5 (Orce, Granada). *Resumen de abstracts XX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, p. 65.
- ESPINOZA, E.O., MANN, M.J. (1992). Identification Guide for Ivory and Ivory Substitutes. *World Wildlife Fund Publication*.

- ESPINOZA, E.O., MANN, M.J. (1993). The History and Significance of the Schreger Pattern in Proboscidean Ivory Characterization. *Journal of the American Institute for Conservation* V. 32, N. 3, A. 3, pp: 241- 248.
- ESTÉVEZ, A., LÓPEZ GARRIDO, A., SANZ DE GALDEANO, C. (1976) Estudio de la deformación reciente en el sector del Negratín (Depresión de Guadix-Baza). *Reunión sobre la Geodinámica de la Cordillera Bética y el Mar de Alborán. Publ. Univ. Granada*, pp. 165-192.
- ESTÉVEZ, A., LÓPEZ-GARRIDO, A C., RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, J., ALBERDI, M. T., RUIZ BUSTOS, A. (1982) Sur l'âge mio-pliocene des series détritiques de la terminaison occidentale du bassin de Grenade (Espagne meridionale). *C. R. Acad. Sci. Paris*. 294, pp. 1187-1190.
- ESTÉVEZ, A., SANZ DE GALDEANO, C. (1983). Néotectonique du secteur central des Chaînes Bétiques (Bassins du Guadix-Baza et Grenade). *Rev. Geogr. Phys. Geol. Dynam.*, 24, pp. 23-34.
- FALLOT, P., (1948) Les Cordillères Bétiques. *Estudios Geológicos*, 8, pp.83-172.
- FALLOT, P., FAURE-MURET, A., FONTBOTÉ, J. M. (1967) Observations sur la partie occidentale de la formation de Guadix. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, 78, pp. 1-48.
- FALLOT, P., SOLÉ, L., COLOM, G., BIROT, P., (1950). Sur l'âge des couches de Baza et de la Formation de Guadix. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 231, pp. 504-507.
- FERNÁNDEZ, J., BLUCK, B.J., VISERAS, C. (1991a). A lacustrine fan-delta system in the Pliocene deposits of the Guadix Basin (Betic Cordilleras, South Spain). *Cuad. Geol. Iber.*, 15, pp. 299-317.
- FERNÁNDEZ, J., BLUCK, B.J., VISERAS, C. (1993). The effects of fluctuating base level on the structure of fan and associated fan-delta deposits: an example of the Tertiary of the Betic Cordillera (Spain). *Sedimentology*, 40, pp. 879-893.
- FERNÁNDEZ, F., FUENTES, N., CARRIÓN, J.S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., MONTOYA, E., GIL, G., VEGA-TOSCANO, G., RIQUELME J.A. (2005). The Holocene and Upper Pleistocene pollen sequence of Carihuela Cave, southern Spain. *Geobios* 40, pp.75-90.
- FERNÁNDEZ, J., GUERRA, A. (1996). A Coarsening-upward megasequence generated by Gilbert-type fan-delta in a tectonically controlled context (Upper Miocene, Guadix-Baza Basin, Betic Cordillera, southern Spain). *Sedimentary Geology*. 105, pp. 191-202.
- FERNÁNDEZ, J., RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, J. (1989). Facies evolution of nearshore marine clastic deposits during the Tortonian transgression-Granada Basin, Betic Cordilleras. Spain. *Sediment. Geol.* 71, pp. 5-21.
- FERNÁNDEZ, J., SORIA, J.M. y VISERAS, C. (1996a). Stratigraphic architecture of the Neogene basins in the central sector of the Betic Cordillera (Spain): tectonic control and base-level changes. En Friend, P. F. y Dabrio, C. J. (Eds.), *Tertiary basins of Spain: The Stratigraphic Record of Crustal Kinematics*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 353-365.

- FERNÁNDEZ, J., VISERAS, C. y SORIA, J.M. (1996b). Pliocene-Pleistocene continental infilling of the Granada and Guadix basins (Betic Cordillera, Spain): the influence of allocyclic and autocyclic processes on the resultant stratigraphic organization. En Friend, P. F., y Dabrio, C. J. (Eds.), *Tertiary Basins of Spain: The Stratigraphic Record of Crustal Kinematics*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 366-371.
- FERRETTI, M. (1997). *Mammuthus* cf. *primigenius* (Proboscidea, Mammalia), a new faunal element from the late Pleistocene of the Conca river (Cattolica, Romagna, Italy). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*. 36 (3), pp. 391-398.
- FERRETTI, M. (2003). Functional aspects of the enamel evolution in *Mammuthus* (Proboscidea, Elephantidae). *Deinsea* 9, pp. 111-116.
- FERRETTI, M., PALOMBO, M. R. (2005). Le Pliocène Moyen, le Villafranchien inférieur. La faune du Velay vers 3 millions d'années. En Lacombat, F. (Edt.), *Les Mammifères fossiles du Velay. Annales des amis du musée Crozatier*. nº 13/14, pp. 46-49.
- FERRETTI, M., PALOMBO, M. R. (2005b). Le Pliocène Supérieur, le Villafranchien moyen. La faune du Velay entre 2,5 et 1,8 millions d'années. En Lacombat, F. (Edt.), *Les Mammifères fossiles du Velay. Annales des amis du musée Crozatier*. nº 13/14, pp. 70-71.
- FERRETTI, M., PALOMBO, M. R. (2005d). Le debut du Pléistocène moyen. Le Galérien moyen. La faune du Velay aux alentours de 700000 ans. En Lacombat, F. (Eds.), *Les Mammifères fossiles du Velay. Annales des amis du musée Crozatier*. nº 13/14, pp. 70-71.
- FONTBOTÉ, J. M. (1970). Sobre la historia preorogénica de las Cordilleras Béticas. *Cuadernos de Geología, Univ. Granada*, 1, pp. 70-78.
- FONTBOTÉ, J.M. (1986). Las Zonas Internas de la Cordillera Bética. En: Geología de España, Libro Homenaje J.M. Ríos, *Geología de España*, IGME. vol. II, pp. 251-343.
- FOUCAULT, A. (1961). Note préliminaire sur la tectonique de la région de Castril. *Bull. Soc. Géol. France*, 7 (III), pp. 599-602.
- FOUCAULT, A. (1962). L'unité du Río Guardal (Prov. de Grenade, Espagne), et les liaisons entre Prébétique et Subbétique. *Bull. Soc. Géol. France*, 7 (IV), pp. 446-452.
- FOUCAULT, A. (1971). Etude géologique des environs des sources du Guadalquivir (prov. de Jaén et de Granada-Espagne meridional). *Tesis Univ. Paris*. 633 pp.
- FRANZEN, J.L., GLIOZZI, E., JELLINEK, T., SCHLOGER, R., WEIDENFELLER, M. (2000). Die spätaltpleistozäne Fossilagerstätte Dorn-Dürkheim 3 und ihre Bedeutung für die Rekonstruktion der Entwicklung des rheinischen Flußsystems. *Senckenbergiana lethaea*. 80, pp. 305-353.

- FURIÓ, M. (2003). Los insectívoros (mammalia) del Pleistoceno inferior de Fuente Nueva 3 y Barranco León (Orce, Granada). En Toro, I., Agustí, J., Martínez-Navarro, B. (Eds.), *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica Campañas 1999-2002*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico, pp. 147-158.
- GABUNIA, L., VEKUA, A., LORDKIPANIDZE, D. (2000). The environmental contexts of early human occupation of Georgia (Transcaucasia). *J. Hum. Evol.* 38, pp. 785-802.
- GAETH, A.P., SHORT, R.V., RENFREE, M.B. (1999). The developing renal, reproductive, and respiratory systems of the African Elephant suggest an aquatic ancestry. *Proceedings of the National Academy of Science, USA* 96 (10), pp. 5555-5558.
- GALOBART, A. (2003). Origen de las Acumulaciones, Diversidad y Reconstrucción de los yacimientos Incarcal I e Incarcal V. *Paleontología i Evolució*, 34, pp. 233-244.
- GARCÉS, M. (1993). Magnetoestratigrafía de los sedimentos lacustres pliocenos de la sección de Galera (Cuenca de Guadix-Baza, Cordilleras Béticas). *Tesis de Licenciatura, Univ. Barcelona*, 131 pp.
- GARCÉS, M., AGUSTÍ, J., PARÉS, J.M. (1996). Magnetocronología del Plioceno superior continental de la Cuenca de Guadix-Baza (Cordilleras Béticas). *Geogaceta*, 20 (5), pp. 1033-1036.
- GARCÉS, M., AGUSTÍ, J., PARÉS, J.M. (1997). Late Pliocene continental magnetostratigraphy from the Guadix-Baza Basin (Betic Ranges, Spain). *Earth and Planetary Science Letters*, 146 (3-4), pp. 677-688.
- GARCÉS, M., BEAMUD, E. (2005). Estudi paleoognètic del jaciment de Cal Guardiola (Terrassa). Informe 2005/11a, Unitat de Paleomagnetisme, Institut Jaume Almera, Barcelona. (Inédito).
- GARCÍA-ALIX, A. (2006). Bioestratigrafía de los Depósitos Continentales de la Transición Mio-Plioceno de la Cuenca de Granada. *Tesis Doctoral, Univ. de Granada*, 429 pp.
- GARCÍA-AGUILAR, J. M. (1986). Análisis sedimentológico de la Depresión de Guadix (Transversal Gor-Alicún de Ortega, Granada). *Tesis de Licenciatura, Univ. Granada*, 189 pp.
- GARCÍA-AGUILAR, J.M. (1997). La cuenca de Guadix – Baza (Granada): evolución geodinámica y sedimentaria de los depósitos lacustres entre el turolense superior y el pleistoceno. *Tesis doctoral. Univ. de Granada*. 532 pp.
- GARCÍA-AGUILAR, J.M. (2003). Estratigrafía y Sedimentología del yacimiento paleontológico de Barranco León (Orce, Granada). En Toro, I., Agustí, J. y Martínez-Navarro, B. (Eds.), *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3 Orce (Granada). Memoria científica campañas 1999-2002, Arqueología Monografías*. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía. Sevilla. pp. 73-105.

IX. Bibliografía

- GARCÍA-AGUILAR, J.M. (en prensa). Estratigrafía y Sedimentología del Yacimiento Paleontológico Fuente Nueva 3 (Orce, España). En Toro, I., Martínez-Navarro, B, Agustí, J. (Eds.), *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza, Memoria Científica*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico.
- GARCÍA-AGUILAR, J.M., MARTÍN, J.M. (2000). Late neogene to recent continental history and evolution of the Guadix – Baza basin (SE Spain). *Revista Sociedad Geológica de España*, 13 (1), pp. 65-77.
- GARCÍA DUEÑAS, V., BALANYÁ, J. C., MARTÍNEZ, J. M. (1992). Miocene extensional detachments in the outcropping basement of the northern Alborán Basin (Betics) and their tectonic implications. *Geo-Mainer Letters*, 12, pp. 88-95.
- GARCÍA-GARCÍA, F., FERNÁNDEZ, J., VISERAS, C. y SORIA, J. M. (2006). Architecture and sedimentary facies evolution in a delta stack controlled by normal fault growth (Betic Cordillera, SE of Spain, Late Tortonian). *Sedimentary Geology*, 3-4, pp. 123-139.
- GARCÍA-GARCÍA, C., ROSINO-SÁNCHEZ, I.D. (1983). Los roedores del Pleistoceno Medio y Superior de Andalucía. Estado de la cuestión. *Antropología y Paleoecología Humana*, nº 3, pp. 49-58.
- GARCÍA-HENÁNDEZ, M., LÓPEZ-GARRIDO, A.C., MARTÍN-ALGARRA, A., MOLINA, J.M., RUIZ-ORTIZ, P.A. Y VERA, J.A. (1989). Las discontinuidades mayores del Jurásico de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas: análisis e interpretación de los ciclos sedimentarios. Cuader. *Geol. Ibérica.*, vol, 13, pp. 35-52.
- GARCÍA HERNÁNDEZ, M., LÓPEZ GARRIDO, A. C., RIVAS, P., SANZ DE GALDEANO, C. y VERA, J. A. (1980). Mesozoic paleogeographic evolution of the External Zones of the Betic Cordillera. *Geologie en Mijnbouw*, 59, pp. 155-168.
- GARCÍA-OLIVARES, E., GALLARDO GALERA, J. M., MARTÍNEZ LÓPEZ, F., BORJA, C. (1989). Detección y caracterización de proteínas fósiles en el cráneo de Orce (resultados preliminares). En Gibert, J., Campillo, D., García Olivares, E. (Eds.), *Los restos humanos de Orce y Cueva Victoria, Institut Paleontologic Dr. M. Crusafont*. Diputació de Barcelona. pp. 225-228.
- GARRIDO, G. (2006). Paleontología sistemática de grandes mamíferos del yacimiento del Villafranquiense superior de Fonelas P-1 (Cuenca de Guadix, Granada). *Tesis Doctoral, Univ. Complutense de Madrid* (inérita).
- GARRIDO, G. (2008). Presencia de *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825) en el Villafranquiense superior de Fonelas P-1 (Cuenca de Guadix, Granada). En Arribas, A (Ed.), *Vertebrados del Plioceno superior terminal en el suroeste de Europa: Fonelas P-1 y el Proyecto Fonelas. Cuadernos del Museo Geominero*, nº 10, pp. 597-607
- GARRIDO, G., ARRIBAS, A. (2008). *Canis accitanus* nov. sp., a new small dog (Canidae, Carnivora, Mammalia) from the Fonelas P-1 Plio-Pleistocene site (Guadix basin, Granada, Spain). *Geobios* 41, pp. 751-761

- GARUTT, V.E., GENTRY, A., LISTER, A.M. (1990). *Mammuthus Brookes*, 1828 (Mammalia, Proboscidea): proposed conservation, and *Elephas primigenius* Blumenbach, 1799 (currently *Mammuthus primigenius*): proposed designation as the type species of *Mammuthus*, and designation of a neotype. *Bulletin of the Zoological Nomenclature* 47 (1), pp. 38–44.
- GHEERBRANT, E. (2009). Paleocene emergence of elephant relatives and the rapid radiation of African ungulates. *PNAS*, vol. 106, nº 26, pp. 10717–10721.
- GHEERBRANT, E., SUDRE, J., CAPPETTA, H. (1996). A Palaeocene proboscidean from Morocco, *Nature* 383, pp. 68–70.
- GHEERBRANT, E., TASSY, P. (2009). L'origine et l'évolution des éléphants. *C. R. Palevol*. Vol. 8, pp. 281-294.
- GIBERT, J. (1994). Significado de la Fauna de Cueva Victoria. *Memorias de Arqueología*, pp. 26-32.
- GIBERT, J., AGUSTÍ, J., MOYÁ, S. (1983). Presencia de *Homo* sp. en el yacimiento Venta Micena. *Paleont. Evolució*, Volumen Especial, pp. 1–12.
- GIBERT, J., ARRIBAS, A., MARTÍNEZ, B., ALBADALEJO, S., GAETE, R., GIBERT, L: OMS, O., PEÑAS, C., TORRICO, R. (1994). Biostratigraphie et Magnetostratigraphie des gisements à présence humaine et action anthropique du Pléistocène inférieur de la region d'Orce (Granada, Espagne). *Comptes Rendus de l' Academie de Sciences de Paris* (2), 318, pp. 1277-1282.
- GIBERT, J., ARRIBAS, A., TERÁN, J., PALOMAR, J. (1992a). Contexto geológico del Barranco del Paso (Orce, Granada). En *Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia*. Gibert, Campillo, García-Olivares, Margosa, Martínez, Martínez (Eds.), *Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992)*. Ayuntamiento de Orce, pp. 203-218.
- GIBERT, J., CAMPILLO, D., ARQUES, J. M., GARCÍA- OLIVARES, E., BORJA, C., LOWENSTEIN, G. (1998). Hominid status of the Orce cranial fragment: reasserted. *J. hum. Evol.* 34, pp. 203–217.
- GIBERT, J., CAMPILLO, D., GARCÍA-OLIVARES, E. (Eds.), (1989). *Los Restos Humanos de Orce y Cueva Victoria*. Institut Paleontològic Dr. M. Crusafont - Diput. Barcelona.
- GIBERT, J., CAMPILLO, D., GARCÍA-OLIVARES, E., MARGOSA, A., MARTÍNEZ, F., MARTÍNEZ, B. (Eds.) (1992). *Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia. Proyecto Orce-Cueva Victoria (1998-1992)*. Museo de Prehistoria José Gibert, Ayuntamiento de Orce. 503 pp.
- GIBERT, J., CAMPILLO, D., RIBOT, F., FERRÁNDEZ, C., MARTÍNEZ, B., CAPORICCI, R. (1989). Comparative anatomical study of the cranial fragment from Venta Micena, (Orce, Spain) with fossil and extant mammals. *J. Hum. Evol.* 4, pp. 283–305.
- GIBERT, J., CAPORICCI, R. (1989a). Tafonomía y Paleoecología del yacimiento de Venta Micena. En Gibert, J., Campillo, D., García-Olivares, E. (Eds.), *Los restos humanos de Orce y Cueva Victoria*. Institut Paleontològic Dr. M. Crusafont, Diputación de Barcelona. pp. 241-268.

IX. Bibliografía

- GIBERT, J., GIBERT, L., IGLESIAS, A. (1999). Acción antrópica e industrias líticas en la región de Orce. En Gibert, J. et al. (Eds.), *The Hominids and their environment during the Lower and Middle Pleistocene of Eurasia*. Proceed. Int. Conf. Human Paleontol., Ayuntamiento de Orce, Orce, 1995, pp. 113-120.
- GIBERT, J., GIBERT, L., FERRÁNDEZ, C., ROBOT, F., IGLESIAS, A., GIBERT, P. (1999). Cueva Victoria: Geología, Paleontología, Restos Humanos y Edades. *Memorias de Arqueología*, 14 pp. 37-62.
- GIBERT, L., IGLESIAS, A., MAILLO, A., GIBERT, L. (1992b). Industrias líticas en el Pleistoceno inferior de la región de Orce. En Gibert, Campillo, García-Olivares, Margosa, Martínez, Martínez (Eds.), *Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia. Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992)*. Ayuntamiento de Orce, pp. 219-281.
- GIBERT, J., MARTÍNEZ, B., JIMÉNEZ, C., IGLESIAS, A., ARRIBAS, A., RIBOT, F., VARTUCA, F. (1989). Estudios de las industrias líticas del pleistoceno inferior de la Cañada de Vélez y el Salar (Orce, Granada). En Gibert, J., Campillo, D., García Olivares, E. (Eds.), *Los restos humanos de Orce y Cueva Victoria*. Institut Paleontològic Dr. M. Crusafont, Diputació de Barcelona, pp. 363-378.
- GIBERT, J., PALMQVIST, P. (1995). Fractal dimensions of the Orce skull sutures. *J. hum. Evol.* 28, pp. 561-575.
- GIBERT, L., SANZ DE GALDEANO, C., ALFARO, P., SCOTT, G., LÓPEZ GARRIDO, A. C. (2005). Seismic-induced slump in Early Pleistocene deltaic deposits of the Baza Basin (SE Spain). *Sedimentary Geology*. 179, pp. 279-294.
- GÓMEZ-ALBA, J. (1997). *Catálogo Razonado de los Vertebrados Fósiles de España del Museo de Geología de Barcelona (1882-1982)*. Museu de Geologia de Barcelona, nº 6, 296 pp.
- GONZÁLEZ-DONOSO, J.M. (1968). Conclusiones estratigráficas y paleogeográfica sobre los terrenos miocénicos de la Depresión de Granada. *Acta Geológica Hispánica*, 3, pp. 57-63.
- GONZÁLEZ-DONOSO, J.M. (1978). Los materiales miocénicos de la Depresión de Granada. *Cuadernos de Geología de la Universidad de Granada*, 8-9, pp. 191-203.
- GOY, J.L., ZAZO, C., DABRIO, C.J., HOYOS, M., CIVIS, J. (1989). Geomorfología y evolución dinámica del sector suroriental de la cuenca de Guadix-Baza (área Baza-Caniles). En Alberdi, M. T. y Bonadonna, F. P. (Eds.), *Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza. Trab. Neog. Quatern.* 11, pp. 97-111.
- GUENTHER, E.W. (1969). Die Elefantenmolaren aus den Kiesen von Süssenborn bei Weimar. *Palaäozoologie*. A 3 (3-4), pp. 711-734.
- GUENTHER, E.W. (1977). Die Backenzahne der Elefanten von Taubach bei Weimar. *Quartaipalaontologie*, 2, pp. 265-304.

- GUÉRIN, C., FAURE, M., ARGANT, ARGANT, J., CRÉGUT-BONNOURE, É., DEBARD, É., DELSON, E., EISENMANN, V., HUGUENEY, M., LIMONDIN-LOZOUET, N., MARTÍN-SUÁREZ, E., MEIN, P., MOURER-CHAUVIRÉ, C., PARENTI, F., PASTRE, J.F., SEN, S., VALLI, A. (2004). Le gisement pliocène supérieur de Saint-Vallier (Drôme, France) synthèse biostratigraphique et palaeoecologique. *Geobios* 37, pp. 349-360.
- GUERRA-MERCHAN, A., RUIZ-BUSTOS, A., MARTÍN-PENELA, A.J. (1991). Geología y fauna de los yacimientos de Colorado 1, Colorado 2, Aljibe 2 y Aljibe 3. (Cuenca de Guadix-Baza, Cordilleras Béticas). *Geogaceta*, 9, pp. 99-102.
- GUERRERO, S. (1997). Estudio Morfométrico del caballo de Venta Micena (Orce, Granada) y su comparación con los équidos actuales y del Plio-Pleistoceno de Europa y África. *Tesis Doctoral*. Universidad de Málaga. 335 pp.
- GUERRERO-ALBA, S., PALMQVIST, P. 1997. Morphometric study of the horse from Venta Micena (Orce, Granada) and its comparison with both extant and Plio-Pleistocene equids from Europe and Africa. *Paleontologia i Evolucio* 30-31, pp. 93-148.
- GUTHRIE, R.D. (2004). Radiocarbon evidence of mid-Holocene mammoths stranded on an Alaskan Bering Sea island. *Nature* 429, pp. 746-748.
- HAYNES, G. (1991). *Mammoths, Mastodonts and Elephants. Biology, Behavior and the Fossil Record*. Cambridge University Press. 413 pp.
- HEDDI, M., EASTAFF, D. J., PETCH, J. (1999). Relationships between tectonic and geomorphological linear features in the Guadix-Baza Basin, southern Spain. *Earth Surface Processes and Landforms*, 24, pp. 931-942.
- HEINTZ, E. (1978). La faune villafranchienne de La Puebla de Valverde, Teruel, Espagne. Composition qualitative et quantitative. *Géologie Méditerranéenne*, V (2), pp. 277-280.
- HERMES, J. (1978). The stratigraphy of the Subbetic and the Southern Prebetic of the Vélez Rubio-Caravaca area and its bearing transcurent faulting in the Betic Cordilleras of Southern Spain. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wet.* 81, pp. 1-54.
- ILLIGER, C.D. (1811). *Prodromus Systematis Mammalium et Avium Additis Terminis Zoographicis Utriusque Classis*, Salfeld.
- JABALOY, A., GALINDO-ZALDIVAR, J., GONZÁLEZ-LODEIRO, F. (1992). The Mecina Extensional System: its relation with the post-Aquitania piggy-back basins and the paleostresses evolution (Betic Cordilleras, Spain). *Geo-Mar. Lett.* 12, pp. 96-103.
- JIMÉNEZ-MORENO, J. (2009). The site of Padul (Granada, Spain): One of the longest Pleistocene Paleoenvironmental Records from Southern Europe. *SEQS Annual Meeting "The Quaternary southern Spain: a bridge between Africa and the Alpine domain"*. Guía de Excursiones. Orce, pp. 147-152.
- JODOT, P. (1957). Gasteropodes continentaux plaisenciens du Basin de Baza (prov. de Grenade). *Mem. y Com. Inst. Geol. Dip. Barcelona*. pp. 10.
- JULIÁ, R., VILLALTA, J.F. (1974). El Ampurdán. En Aguirre, E. y Morales, J. (Eds.), *Libro guía del Coloquio Internacional sobre bioestratigrafía continental del Neógeno superior y Cuaternario*. Libro Guía, 28, 9, pp. 3-9.

IX. Bibliografía

- JULIÁ, R., VILLALTA, J.F. (1984). El yacimiento de vertebrados del Pleistoceno inferior de Crespià (Girona, NE de la Península Ibérica). *Acta Geológica Hispánica*, 19, 2, pp. 129-138.
- KAHLKE, R. D., EISMANN, L., WIEGANK, F. (1984). Die Neogen/Quatar-Grenze auf dem Territorium der Deutschen Demokratischen Republik. *Zeitschrift für angewandte Geologie*, 30, 1, pp. 44-48.
- KAHLKE, R.D., MANIA, D. (1994). Komplexe Interglazialfundstellen Thuringens. (Exkursion B2). *Altenbg. natur wissenschaften Forschung Altenberg 7, DEUQUA-Tagung Leipzig*, pp. 357-377.
- KOLFSCHOTEN T. VAN, TURNER E. (1996). Early Middle Pleistocene mammalian faunas from Karlich and Miesenheim I and their biostratigraphical implications. En Turner (Ed.), *The early Middle Pleistocene in Europe*, pp. 227-253.
- KOTSAKIS, T., PALOMBO, M.R., PETRONIO, C. (1978). *Mammuthus chosaricus* e *Cervus elaphus* del Pleistocene superiore di via Flaminia (Roma). *Geologica Romana*. 17, pp. 411-427.
- KULCZYCKI, J. (1955). Les ossements des Mammouths. *Palaeontologia Polonica* 7, pp. 1-65.
- KURTÉN, B., CRUSAFONT, M. (1977). Villafranchian carnivores (Mammalia) from La Puebla de Valverde (Teruel, Spain). *Commentationes Biologicae* 85, pp. 1-39.
- LABE, B., GUÉRIN, C. (2005). Réhabilitation de *Mammuthus intermedius* (Jourdan, 1861), un mammoth (Mammalia, Elephantidae) du Pléistocène moyen récent d'Europe. *C. R. Palevol* 4, pp. 235-242.
- LACOMBAT, F. (2005). *Les grands Mammifères fossiles du Velay. Les collections paléontologiques du Plio-Pléistocène du musée Crozatier, le Puy-en-Velay*. Annales des Amis du musée Crozatier, n° 13/14, 208 pp.
- LACOMBAT, F., ABBAZZI, L., FERRETTI, M. P., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., MOULLÉ P.E., PALOMBO, M. R., ROOK, L., TURNER, A., VALLI, A. M. F. (2008). New data on the Early Villafranchian fauna from Vialette (Haute-Loire, France) based on the collection of the Crozatier Museum (Le Puy-en-Velay, Haute-Loire, France). *Quaternary International*, 179, pp. 64-71.
- LACOMBAT, F., MOULLE, P.E., MARCHI, M.P. (2003). Résultats préliminaires de l'étude paléontologique de la faune de Soleilhac (Haute-Loire, France). Collection conservée au Musée Crozatier du Puy-en-Velay. *Bull. Amis Mus. Crozatier*, 12, pp. 94-97.
- LAMBERT, W.D. (2005). The Microstructure of Proboscidean Ivory and its Application to the Subordinal Identification of Isolated Ivory Specimens. *Bull. Fla. Mus. Nat. Hist.* 45(4), pp. 521-530.
- LINDSAY, E.H., OPDYKE, N.D., JOHNSON, N.M. (1980). Pliocene dispersal of the horse *Equus* and Late Cenozoic mammalian dispersal events. *Nature*, 287, pp. 135-138.
- LISTER, A.M. (1996a). Evolution and taxonomy of Eurasian mammoths. In: Shoshani, J., Tassy, P. (Eds.), *Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives*. Oxford University Press, Oxford. pp. 203-213.

- LISTER, A.M. (1996b). The stratigraphical interpretation of large mammal remains from the Cromer Forest-bed Formation. In: Turner, C. (Ed.), *The early Middle Pleistocene in Europe. Proceeding of the SEQS Cromer symposium*, Norwich, UK, 3-7 September 1990, pp. 25-44.
- LISTER, A.M. (2004b). Ecological Interactions of elephantids in Plesitocene Eurasia: *Palaeoloxodon* and *Mammuthus*. En: (Goren-Inbar, N. y Speth, J.D., Eds), *Human Paleoecology in the Levantine Corridor*, Oxford: Oxbow, pp. 53-60.
- LISTER, A.M. (2006). Mammalian biostratigraphy: some theoretical points, and examples from elephants. En Martínez-Navarro, M., Rosell, A., Burjachs, F. Sala, R., (Eds.), *Plio-Pleistocene climatic changes, faunal turnover and human dispersal*, ICREA Conference Tarragona, pp. 65-67.
- LISTER, A. M., SHER, A. V. (2001). The Origin and Evolution of the Woolly Mammoth. *Science*. 294, pp. 1094-1097.
- LISTER, A.M., SHER, A. V., VAN ESSEN, H.E., GUANGBIAO, W. (2005). The pattern and process of mammoth evolution in Eurasia. *Quaternary Internacional*. 126-128, pp. 49-64.
- LISTER, A.M., VAN ESSEN, H.E. (2003). *Mammuthus rumanus* the earliest mammoth in Europe. En Petculescu, A., Stiuca, E., (Eds.), *Advances in Vertebrate Palaeontology*, "Hent to Pantha "Memorial Volume, Institut of Speleology of the Romanian Academy, Bucharest, pp. 47-52.
- LIU, A., SEIFFERT, E.R., SIMONS, E.L. (2008). Stable isotope evidence for an amphibious phase in early proboscidean evolution. *Proceedings of the National Academy of Science, USA* 105 (15), pp. 5786-5791.
- LORDKIPANIDZE, D., JASHASHVILI, T., VEKUA, A., PONCE DE LEÓN, M. S. ZOLLIKOFER, C. P. E., RIGHTMIRE, G. P., PONTZER, H., FERRING, R., OMS, O., TAPPEN, M., BUKHSIANIDZE, M., AGUSTI, J., KAHLKE, R., KILADZE, G., MARTINEZ-NAVARRO, B., MOUSKHELISHVILI, A., NIORADZE, M., ROOK, L. (2007). Postcranial evidence from early Homo from Dmanisi, Georgia. *Nature*, vol. 449, pp. 305-310.
- LÓPEZ-GARRIDO, A.C., SANZ de GALDEANO, C. (2003). Neotectónica y Sedimentación en la Cuenca de Granada. En Fernández, J., García, F., Soria J.M., Viseras, C. (Eds.), *Itinerarios Geológicos por el Terciario de la Cordillera Bética, V Congreso del Grupo Español del Terciario*. Dpto. Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada. pp. 69-83.
- LÓPEZ-GARRIDO, A.C., VERA, J.A. (1974). Diapirismo reciente de la Depresión de Guadix-Baza. (Sector del Negratín). *Estudios Geológicos*. 30, pp. 611-618.
- LÓPEZ-REYES, V. (1997). Aproximación al estudio de la producción lítica del Paleolítico Inferior y Medio: La Solana del Zamborino y El Aculadero. *Memoria de Licenciatura inédita, Universidad de Granada*.
- LOWENSTEIN, J. (1995). Immunological reactions on fossil bones from Orce. *Congreso Internacional de Paleontología Humana, Orce 1995, Los homínidos y su entorno en el Pleistoceno inferior y medio europeo, 3ª Circular*, Abstracts p. 27.

IX. Bibliografía

- LUMLEY de, H. (1976). Cadre chronologique absolu, paléomagnétisme, chronologie paléontologique et botanique, esquisse paléoclimatique, séquences culturelles. En: *La Préhistoire Française*. Ed: C.N.R.S., pp. 1-23.
- LUMLEY de, H. (1988a). La grotte du Vallonet, Roquebrune-Cap-Martin, Alpes Maritimes, Situation géographique, description, historiques. *L'Anthropologie*, Paris, 92, 2, pp. 387-387.
- LUMLEY de, H. (1988b). La stratigraphie du remplissage de la grotte du Vallonet. *L'Anthropologie*, Paris, 92, 2, pp. 407-428.
- LUMLEY de H., LORDKIPANIDZE, D., FÉRAUD, G., GARCIA, T., PERRENOUD, C., FALGUÈRES, C., GAGNEPAIN, J., SAOS, T., VOINCHET P. (2002). Datation par la méthode $^{40}\text{Ar} / ^{39}\text{Ar}$ de la couche de cendres volcaniques (couche VI) de Dmanissi (Géorgie) qui a livré des restes d'hominidés fossiles de 1,81 Ma. *C. R. Palevol*, 1, pp. 181-189.
- LUMLEY de, H., NIORADZÉ, M., BARSKY, D., CAUCHE, D., CELIBERTI, V., NIORADZÉ G., NOTTER, O., ZVANIA, D., LORDKIPANIDZE, D. (2005). Les industries lithiques préoldowayennes de début du Pléistocène inférieur du site de Dmanissi en Georgie. *L'anthropologie*, 105, pp. 1-182.
- MACCAGNO, A.M. (1962). Gli elefanti fossili di Riano (Roma). *Geologica Romana*, I, pp. 33-131.
- MADE, J. VAN DER. (2001). Les Ongulés d'Atapuerca. Stratigraphie et biogéographie. *L'Anthropologie*. 105, pp. 95-113.
- MADE, J. VAN DER, MAZO, A. (2001). Spanish Pleistocene Proboscidean diversity as a function of climate. En Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M., Palombo, M.R. (Eds.), *Proceedings of the First International Congress, The World of Elephants. Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Rome pp. 214-218.
- MADURELL, J. (2006). Estudi de les restes d'*Hippopotamus antiquus* (Hippopotamidae, Mammalia) del jaciment del Pleistocè inferior de Cal Guardiola (Terrassa). *Trabajo de Investigación Tutelada*, Barcelona. 125 pp. Inédito.
- MAGLIO, V.J. (1973). Origin and Evolution of the Elephantidae. *Transactions of the American Philosophical Society*, New Ser., Vol. 63 n° 3, pp. 1-149.
- MARKOV, G. N., SPASSOV, N. (2003). Primitive mammoths from Northeast Bulgaria in the context of the earliest mammoth migrations in Europe. *Advances in Vertebrate Paleontology "Hen to Panta"*, pp. 53-58.
- MARÍN, J.M. (1971). Estudio geológico de la formación lacustre en el sur de l macizo del Mencil. *Tesis de licenciatura, Univ. Granada*, (Inédita).
- MAROTO, J., SANZ, E., GALOBART, A. (2003). Antecedentes de las Excavaciones en los Yacimientos Pleistocenos de Incarcal (Girona, NE de la Península Ibérica). *Paleontología i Evolució*, 34, pp. 25-30.
- MARTÍN, J.M., BRAGA, J.C. (1997). Sierra Nevada: Historia del levantamiento de un relieve deducida de las unidades conglomeráticas de su borde. En Calvo, J.P., Morales, J. (Eds.), *Avances en el conocimiento del Terciario Ibérico*, pp. 117-120.

- MARTÍN, J.M., ORTEGA-HUERTAS, M., TORRES-RUIZ, J. (1984). Genesis and evolution of strontium deposits of the Granada basin (Southeastern Spain): Evidence of diagenetic replacement of a stromatolite belt. *Sedimentary Geology*, 39, 281-298.
- MARTÍN-ALGARRA, A. (1987). Evolución geológica alpina del contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas. *Tesis Doctoral, Univ. Granada*, 1171 pp.
- MARTÍN-PENELA, A. (1976). Paleontología de los Equidae, Rhinocerotidae y Elephantidae del yacimiento de la Solana del Zamborino (Fonelas, Granada). *Tesis de Licenciatura, Univ. Granada*, 224 pp.
- MARTÍN-PENELA, A. (1987). Los grandes mamíferos del yacimiento achelense de la Solana del Zamborino (Fonelas, Granada). *Tesis Doctoral, Univ. Granada*, 268 pp.
- MARTÍN-PENELA, A. (1988). Los grandes mamíferos del yacimiento Achólense de la Solana del Zamborino, Fonelas (Granada, España). *Antropología y Paleoecología Humana*. 5, pp. 29-187.
- MARTÍN-SUÁREZ, E. (1988). Sucesiones de micromamíferos en la Depresión de Guadix-Baza (Granada, España). *Tesis Doctoral, Univ. Granada*, 241 pp.
- MARTÍN-SUÁREZ, E., BENDALA, N., FREUDENTHAL, M. (2001a). *Archaeodesmana baetica*, sp. nov. (Mammalia, Insectivora, Talpidae) from the Mio-Pliocene transition of the Granada Basin, Southern Spain. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 21 (3), pp. 547-554.
- MARTÍN-SUÁREZ, E., FREUDENTHAL, M. (1994). *Castromys*, a new genus of Muridae (Rodentia) from the Late Miocene of Spain. *Scripta Geol*, 109, pp. 11-34.
- MARTÍN-SUÁREZ, E., OMS, O., FREUDENTHAL, M., AGUSTÍ, J., PARÉS, J.M. (1998). Continental Mio-Pliocene transition in the Granada basin. *Lethaia*, 31, pp. 161-166.
- MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, G., LÓPEZ REYES, V. (1998): La Solana del Zamborino. Resúmenes de comunicaciones: *Excursion to the Guadix-Baza Basin, Euromam*, Junta de Andalucía, pp. 36.
- MARTÍNEZ-FUENTES, J.M. (1978). Estudio mineralógico de la formación Baza. Depresión de Guadix-Baza. Tesis de Licenciatura de la Universidad de Granada, inédito.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1989). Estudio preliminar de paleoecología cuantitativa del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada). *Tesis de Licenciatura, Univ. Autónoma de Barcelona*, 67 pp. (Inédita).
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1991). Revisión sistemática y estudio cuantitativo de la fauna de macromamíferos del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada). Tesis Doctoral, *Univ. Autónoma de Barcelona*, 264 pp.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1992b). Revisión sistemática de la fauna de macromamíferos del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada, España). En Gibert, J. (Coord.), *Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992), Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia*. Museo de Prehistoria J. Gibert, Ayuntamiento de Orce (Granada), pp. 21-85.

IX. Bibliografía

- MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1993). *El Hombre de Orce: Historia de un descubrimiento*. Proyecto Sur de Ediciones, Granada. 64 pp.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (2002). The skull of Orce: parietal bones or frontal bones? *J. Hum. Evol.* 42, pp. 265-270.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (2008). O extraordinario patrimonio arqueopaleontológico de Orce e a polémica do fragmento cranial de Venta Micena: nin homínido, nin équido. *Estudios sobre Paleolítico. Homenaxe a X.M. Álvarez Blázquez*. Vol II. 115-132.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B. y otros. (en prep.). Estudio de la serie del Plioceno inferior de Baza.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., ESPIGARES, M.P., ROS, S. (2003). Estudio preliminar de las asociaciones de grandes mamíferos de Fuente Nueva-3 y Barranco León-5 (Orce, Granada, España) (informe de las campañas de 1999-2002). En Toro, I., Agustí, J., Martínez-Navarro, B. (Eds.), *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada)*. Memoria Científica Campañas 1999-2002. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico, pp. 115-136.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., GIBERT, J., PALMQVIST, P., SANTAMARÍA, J.L. (1994). Presencia de una asociación de cráneos de grandes mamíferos en Venta Micena. *Revista Española de Paleontología*. 9(2), pp. 220.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PALMQVIST, P. (1995). Presence of the African Machairodont *Megantereon whitei* (Broom, 1937) (Felidae, Carnivora, Mammalia) in the Lower Pleistocene site of Venta Micena (Orce, Granada, Spain), with some considerations on the origin, evolution and dispersal of the genus. *Journal of Archaeological Science*, 22, pp. 569-582.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PALMQVIST, P. (1996). Presence of the african saber-toothed felid *Megantereon whitei* (Broom, 1937) (Mammalia, Carnivora, Machairodontinae) in Apollonia-1 (Migdonia Basin, Macedonia, Greece). *Journal of archeological science*, 23, 869-872.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PALMQVIST, P. (1999). Venta Micena (Orce, Granada, Spain): Human activity in a hyena den during the Lower Pleistocene. En Gaudzinski, S., Turner, E. (Eds.), *Proceedings of the workshop "The role of early humans in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblages"*, Monrepos, 1995. *Monographien des Römisch-Germanisches Zentralmuseums*, 42, pp. 57-71.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PALMQVIST, P., MADURELL, J., ROS-MONTOYA, S., ESPIGARES, M.P., TORREGROSA, V., PÉREZ-CLAROS, J. A. (en prensa). La fauna de grandes mamíferos de Fuente Nueva 3 y Barranco León 5. Estado de la cuestión. En Toro, I., Martínez-Navarro, B., Agustí, J. (Eds), *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza*, Memoria Científica. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico.
- MARTÍNEZ-NAVARRO B., ROOK, L. (2003). Gradual evolution in the African hunting lineage. Systematic implications. *C. R. Palevol.* 2, pp. 695-702.

- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., ROS-MONTOYA, S. (2009). One of the latest records of *Mammuthus meridionalis* in Europe. *Resumen de Abstracts de INQUA Workshop: "Singular events views in the archeostratigraphic records: a complementary perspective to high resolution continental and marine archives"*.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., RIVALS, F., ROS-MONTOYA, S., ESPIGARES, M.P., PALMQVIST, P. (2009). Presence of two different Buffaloes at the site of Venta Micena (Orce, Spain). *SEQS Annual Meeting "The Quaternary southern Spain: a bridge between Africa and the Alpine domain"*. Libro de resúmenes. Orce, pp. 67.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., TORO, I., AGUSTÍ, J. (2004c). Las asociaciones de grandes mamíferos de Fuente Nueva-3 y Barranco León-5 (Orce, Granada, España): Resultados preliminares. En Baquedano, E., Rubio, S. (Eds.), *Miscelánea Homenaje a Emiliano Aguirre, Paleontología*, Museo Arqueológico Regional, Alcalá de Henares (Madrid), pp. 292-305.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., TORO, I., ROS-MONTOYA, S., ESPIGARES, M.P., FAJARDO, B. (2006). Resultados de la Prospección Superficial del Área de Huéscar (Sector Nororiental de la Cuenca de Guadix-Baza), Campaña 2003. *Anuario Arqueológico de Andalucía/2003. Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía*. Sevilla, pp. 54-59.
- MARTÍNEZ-NAVARRO, B., TURQ, A., AGUSTÍ, J., OMS, O. (1997). Fuente Nueva-3 (Orce, Granada, Spain) and the first human occupation of Europe. *Journal of Human Evolution* 33, pp. 611-620.
- MASCHENKO, E. N. (2002). Individual development, biology and evolution of the woolly mammoth. *Cranium* 19 (1), pp. 1-120.
- MASCHENKO, E. N., GABLINA, S. S., TESAKOV, A. S., SIMAKOVA A. N. (2006). The Sevsik woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) site in Russia: Taphonomic, biological and behavioral interpretations. *Quaternary International*, 142-143, pp. 147-165
- MAZO, A. (1977). Revisión de los mastodontes de España. *Tesis doctoral, Univ. Complutense de Madrid*.
- MAZO, A. (1981). Estudio taxonómico de los mastodontes (Proboscidea, Mammalia) de la provincia de Teruel, (España). *Revista de Teruel*, 65, pp. 168-194.
- MAZO, A. (1989). Nuevos restos de Proboscidea (Mammalia) en la cuenca de Guadix-Baza. En Alberdi, M. T., Bonadonna, F. (Eds.), *Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid 11, pp. 225-236.
- MAZO, A. (1994). El cráneo de *Elephas antiquus* (Proboscidea, Mammalia), de Orcasitas, Madrid. *Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileñas*. 9, pp. 17-24.
- MAZO, A. (1995) Proboscídeos I. Edit: Meléndez, B. *Paleontología*, Madrid. Vol. 3, nº. 2, pp. 251-310.
- MAZO, A. (1997). El yacimiento rusciniense de Alcalá del Júcar (Albacete). Taxonomía y Biostratigrafía. *Estudio Geológicos*, 53, (5-6), pp. 275-286.

IX. Bibliografía

- MAZO, A., GALOBART, A., COLOMER, F. (2003). *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825) de Incarcàl (Girona, NE de la Península Ibérica): Descripción e Identificación. *Paleontología i Evolució*, 34, pp. 185-209.
- MAZO, A., MADE, J. VAN DER, ARRIBAS, A., SÁNCHEZ, A. (2003). *Hace 3 Millones de Años*. Fundación de Cultura y Deportes de Castilla La Mancha, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Ciudad Real.
- MAZO, A., PÉREZ-GONZÁLEZ, A., AGUIRRE, E. (1990). Las faunas pleistocenas de Fuensanta del Júcar y El Provencio y su significado en la evolución del Cuaternario de la Llanura manchega. *Boletín geológico y Minero*. 101 (3), pp. 404-418.
- MAZO, A., SESÉ, S., RUIZ BUSTOS, A., PEÑA, J.A. (1985): Geología y Paleontología de los yacimientos Plio-Pleistocenos de Huéscar (Depresión de Guadix-Baza, Granada). *Estudios Geológicos*. 41, pp. 467-493.
- MELENTIS, J.K. (1961). Die Dentition der pleistozanen Proboscider des Beckens von Megalopolis im Peloponnes (Griechenland). *Annales Géologiques des Pays Helléniques*, XII, pp. 153-262.
- MENDOZA, M. PALMQVIST, P., GUERRERO, S., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PÉREZ-CLAROS, J. A., GIBERT, J., EISENMANN, V. (1993). Consideraciones tafonómicas, paleoecológicas y paleoetológicas sobre la comunidad de macromamíferos de Venta Micena (Orce, Granada). *Com. IX Jornadas de Paleontología. Málaga*. pp. 73-78.
- MENÉNDEZ, E. (1987). Cérvidos del yacimiento del Pleistoceno inferior de Venta Micena 2, Orce (Granada, España). *Paleontología i evolucion*, Mem. Esp., 1, pp. 129-180.
- MIALL, A. D. (1984). *Principles of Sedimentary Basin Analysis*. Springer-Verlag, New York.
- MINWER-BARAKAT, R. (2006). Roedores e Insectívoros del Turoliense Superior y el Plioceno del Sector Central de la Cuenca de Guadix. *Tesis doctoral, Univ. Granada*, 606 pp.
- MOL, D., DE VOS, J., VAN DER PLICHT, J. (2007). The presence and extinction of *Elephas antiquus* Falconer and Cautley, 1847, in Europe. *Quaternary International*. pp. 147-153.
- MOLINA, E., AGUIRRE, E., MORALES, J. (1974). Submeseta meridional. Campo de Calatrava. En Aguirre A. y Morales, J. (Eds). *Coloquio Internacional sobre Biostratigrafía Continental Neógeno Superior y Cuaternario. Libro Guía*, pp. 215- 244.
- MONTOYA P., GINSBURG L., ALBERDI M.T., VAN DER MADE J., MORALES J., SORIA M.D. (2006). Fósil large mammals from the early Pliocene locality of Alcoy (Spain) and their importance in biostratigraphy. *Geodiversitas* 28 (1), pp. 137-173.
- MOTUZKO A. N., NAVICHKOVA N. A. (2003). The Mammoth and Mammoth Fauna of Belarus. *Third international Mammoth conference*.

- MOYÀ-SOLÀ, S. (1987). Los bóvidos (*Artiodactyla*, *Mammalia*) del yacimiento del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, Granada, España). *Paleontologia i Evolució, Mem. Esp.*, 1, pp. 181-236.
- MOYÀ-SOLÀ, S., AGUSTÍ, J., GIBERT, J., PONS-MOYÀ, J. (1981). El yacimiento cuaternario de Venta Micena (España) y su importancia dentro de las asociaciones faunísticas del Pleistoceno inferior europeo. *Paleontologia i Evolució*. 16, pp. 39-53.
- MOYÀ-SOLÀ, S., AGUSTÍ, J. y MARÍN, M. (1987). Fuentesnuevas-1: nueva localidad con mamíferos del Plioceno superior de Guadix-Baza (Granada, España). *Paleontologia i Evolució, Mem. Espec.*, 1, pp. 87-93.
- MOYÀ-SOLÀ, S., KÖLHER, M. (1997). The Orce skull: anatomy of a mistake. *J. Hum. Evol.* 33, 91-97.
- MOULLÉ, P.E., ECHASSOUX, A., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (2004). *Ammotragus europaeos*: Une nouvelle espèce de Caprini (Bovidae, Mammalia) du Pléistocène inférieur à la grotte de Vollonnet (France). *C. R. Palevol* 3, pp. 663-673.
- OMS, O. (1998). Magnetoestratigrafia i litoestratigrafia a la conca de Guadix-Baza i altres punts del neogen continental de les serralades betiques. *Tesis Doctoral, Univ. Autònoma de Barcelona*, 210 pp.
- OMS, O., AGUSTÍ, J., GABÀS, M., ANADÓN, P. (2000). Lithostratigraphical correlation of micromammal sites and biostratigraphy of the Upper Pliocene to Lower Pleistocene in the Northeast Guadix-Baza Basin, (southern Spain). *Journal of Quaternary Science*, 15 (1), pp. 43-50.
- OMS, O., AGUSTÍ, J., PARÉS, J. M. (en presa). Litoestratigrafía, Magnetoestratigrafía y Bioestratigrafía de los Yacimientos de Barranco León 5 y Fuente Nueva 3 (Cuenca de Guadix-Baza, España). En Toro, I., Martínez-Navarro, B., Agustí, J. (Eds.), *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza, Memoria Científica*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico.
- OMS, O., DINARÈS-TURELL, J., AGUSTÍ, J., PARÉS, J.M. (1999). Refinements of the European Mammal Biochronology from the Magnetic Polarity Record of the Plio-Pleistocene Zújar Section, Guadix-Baza Basin, SE Spain. *Quaternary Research*, 51, pp. 94-103.
- OMS, O., DINARÈS-TURELL, J., PARÉS, J. M. (1996). Resultados paleomagnéticos iniciales de la sección plio-pleistocena de Fuente Nueva (Cuenca de Guadix-Baza, Cordilleras Béticas). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 9, pp. 89-95.
- OMS, O., PARÉS, J.M., AGUSTÍ, A. (2003). Datación Magnetoestratigráfica de los yacimientos de Fuente Nueva y Barranco León (Orce, Granada). En Toro, I., Agustí, J., Martínez-Navarro, B. (Eds.), *El Pleistoceno Inferior De Barranco León Y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica Campañas 1999-2002*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico, pp. 105 -114.

IX. Bibliografía

- OMS, O., PARÉS, J.M., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., AGUSTÍ, A., TORO, I., MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, G., TURQ, A. (2000c). Early human occupation of Western Europe: Paleomagnetic dates of two paleolithic sites in Spain. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA (PNAS)*, 97, pp. 10666-10670.
- ORTIZ, J.E., TORRES, T., DELGADO, A., JULIÁ, R., LUCINI, M., LLAMAS, F.J., REYES, E., SOLER, V., VALLE M. (2004). The palaeoenvironmental and palaeohydrological evolution of Padul Peat Bog (Granada, Spain) over one million years, from elemental, isotopic and molecular organic geochemical proxies. *Organic Geochemistry* 35, pp. 1243-1260
- OSBORN, H.F. (1934) Evolution and geographic distribution of the Proboscidea: moeritheres, deinotheres and mastodonts, *J. Mammal.* 15, pp. 177-184.
- OSBORN, H.F. (1936). Proboscidea: a monograph on the discovery, evolution, migration and extinction of the mastodonts and elephants of the world. Moeritherioidea, Deinotherioidea, Mastodontoidea, Vol. I. *The American Museum Press*, New York.
- OSBORN, HF. (1942). Proboscidea. Volume II: Stegodontoidea, Elephantoidea. *American Museum Press*, New York. pp. 805-1676.
- PALES, L., GARCÍA, M.A. (1981). *Atlas ostéologique des mammifères. II.* (2 fascicules: Carnivores et Homme, Herbivores). CNRS, Paris.
- PALES, L., LAMBERT, C. (1971). *Atlas ostéologique des mammifères. I. Membres* (2 fascicules: Herbivores et Carnivores). CNRS, Paris.
- PALMQVIST, P. (1997). A critical re-evaluation of the evidence for the presence of hominids in Lower Pleistocene times at Venta Micena, southern Spain. *J. hum. Evol.* 33, pp. 83-89.
- PALMQVIST, P., ARRIBAS, A. (2001). Taphonomic decoding of the paleobiological informaron locked in a lower Pleistocene assemblage of large mammals. *Paleobiology*, 27(3), pp. 512-530.
- PALMQVIST, P., ARRIBAS, A., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1999). Ecomorphological study of large canids from the lower Pleistocene of southeastern Spain. *Lethaia*, 32, pp. 75-88.
- PALMQVIST, P., GIBERT, J., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1992a). Sobre la relación tamaño/abundancia en los macromamíferos de Venta Micena y sus implicaciones taxonómicas. *Revista Española de Paleontología.* 7, pp. 174-180.
- PALMQVIST, P., GIBERT, J., MARTINEZ-NAVARRO, B (1992b). Implicaciones tafonómicas y paleoecológicas de la relación tamaño/abundancia en la paleocomunidad de Venta Micena. En *Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia*. Ayuntamiento de Orce, pp. 143-153.
- PALMQVIST, P., GIBERT, J., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1993). Precisiones sobre la bioestratinomía de Venta Micena. *Revista Española de Paleontología.* 8, pp. 206.

- PALMQVIST, P., GRÖCKE, D.R., ARRIBAS, A Y FARIÑA, R. (2003). Paleoeological reconstruction of a lower Pleistocene large mammal community using biogeochemical ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{18}\text{O}$, Sr:Zn) and ecomorphological approaches. *Paleobiology*, 29(2), pp. 205-229.
- PALMQVIST, P., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1995). Paleoeología: Pleistoceno inferior de Orce. *Investigación y Ciencia*. 226, pp. 36-38.
- PALMQVIST, P., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (1996). Un modelo para diferenciar asociaciones de macromamíferos generadas por mortalidad gradual y catastrofista: aplicación al yacimiento de Venta Micena. *Com. II Reunión de tafonomía y fosilización, Zaragoza*, pp. 287-298.
- PALMQVIST, P., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., ARRIBAS, A. (1996b): Prey selection by terrestrial carnivores in a lower Pleistocene paleocommunity. *Paleobiology*. 22(4), pp. 514-534.
- PALMQVIST, P., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., TORO, I., ESPIGARES, M.P., ROS-MONTOYA, S., TORREGROSA, V., PÉREZ-CLAROS, J.A. (2005). A re-evaluation of the evidence of human presence during Early Pleistocene times in southeastern Spain. *L'Anthropologie*, 109, pp. 411-450.
- PALOMBO, M.R. (1986). Observations sur *Elephas antiquus* Falconer e Cautley du Pléistocène moyen d'Italie: essai d'évaluation des caractères dentaires. *Geologica Romana*, 23. pp. 99-110.
- PALOMBO, M.R. (1995). Gli elefanti del Pliocene superiore e del Pleistocene dell'Italia centrale peninsulare; alcune considerazioni. *Studi Geologici Camerti*, vol. spec. 1994 (B), pp. 447-457.
- PALOMBO, M.R. (2005). Biochronology of the Plio-Pleistocene mammalian faunas of Italian peninsula: knowledge, problems and perspectives. *Quaternary*. 17 (2/2), pp. 565-582.
- PALOMBO, M.R. (2007). Climate change versus biotic interaction: a case study of large mammal faunal complexes on the Italian Peninsula from the Pliocene to the Late Pleistocene. New methodological approaches. *Proceedings of the 18th International Senckenberg Conference (VI International Palaeontological Colloquium in Weimar)*. Vol. II, pp.13.
- PALOMBO, M.R., ALBERDI, M.T., AVANZA, B., VALLI, A.F.M. (2005a). Large mammal renewal and elephant spread in the north-western Mediterranean region. *Proceedings 2nd Int. Congress "The world of Elephants"*, Hot Spring, South Dakota, September 2005, Hot Spring USA, pp. 22-25.
- PALOMBO, M.R., CURIEL, V. (2003). Tooth microwear of *Mammuthus meridionalis*: a methodological approach. *Boll. Soc. Paleontol. I.t*, 42(1-2), pp. 151-155.
- PALOMBO, M.R., FERRETTI, M.P. (2005). Elephant fossil record from Italy: knowledge, problems, and perspectives. *Quaternary International*, pp. 107-136.
- PALOMBO, M.R., RAIA, P., GIOVINAZZO, C. (2005b). Structural changes in mammalian communities of Italian peninsula. En: Head, M.J. y Gibbard, P.L. (Eds.) 2005. Early-Middle Pleistocene Transitions: The Land-Ocean Evidence. *Geological Society, London, Special Publications*, 247, pp. 251-262.

IX. Bibliografía

- PALOMBO, M.R., VALLI, A.F.M. (2001). Biochronology of large mammal faunas from Pliocene to Middle Pleistocene in France. *Geologica Romana*, 37, pp. 145-163.
- PALOMBO, M.R., VILLA, P. (2001). Schreger lines as support in the elephantinae identification. En Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M., Palombo, M.R. (Eds.), *Proceedings of the First International Congress, The World of Elephants. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rome*, pp. 656-660.
- PALOMBO, M.R., VILLA, P. (2003). Sexually dimorphic characters of *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* from Grotte Santo Stefano (Viterbo, Central Italy). *Deinsa*, 9, pp. 293-316.
- PAQUET, J. (1969). Étude géologique de l'Ouest de la province de Murcie. *Bull. Soc. Geol. France*. 111, 270 pp.
- PARÉS, J. M., PÉREZ-GONZÁLEZ, A. (1995). Paleomagnetic Age for Hominid Fossil at Atapuerca Archaeological Site, Spain. *Science* 269, pp. 830-832.
- PEÑA, J. A. (1975). Estratigrafía del Plioceno-Pleistoceno del sector occidental de la depresión de Guadix. *Cuad. Geol Univ. Granada*, 6, pp. 31-54.
- PEÑA, J. A., (1979). La depresión de Guadix-Baza. Estratigrafía del Plioceno-Pleistoceno. *Tesis Doctoral, Universidad de Granada*, 160 pp.
- PEÑA, J. A. (1985). La depresión de Guadix-Baza. *Estudios Geológicos*, 41, pp. 33-46.
- PEÑA, J. A., RODRIGUÉZ FERNÁNDEZ, J., RUIZ BUSTOS, A. (1977). El yacimiento de vertebrados de Cortes de Baza 1 (Depresión de Guadix-Baza). Nota preliminar. *Acta Geológica Hispánica*, XII (1/3), pp. 42-45.
- PONS, A., REILLE, M. (1988). The Holocene and Upper Pleistocene pollen record from Padul (Granada, Spain): a new study. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 66, pp. 243-263.
- PONS-MOYÀ, J. (1987). Los carnívoros (Mammalia) de Venta Micena (Granada, España). *Paleontologia i Evolució, Mem. Esp.* 1, pp. 109-127.
- PONS-MOYÀ, J., MOYÀ-SOLÀ, S. (1979). La fauna de carnívoros del Pleistoceno medio de (Mindel) de Cueva-Victoria (Cartagena, España), *Acta Geol. Hisp.* 13, pp. 54-58.
- PORTA, J. (1975). Estudio preliminar sobre la fauna de la Solana de Zamborino. *Cuaderno de Prehistoria de la Universidad de Granada*. pp. 17-23.
- QUERALT, S., MOHAMED, K. J., REY, D., VISERAS, C., DURÁN, J. J., LÓPEZ-MARTÍNEZ, J., ARRIBAS, A. (2003). Magnetostratigraphic study of a Plio-Pleistocene section in southern Spain: the record of transitional field or a complex overprint?. *Geophysical Research Abstr.*, 5, pp. 9790-9791.
- RADULESCU, C., SAMSON, P. M. (2001). Biochronology and evolution of the Early Pliocene to the Early Pleistocene mammalian faunas of Romania. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 40 (2), pp. 285 -291.
- RADULESCU, C., SAMSON, P. M., PETCULESCU, A., STIUCĂ, E. (2003). Pliocene Large Mammals of Romania. *Coloquios de Paleontología*, Vol. Ext. 1, pp. 549-558.

- RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, J. (1976). Estratigrafía de los materiales pleistocenos de una parte del sector central de la Depresión de Guadix-Baza. *Tesis de Licenciatura, Univ. Granada*. (Inédita).
- RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, J. (1982). El Mioceno del sector central de las Cordilleras Béticas. *Tesis Doctoral, Univ. Granada*.
- RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, C., SANZ DE GALDEANO, C. y FERNÁNDEZ, J. (1989). Genesis and evolution of the Granada Basin (Betic Cordillera, Spain). En T.P. Thauasuthipitak, Ounchanum, P. (Eds.), *Intermontane basins: geology and resources*, International Symposium on Intermontane Basins, Chiang Mai, Thailand. pp. 294-305.
- ROS-MONTOYA, S. (2003). Estudio Preliminar de los Proboscídeos del Plio-Pleistoceno en la Cuenca Guadix-Baza. *Trabajo de Investigación Tutelada, Univ. Granada*. 114 pp. (Inédito).
- ROS-MONTOYA, S. (2005). El Padul (Granada): Presencia de Mamut Lanudo (*Mammuthus Primigenius*, Blumenbach) en el Sur de España. En Meléndez, Martínez-Pérez, Ros, Botella, Plasencia (Eds.), *Miscelánea Paleontológica, SEPAZ*, Vol.: 6, pp. 359-377.
- ROS-MONTOYA, S., ESPIGARES, M.P., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PALMQVIST, P. (2008). Patterns of bone modification of *Mammuthus meridionalis* in the Early Pleistocene site of Venta Micena (Orce, Granada, Spain). *Resumen de Abstracts de la Quinta Reunión de Tafonomía y Fosilización, Third Meeting on Taphonomy and Fossilization*, pp. 94-95.
- ROS-MONTOYA, S., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PALOMBO, M.R., ESPIGARES, M.P. (2004). El registro del Género *Mammuthus* en las Cuencas de Granada y Guadix-Baza. *Resumen de abstracts XX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. p. 165.
- ROS-MONTOYA, S., PALOMBO, M.R., ESPIGARES, M.P., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (en prensa). La Sucesión de Proboscídeos en el Plio-Pleistoceno de las Cuencas de Guadix-Baza y de Granada (España). En Toro, I., Martínez-Navarro, B., Agustí, J. (Eds.), *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza, Memoria Científica*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico.
- ROS, X., GALOBART, À., MAZO, A., MAROTO, J. (2002). Els grans mamífers del Pliocè. En: Maroto, J., Ramio, S., Galobart, À (Edits). *Quaderns*, 23, C.E.C.B. pp. 43-59.
- ROS, X., PALOMAR, J. (2003). Contexto Geográfico y Geológico de los Yacimientos Plio-Pleistocenos de Incarcal (Girona, NE de la Península Ibérica). *Paleontología i Evolució*, 34, pp. 13-22.
- RUANO, P. (2003). Estructuras tectónicas recientes en la transversal central de las Cordilleras Béticas. *Tesis Doctoral, Univ. Granada*. (Inédita).
- RUANO, P., GALINDO ZALDÍVAR, J. Y JABALOY, A. (2004). Recent tectonic structures in a transect of the Central Betic Cordillera. *Pure appl. geophys.* 161, pp. 541-563.

IX. Bibliografía

- RUIZ-BUSTOS, A. (1976). Estudio sistemático y ecológico sobre las faunas del Pleistoceno medio en las Depresiones granadinas. El yacimiento de Cúllar de Baza I. *Tesis Doctoral, Univ. Granada*, 309 pp.
- RUIZ-BUSTOS, A. (1984). El yacimiento paleontológico de Cúllar de Baza I. *investigación y Ciencia*, 91, pp. 20-21.
- RUIZ-BUSTOS, A. (1990). Biostratigraphy of the continental Neogene in the Betic Cordilleras. *Abstracts IX Congress R.C.M.N.S., Barcelona 1990: Global events and Neogene evolution of the Mediterranean*. Institut Paleontològic M. Crusafont, Sabadell, pp. 301-302.
- RUIZ-BUSTOS, A. (1995). Biostratigraphy of the continental deposits in the Granada, Guadix and Baza Basins (Betic Cordillera). En Gibert, J., Sánchez, F., Gibert, L. y Ribot, F. (Eds.), *The hominids and their environment during the Lower and Middle Pleistocene of Eurasia*. Proceedings of the International Conference of Human Paleontology. Orce, pp. 153-174.
- RUIZ-BUSTOS, A. (2001). Datación y paleoecología de los mamíferos neógenos y cuaternarios en la cuenca de Granada. En Sanz de Galdeano, C., Peláez Montilla, J.A., López Garrido A. C. (Eds.), *La cuenca de Granada. Estructura, Tectónica activa, Sismicidad, Geomorfología y dataciones existentes*. CSIC, Universidad de Granada, pp. 10-19
- RUIZ-BUSTOS, A. (2002). Características Climáticas y Estratigráficas de los Sedimentos Continentales de la Cordillera Bética Durante el Plioceno, a partir de las Faunas de Mamíferos. *Pliocénica*, 2, pp. 44 -64.
- RUIZ-BUSTOS, A., FERNÁNDEZ, J., MORALES, J., RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, J., VERA, J. (1990). Bioestratigrafía de los materiales Plio-Cuaternarios del borde norte de la Depresión de Granada. *Estudios Geol.*, 46, 3-4, pp. 277-290.
- RUIZ-BUSTOS, A., MARTÍN MARTÍN, M., MARTÍN ALGARRA, A. (1992b). Nuevos datos sobre el neógeno continental en el sector NE de la Cuenca de Granada, Cordillera Bética. *Geogaceta*, 12: 52-56.
- RUIZ-BUSTOS, A., MICHAUX, J. (1976). Le site préhistorique nouveau de Cúllar-Baza 1 (Province de Grenade, Espagne) d'âge pleistocene moyen. Etude préliminaire et analyses de la faune des Rongeurs. *Geologie Méditerranéenne*, 3, pp. 173-182.
- RUIZ-BUSTOS, A., SESÉ, C., DABRIO, C., PEÑA, J. A., PADIAL, J. (1984). Geología y fauna de micromamíferos del nuevo yacimiento del Plioceno inferior de Gorafe-A (Depresión de Guadix-Baza, Granada). *Estudios Geológicos*, 40, pp. 231-241.
- RUSTIONI, M., FERRETTI, M., MAZZA, P., PAVIA, M., VAROLA, A. (2003). The vertebrate fauna from Cardamore (Apulia, southern Italy): an example of Mediterranean mammoth fauna. En Reumer, J. W. F. de Vos, J., Mol, D. (Eds.), *Advances In Mammoth Research. Proceeding of the Second International Mammoth Conference*, Rotterdam. Deinsea 9, pp. 395-403.
- SÁNCHEZ, B., PESQUERO, M^a D., FRAILE, S., SALESA, M.J. (2004). Las colecciones de Vertebrados fósiles del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC): aportación del Profesor Emiliano Aguirre a la Paleontología española. En Baquedano, E., Rubio Jara, S. (Eds.), *Miscelánea en Homenaje a Emiliano Aguirre. Volumen II Paleontología*. pp. 526-541.

- SANDERS, W.J., KAPPELMAN, J., RASMUSSEN, D.T. (2004). New large-bodied mammals from the late Oligocene site of Chiga, Ethiopia. *Acta Palaeontologica Polonica*. 49, (3), pp. 365-392.
- SANTONJA, M., PEREZ-GONZALEZ, A., VEGA, G., RUS, I. (2001). Elephants and stone artefacts in the Middle Pleistocene terraces of the Manzanares river (Madrid, Spain). En Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M., Palombo, M.R. (Eds.), *Proceedings of the First International Congress, The World of Elephants. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rome*. pp. 597-601.
- SANZ DE GALDEANO, C. (1983). Los accidentes y fracturas principales de las Cordilleras Béticas. *Estudios Geológicos*, 39, pp. 157-165.
- SANZ DE GALDEANO, C. (1990). Geologic evolution of the Betic Cordilleras in Western Mediterranean, Miocene to the present. *Tectonophysics*, 172, pp. 107-119.
- SANZ DE GALDEANO, C. (1997). La Zona Interna Bético-Rifeña. Edit. *Universidad de Granada*, 316 pp.
- SANZ DE GALDEANO, C. (2001). Localización geográfica y geológica de la cuenca de Granada. Principales rasgos estratigráficos. En Sanz de Galdeano, C., Peláez Montilla, J.A. y López Garrido A. C. (Eds.), *La cuenca de Granada. Estructura, Tectónica activa, Sismicidad, Geomorfología y dataciones existentes*. CSIC, Universidad de Granada, pp. 3-9.
- SANZ de GALDEANO, C., PELÁEZ-MONTILLA, J.A., LÓPEZ-GARRIDO A. C. (2001). *La cuenca de Granada. Estructura, Tectónica activa, Sismicidad, Geomorfología y dataciones existentes*. CSIC, Universidad de Granada.
- SANZ DE GALDEANO, C., VERA, J.A. (1992). Stratigraphic record and palaeogeographical context of the Neogene basins in the Betic Cordillera, Spain. *Basin Research*, 4, pp. 21-36.
- SCOTT, G., GIBERT, L. (2009). The oldest hand-axes in Europe. *Nature*, 461, pp. 82-85.
- SEBASTIÁN, E. (1979). Mineralogía de los materiales plioceno-pleistocenos de la Depresión de Guadix-Baza. *Tesis Doctoral, Univ. Granada*, 311 pp.
- SESÉ, C. (1989). Micromamíferos del Mioceno, Plioceno y Pleistoceno de la cuenca de Guadix-Baza (Granada). En Alberdi, M. T., Bonadonna, F. P. (Eds.), *Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza. Trab. Neog. Quatern.* 11, pp. 185-214.
- SESÉ, C., ALBERDI, M.T., MAZO A., MORALES, J. (2001). Mamíferos del Mioceno, Plioceno y Pleistoceno de la Cuenca de Guadix-Baza (Granada, España): revisión de las asociaciones faunísticas más características. *Paleont. I Evol.* 32-33, pp. 31-36.
- SHER, A.V. (1986). Olyorian land mammal age of northeastern iberia. *Palaeontographia Italica*. 74, pp. 97-112.
- SHOSHANI, J. (1998). Understanding proboscidean evolution: a formidable task. *Trends in Ecology and Evolution* 13 (12), pp. 480-487.

IX. Bibliografía

- SHOSHANI, J. (2000). Elephants. Checkmark Books, New York.
- SHOSHANI, J., EISENBERG, J.F. (1982). *Elephas maximus*. *Mammalian Species*, 182, pp. 1-8.
- SHOSHANI, J., SANDERS, W.J., TASSY, P. (2001a). Elephants and other proboscideans: a summary of recent findings and new taxonomic suggestions. En Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M., Palombo, M.R. (Eds.), *Proceedings of the First International Congress of La Terra degli Elefanti, The World of Elephants. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma*, pp. 676-679.
- SHOSHANI, J., TASSY, P. (1996). Summary, conclusion, and a glimpse into the future. En Shoshani, J., Tassy, P. (Eds.), *The Proboscidea: Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives, Oxford University Press*. pp. 335-348.
- SHOSHANI, J., TASSY, P. (2005). Advances in proboscidean taxonomy & classification, anatomy & physiology, and ecology & behaviour. *Quaternary International*, pp. 126-128.
- SIEGERT, L. (1905). Das Becken von Guadix und Baza. *Zeitschrift Gessell für Erkunde*, Berlín, pp. 525-554 y pp. 586-614.
- SILVA, P.G., PALOMARES M., RUBIO, F., GOY, J.L., HOYOS, M., MARTÍN-SERRANO, A., ZAZO, C., ALBERDI, M.T. (1999). Geomorfología, Estratigrafía, Paleontología y Procedencia de los Depósitos Arcóscicos Cuaternarios de la depresión Prados-Guatén (SW Madrid). *Cuaternario y Geomorfología*, 13 (1-2), pp. 79-94.
- SILVERTOP, C., (1834). On de lacustre of Baza and Alhama in de province de Granada and similar deposits in other part of Spain. *Proceed. Geol. Soc. London*. 1, pp. 216-217 y pp. 435-436.
- SILVERTOP, C., (1836). Geological skecth of the tertiary formation in the provinces of Granada and Murcia, Spain. *Longman Press. Edt., Londres*.
- SINUSÍA, C., PUEYO, E.L., AZANZA, B., POCOVÍ, A. (2004). Datación Magnetoestratigráfica del yacimiento paleontológico de la Puebla de Valverde (Teruel). *Geotemas*, 6.
- SOERGEL, W. (1913). *Elephas trogontherii* POHL. und *Elephas antiquus* FALC., ihre Stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums. *Palaeontographica*, 60, pp. 1-114.
- SORIA, F.J. (1993). Un episodio expansivo terminal en el relleno de la cuenca de Baza durante el Pleistoceno medio-superior (Provincia de Granada). *Actas 2ª Reunión del Cuaternario Ibérico. El Cuaternario en España y Portugal*. Vol. 1, pp. 431-443.
- SORIA, F.J., LÓPEZ-GARRIDO, A.C., VERA, J.A. (1987). Análisis estratigráfico y sedimentológico de los depósitos neógeno-cuaternarios en el sector de Orce (depresión de Guadix - Baza). *Paleont. i evolució*. Mem. Especial, pp. 11-34.
- SORIA, J. M. (1999). El modelado erosivo de la Cuenca de Guadix. En Durán, J. J., Nuche, R. (Eds.), *Patrimonio Geológico de Andalucía. Enresa*, pp. 182-187.

- SORIA, J. M., FERNÁNDEZ, J., GARCÍA, F., VISERAS, C. (2003). Correlative lowstand deltaic and shelf systems in the Guadix Basin (Late Miocene, Betic Cordillera, Spain): The stratigraphic record of forced and normal regressions. *Journal of Sedimentary Research*, 73 (6), pp. 912-925.
- SORIA, J. M., FERNÁNDEZ, J., VISERAS, C. (1999). Late Miocene stratigraphy and paleogeographic evolution of the intramontane Guadix Basin (Central Betic Cordillera, Spain): implications for an Atlantic- Mediterranean connection. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 151, pp. 255-266.
- SORIA, J. M., RUIZ BUSTOS, A. (1992). Nuevos datos sobre la edad del inicio de la sedimentación continental en la Cuenca de Guadix. Cordillera Bética. *Geogaceta*, 11, pp.92-94.
- SORIA, J. M., VISERAS, C., FERNÁNDEZ, J. (1998). Late Miocene-Pleistocene tectonosedimentary evolution and subsidence history of the central Betic Cordillera (Spain): a case study in the Guadix intramontane basin. *Geological Magazine*, 135 (4), pp. 565-574.
- SPASSOV, N. (2003). The Plio-Pleistocene vertebrate fauna in South-Eastern Europe and the megafaunal migratory waves from the east to Europe. *Revue de Paléobiologie* 22 (1), pp. 197-229.
- STUART, J. A. (1982). *Pleistocene Vertebrates in the British Isles*. Longman, London.
- STUART, J. A. (2005). The extinction of woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) and straight-tusked elephant (*Palaeoloxodon antiquus*) in Europe. *Quaternary International*, 126-128, pp. 171-177.
- STUART, A.J., LISTER, A.M. (2001). The mammalian faunas of Pakefield/Kessingland and Corton, Suffolk, UK: evidence for a new temperate episode in the British early Middle Pleistocene. *Quaternary Science Reviews* 20, pp. 1677-1692.
- STUART, J. A., SULERZHITSKY, L. D., ORLOVA, L. A., KUZMIN, Y. V., LISTER, A. M. (2002). *The latest woolly mammoths (Mammuthus primigenius Blumenbach) in Europe and Asia: a review of the current evidence*. Quaternary Science Reviews. Vol: 21, pp. 1559-1569.
- TAPPEN, M., LORDKIPANIDZE, D., BUKSHINIDZE, M., FERRING, R., VEKUA, A. (2005). Are you In or Out (of Africa)? Site formation of Dmanisi and Actualistic Studies in Africa. En Pickering, T. R., Schick, K. y Toth, N. (Eds.), *Breathing Life into Fossils: Taphonomic Studies in Honor of C. K. (Bob) Brain*. Stone Age Institute Publication Series, nº 2, capítulo 7, pp 119-136.
- TASSY, P. (1977). Decouverte de *Zygodon turicensis* (Schinz) (Proboscidea, Mammalia) Au Lieu-Bit Malartic a Simorre, Gers (Vindobonien Moyen); Implications Paléoécologiques et Biostratigraphiques. *Geobios*, 10, 5, pp. 655-669.
- TASSY, P. (1996). Who is who among the Proboscidea? En Shoshani, J., Tassy, P. (Eds.), *The Proboscidea: Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives*. Oxford University Press, Oxford, pp. 39-48.
- THERIUS, E. (1978). Neue Säugetierfunde aus dem Pliozän von Niederösterreich. *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 68, pp. 109-128.

IX. Bibliografía

- THOUVENY, N., BONIFAY, E. (1984). New chronological data on European Plio-Pleistocene faunas and hominid occupation sites. *Nature*, 308, pp. 355-358.
- TIXIER, J., ROE, D., TURQ, A., GIBERT, J., MARTÍNEZ NAVARRO, B., ARRIBAS, A., GIBERT, L., GAETE, R., MAILLO, A., IGLESIAS, A. (1995). Présence d'industrie lithique dans le Pleistocène de la région d'Orce (Granada, Espagne): quel est l'état de la question? *C.R. Acad. Sci. Paris* 321(IIa), pp. 71-78.
- TOBIEN, H. (1973). On the Evolution of Mastodonts (Proboscidea, Mammalia). Part. 2: The Bunodont-tetralophodont Group. *Geol. Jb. Hessen*, 106, pp. 159-208.
- TOBIEN, H. (1977). Fauna. En: *Juntertiar und Quatar im Horloff-Graben/Vogelsberg, Geologisches Abhandlungen Hessen*, 75, pp. 1-80.
- TOBIEN, H. (1996). Evolution of zygodons with emphasis on dentition. En Shoshani, J. y Tassy, P. (Eds). *The Proboscidea: evolution and palaeoecology of elephants and their relatives*, Oxford University Press, pp. 76-95.
- TOBIEN, H., CHEN, G., LI, Y. (1988). Mastodonts (Proboscidea, Mammalia) from the Late Neogene and Early Pleistocene of the People's Republic of China. Part. 2: The Genera Tetralophodon, Anancus, Stegotetralobelodon, Zygolophodon, Mammot, Stegolophodon. *Meinzer geowiss, Mitt.* 17, S, pp. 95-220.
- TODD N. E. (2005). Reanalysis of African *Elephas recki*: implications for time, space and taxonomy. *Quaternary International* 126-128, pp. 65-72.
- TORO, I. (2003). Las Industrias Líticas de los yacimientos del Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3 de Orce (Granada). Contribución al conocimiento del primer poblamiento humano de Europa. *Tesis Doctoral, Universidad de Granada*. (Inédita).
- TORO, I., AGUSTÍ, J., MARTÍNEZ-NAVARRO, B. (Eds.)(2003). *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica Campañas 1999-2002*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico, Volumen 17.
- TORO, I., FAJARDO, B., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., ESPIGARES, M.P., ROS-MONTOYA, S. (en prensa). L'Acheuléen Dans le Bassin de Guadix-Baza (Grenade, Andalousie, Espagne). *L'anthropologie*.
- TORO, I., LUMLEY, de H., FAJARDO, B., BARSKY, D., CAUCHE, D., CELIBERTI, V., GREGOIRE, S., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., ESPIGARES, M.P., ROS-MONTOYA, S. (2009). L'industrie lithique des gisements du Pléistocène inférieur de Barranco León et Fuente Nueva 3 à Orce, Grenade, Spagne. *L'anthropologie*, 113, pp. 111-124.
- TORO, I., LUMLEY, de H., FAJARDO, B., MONCEL, M.H., BARSKY, D., CAUCHE, D., CELIBERTI, V., GREGOIRE, S. (en prensa). Las Industrias Líticas Arcaicas De Barranco León Y Fuente Nueva 3 De Orce, Granada, España. En Toro, Martínez-Navarro y Agustí (Eds), *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza, Memoria Científica*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico.
- TORO, I., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., AGUSTÍ, J. (Eds.) (en prensa). *Ocupaciones Humanas en el Pleistoceno inferior y medio de la cuenca de Guadix-Baza, Memoria Científica*. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura. E.P.G. Arqueología Monográfico.

- TORO, I., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., FAJARDO, B., ESPIGARES, M.P., ROS-MONTOYA, S. (2006). Excavación Arqueológica Sistemática en el Yacimiento del Pleistoceno Inferior de Barranco León (Orce, Granada). Campaña 2003. *Anuario Arqueológico de Andalucía/2003. Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla.* pp. 46-53.
- TORO, I., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., PALMQVIST, P., FAJARDO, B., ESPIGARES, M. P., ROS-MONTOYA, S. (2007). L'Acheluéen dans le bassin de Guadix-Baza (Grenade, Andalousie, Espagne). Le site de Solana del Zamborino. *Libro de Abstract del Colloque Internacional Les Cultures à Bifaces du Pléistocène Inférieur et Moyen dans le Monde. Émergence du Sens de L'harmonie.* Centre Européen de Recherches Préhistoriques de Tautavel (France).
- TORO, I., TURQ, A., AGUSTÍ, J., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., OMS, O. (2002). Los yacimientos del Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva-3 de Orce (Granada). Contribución al conocimiento del primer poblamiento humano de Europa. *Spal Revista de Prehistoria y Arqueología, Sevilla, 9,* pp. 179-188.
- TORO, I., VOISIN, J. L., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., ESPIGARES, M.P., ROS-MONTOYA, S., FAJARDO, B. (2006). Excavación Arqueológica Sistemática en el Yacimiento del Pleistoceno Inferior de Fuente Nueva-3 (Orce, Granada). Campaña 2003. *Anuario Arqueológico de Andalucía/2003. Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla.* pp. 39-45.
- TORRES PÉREZ-HIDALGO, T. (1992). Los restos de oso del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada) y el material de *Ursus etruscus* G. Cuvier del Villafranquiense europeo. En Gibert, J. (Ed.), *Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992): Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia.* Museo de Prehistoria Josep Gibert-Ayuntamiento de Orce pp. 87-106.
- TRAPANI, J., FISHER, D.C. (2003). Discriminating Proboscidean Taxa Using Features of the Schreger Pattern in Tusk Dentin. *Journal of Archaeological Science* 30, pp. 429-438.
- TREVISAN, L. (1948). Lo Scheletro di *Elephas antiquus italicus* di Fonte Campanile (Viterbo). *Estratto Della Palaeontographia Italica*, Vol. XLIV. 78 pp.
- TSOUKALA, E. (2000). Remains of a Pliocene *Mammot borsoni* (Hay, 1834) (Proboscídea, Mammalia), from Milia (Grevena, W. Macedonia, Greece). *Ann. Paléontol.* 86, 3, pp. 165-191.
- TURQ, A., MARTÍNEZ NAVARRO, B., PALMQVIST, P., ARRIBAS, A., AGUSTÍ, J., RODRÍGUEZ VIDAL, J., (1996). Le Plio-pleistocène de la région d'Orce, Province de Grenade, Espagne: Bilan et perspectives de recherche. *Paleo*, 8, pp. 161-204.
- VAN ESSEN, H., MOL, D. (1996). *Evolution and Palaeoecology of Elephants and Their Relatives.* En: Shoshani, J. And Tassy, P. (Edits). Oxford University press. pp. 214- 224.
- VANDEKERCKHOVE, L., POESEN, J., GOVERS, G. (2003). Medium-term gully headcut retreat rates in Southeast Spain determined from aerial photographs and ground measurements. *Catena*, 20 (2-4), pp. 329-352.

IX. Bibliografía

- VANDEKERCKHOVE, L., POESEN, J., OOSTWOUW WIJDENES, D., GYSSELS, G., BEUSELINCK, L., LUNA, E. DE, (2000). Characteristics and controlling factors of bank gullies in two semi-arid mediterranean environments. *Geomorphology*, 33 (1-2), pp. 37-58.
- VEGA-TOSCANO, L.G. (1989). Ocupaciones Humanas del Pleistoceno de la Depresión de Guadix-Baza: Elementos de discusión. En Alberdi, M. T., Bonadonna, F. (Eds.), *Geología y Paleontología de la cuenca de Guadix-Baza Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid 11, pp. 327-345.
- VEKUA, A., LORDKIPANIDZE, D., BUKHSIANIDZE, M., VANISHVILI, N., CHAGELISHVILI, R. (2009). Importance of Diliska Vertebrate Fauna for the Biostratigraphy of South Caucasus. *Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences*, vol. 3, no. 2, pp. 130- 135.
- VEKUA, A., MAISURADZE, G., PAVLENISHVILI, E., SOLOGASHVILI D. (1980). *Geokhronologia chetvertichnogo perioda*, Moscow, pp. 138-145 (en Ruso).
- VERA, J.A. (1968). El Mioceno del borde SW de la Depresión de Guadix. *Acta Geológica Hispánica*. 3, 124-127.
- VERA, J.A. (1969). Características estratigráficas de la Sierra de Baza. Depresión de Guadix-Baza. *Acta Geológica Hispánica*. 4, pp. 14-17.
- VERA, J.A. (1970a). Estudio estratigráfico de la depresión de Guadix-Baza. *Boletín Geológico Minero*, 81, pp. 429-462.
- VERA, J.A. (1970b). Facies del Plioceno de la depresión de Guadix-Baza. *Cuadernos Geología Universidad de Granada*. 1, pp. 23-25.
- VERA, J.A. (1981). Correlación entre las Cordilleras Béticas y otras cordilleras alpinas durante el Mesozoico. *Programa Internacional de Correlación Geológica (P.I.C.G.)*. Real Academia de las Ciencias Exactas Físicas Naturales. Madrid, 2, pp. 125-160.
- VERA, J.A. (1998). Stratigraphy of the Guadix-Baza basin (Southern Spain). En Agustí, J., Oms, O., Martín-Suárez, E. (Eds.) *Euroman, Excursion to the Guadix-Baza basin* (Inqua SEQS). Junta de Andalucía, pp. 2-14.
- VERA, J.A. (1994). Geología de Andalucía. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. VIII Simposio sobre Enseñanza de la Geología*, Córdoba. pp. 306-317.
- VERA, J.A. FERNÁNDEZ, J., LÓPEZ-GARRIDO, A.C., RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, J. (1985). Geología y estratigrafía de los materiales plioceno-pleistocenos de del sector Orce – Venta Micena (Prov. Granada). *Paleont. i evolució*, 18, pp. 3-11.
- VERA, J.A., RODRÍGUEZ, J., GUERRA, A., VISERAS, C. (1994). La Cuenca de Guadix-Baza. *Documents et travaux de I'GAL*, 14, pp. 1-17.
- VIENNOT, P. (1930). Observations géologiques dans la région de Grenade (Andalousie). *Livre Jubilaire Soc. France*, 11, pp. 633-660.
- VILLA, P., SOTO, E., PÉREZ-GONZÁLEZ, A., MORA, R. (2001). Taphonomy at Ambrona: new perspectives. En: Cavarretta, G., Gioia, P., Mussi, M., Palombo, M.R. (Eds.), *Proceedings of the First International Congress, The World of Elephants. Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Rome, pp. 617-619.

- VILLALTA, J.F., LLOMPART. (1981). Hallazgo de un molar de *Mammuth borsoni* (Hays) en el Plioceno del Baix Empordá (Provi. Girona). *Acta geológica hispánica*, 16, 4, pp. 195-197.
- VISERAS, C., (1991). Estratigrafía y sedimentología del relleno aluvial de la cuenca de Guadix (Cordilleras Béticas). Tesis Doctoral, *Univ. Granada*, 327 pp.
- VISERAS, C., FERNÁNDEZ, J. (1988). Las brechas del río Gor: una nueva formación en el Neógeno de la cuenca de Guadix. *Com. II Congreso Geol. España*, Granada, pp. 221-224.
- VISERAS, C., FERNÁNDEZ, J. (1992). Sedimentary basin destruction inferred from the evolution of drainage systems in the Betic Cordillera, southern Spain. *Journal of the Geological Society, London*, 149, pp. 1021-1029.
- VISERAS, C., FERNÁNDEZ, J. (1994). Channel migration patterns and related sequences in some alluvial fan systems. *Sedimentary Geology*, 88, pp. 201-217.
- VISERAS, C., FERNÁNDEZ, J. (1995). The role of erosion and deposition in the construction of alluvial fan sequences in the Guadix Formation (SE Spain). *Geologie en Mijnbouw*, 74, pp. 21-33.
- VISERAS, C., FERNÁNDEZ, J., GARCÍA, F. (1998). Alluvial stratigraphic architecture related to base level changes (Guadix Basin; Betic Cordillera). En: Meléndez, A. y Soria, J. (eds.), *15th IAS International Sedimentological Congress Field Trip Guidebook. ITGE*, pp. 319-354.
- VISERAS, C., FERNÁNDEZ, J., SORIA, J.M., CALVACHE, M.L. (2003). Models for Late Miocene-Modern alluvial fan development, Granada and Guadix Basins (Central Betic Cordillera). *Field Trips-Post Conference. International Alluvial Fans conference 2003*, Sorbas (Spain), 33 pp.
- VISERAS, C., SORIA, J.M., DURÁN, J.J., PLA, S., GARRIDO, G., GARCÍA-GARCÍA, F., ARRIBAS, A. (2006). A large mammals site in a meandering fluvial context (Fonelas P-1, Late Pliocene, Guadix Basin, Spain). Sedimentological keys for its palaeoenvironmental reconstruction. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 242, pp. 139-168.
- VISERAS, C., SORIA, J. M., FERNÁNDEZ, J. (2004a). Cuencas neógenas postorogénicas de la Cordillera Bética. En Vera, J. A. (Ed.), *Geología de España. Sociedad Geológica de España, Instituto Geológico y Minero de España*, Madrid, pp. 576-581.
- VISERAS, C., SORIA, J. M., FERNÁNDEZ, J., GARCÍA-GARCÍA, F. (2005a). The neogenequaternary basins of the betic cordillera: an overview. *Geophysical Research Abstr.*, 7, pp. 11123-11128.
- WALKER, R. (1985). *A guide to post-craneal bones of East African mammals*. Hylochoerus Press, Norwich.
- WEI, G., TARUNO, H., JIN, C., XIE, F. (2003). The earliest specimens of the steppe mammoth, *Mammuthus trogontherii*, from the Early Pleistocene Nihewan Formation, North China. *Earth Science (Chikyu Kagaku)*, 57, pp.289-298.



Departamento de Estratigrafía y Paleontología

Universidad Granada