

ÀREA DE PREHISTÒRIA
Dept. Història i Història de l'Art
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

**PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA
PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMÍA EN LA
SIERRA DE ATAPUERCA (BURGOS) Y LA CUENCA DE
GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL
PLEISTOCENO INFERIOR**

Tesis doctoral presentada por

Rosa Huguet Pàmies

Dirigida por

Dr. José María Bermúdez de Castro Risueño
Dr. Juan Carlos Díez Fernández-Lomana

TARRAGONA, 2007

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

*A tots els que m'estimen,
especialment als meus pares*

ÍNDICE GENERAL

Agradecimientos

Índice de tablas

Índice de figuras

CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I. PROBLEMÁTICA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS	5
I.1. Problemática.....	7
I.2. Objetivos	8
I.3. Hipótesis.....	10
CAPÍTULO II. OCUPACIÓN HUMANA DE EUROPA. ESTADO DE LA CUESTIÓN	12
II.1. Introducción	13
II.2. Cronología	15
II.2.1. Cambio de rumbo del debate	16
II.3. Rutas de llegada.....	19
II.3.1. El Corredor de Levante.....	21
II.3.2. El paso por el Mediterráneo.....	25
II.4. Conclusión.....	28
CAPÍTULO III. PALEOECONOMÍA Y ESTRATEGIAS DE SUBSISTENCIA.....	31
III.1. Marco teórico	33
III.2. Plio-pleistoceno africano.....	38
III.3. Primeras ocupaciones fuera de África	42
CAPITULO IV. MATERIAL Y MÉTODOS	45
IV. 1. Materiales analizados.....	47
IV. 2. Métodos	48
IV.2.1. Representación anatómica y taxonómica	50
IV.2.2. Edades	51
IV.2.3. Cuantificación de la muestra	52
IV.2.4. Integridad de la muestra	53
IV.2.5. Fragmentación de los restos	54
IV.2.6. Modificaciones en la superficie de los huesos.....	57
IV.2.6.1. Actividad antrópica	57
IV.2.6.2. Modificaciones por carnívoros.....	59
IV.2.6.3. Modificaciones por otros agentes animales.....	61
IV.2.6.4. Modificaciones postdeposicionales	61
IV.2.7. Huesos quemados.....	63
IV.2.8. Etnoarqueología	64
IV.2.9. Etología de los carnívoros	66
IV.2.10. Arqueoestratigrafía.....	68
CAPÍTULO V. EL PLEISTOCENO INFERIOR EUROPEO.	69
V.1 Marco cronológico	72
V.2 Los ciclos glaciares.....	73
V.3 Datos paleobotánicos.....	75
V.3.1 Cuenca Mediterránea.....	79
V.3.1.1. Francia	80
V.3.1.1.1. <i>Macizo central</i>	80
V.3.1.1.2. <i>Le Vallonnet</i>	81

V.3.1.1.3. <i>Cueva del Arago</i>	81
V.3.1.2. Italia.....	82
V.3.1.2.1 <i>Ca'Belvedere de Monte Poggiolo</i>	82
V.3.1.2.2. <i>Isernia la Pineta</i>	83
V.3.1.3. Península Ibérica.....	86
V.3.1.3.1. <i>Incarcal</i>	86
V.3.1.3.2. <i>Cal Guardiola</i>	87
V.3.1.3.3 <i>La Cuenca de Guadix-Baza</i>	87
V.3.1.3.3.1 <i>Barranco León</i>	88
V.3.1.3.3.2. <i>Fuente Nueva-3</i>	89
V.3.1.3.4. <i>La Sierra de Atapuerca</i>	89
V.3.2. Europa Oriental.....	89
V.3.2.1. <i>Dmanisi</i>	89
V.4. Datos faunísticos	90
V.4.1 Dispersión y Migración.....	90
V.4.1.1 Clima y migraciones.....	91
V.4.2 Las faunas en Europa.....	92
V.4.3. Europa meridional, ¿un refugio?.....	96
V.5.Registro antrópico	98
V.5.1. Escenario evolutivo del género <i>Homo</i>	99
V.5.1.1. Salida de África.....	99
V.5.1.2. Homínidos en Europa.....	100
V.5.1.2.1. <i>Homo antecessor</i>	101
V.5.1.2.2. <i>Homo heidelbergensis</i>	101
V.5.1.3. Escenarios evolutivos europeos.....	102
V.5.2. Taxones africanos <i>Meganthereon whitei</i> -Homínidos.....	104
V.5.3. Yacimientos arqueológicos europeos.....	105
V.5.3.1 Yacimientos arqueológicos del Pleistoceno Inferior.....	105
V.5.3.1.1. <i>Dmanisi (Georgia)</i>	105
V.5.3.1.2. <i>Dursunlu (Turquía)</i>	106
V.5.3.1.3. <i>Le Vallonnet (Francia)</i>	107
V.5.3.1.4. <i>Monte Poggiolo (Italia)</i>	108
V.5.3.1.5. <i>Port-du-Lavaud (Francia)</i>	109
V.5.3.1.6. <i>Soleilhac (Francia)</i>	109
V.5.3.2 Yacimientos arqueológicos del Pleistoceno Medio inicial.....	110
V.5.3.2.1. <i>Pakefield (Sufflok), Formación Cromer Forest-bed (Inglaterra)</i>	110
V.5.3.2.2. <i>Cueva del Arago (Francia)</i>	111
V.5.3.2.3. <i>Notarchirico (Italia)</i>	112
V.5.3.2.4. <i>Isernia la Pineta (Italia)</i>	112
CAPÍTULO VI. SIERRA DE ATAPUERCA	115
VI. 1 Situación	117
VI. 2. Geología	118
VI.3.Yacimientos arqueológicos	119
CAPÍTULO VII. SIMA DEL ELEFANTE	125
VII.1.Aspectos generales del yacimiento	127
VII.1.1 Descripción.....	127
VII.1.2 Historia de las intervenciones.....	128
VII.1.3. Contexto geológico y estratigráfico.....	132
VII.1.3.1. Fase I.....	132
VII.1.3.1.1. <i>Descripción de las unidades</i>	133
VII.1.3.2. Fase II.....	134
VII.1.3.2.1. <i>Descripción de las unidades</i>	135
VII.1.3.3. Fase III.....	135
VII.1.3.3.1. <i>Descripción de las unidades</i>	134
VII.1.3.4. Apuntes arqueostratigráficos.....	135
VII.1.3.4.1. Fase I.....	136

VII.1.3.4.2. Fase II	139
VII.1.4. Dataciones.....	140
VII.1.5. Representación taxonómica y elementos biocronológicos.....	141
VII.1.6. Datos paleoambientales y paleoecológicos	146
VII.1.7. Registro cultural.....	151
VII.1.8. Hipótesis de la acumulación	152
VII.2. Presentación de datos de la Sima del Elefante	153
VII.2.2. Animales pequeños	155
VII.2.2.1. Representación taxonómica y anatómica	155
VII.2.2.2. Aves	159
VII.2.2.2.1. <i>Modificaciones por actividad de los carnívoros</i>	162
VII.2.2.2.2. <i>Modificaciones de origen antrópico</i>	162
VII.2.2.2.3. <i>Roedores</i>	162
VII.2.2.2.4. <i>Modificaciones postdeposicionales</i>	165
VII.2.2.3. Leporidae	166
VII.2.2.3.1. <i>Modificaciones por actividad de los carnívoros</i>	168
VII.2.2.3.2. <i>Modificaciones de origen antrópico</i>	168
VII.2.2.3.3. <i>Modificaciones postdeposicionales</i>	171
VII.2.2.4. Restos no identificados de animales pequeños	171
VII.2.2.4.1. <i>Modificaciones</i>	171
VII.2.3. Carnívoros.....	172
VII.2.3.1. Canidae	174
VII.2.3.2. Felidae.....	177
VII.2.3.3. Mustelidae.....	178
VII.2.3.4. Modificaciones por la actividad de los carnívoros.....	179
VII.2.3.5. Modificaciones postdeposicionales.....	179
VII.2.4. Ungulados	180
VII.2.4.1. Cervidae	182
VII.2.4.2. Bovidae	187
VII.2.4.3. Equidae	188
VII.2.4.4. Restos no identificados a nivel taxonómico.....	188
VII.2.5. Tallas de peso de los animales	190
VII.2.5.1. Animales de talla grande.....	191
VII.2.5.2. Animales de talla media.....	194
VII.2.5.3. Animales de talla pequeña	196
VII.2.6. Sesgo de la Muestra	199
VII.2.7. Fragmentación	202
VII.2.8. Modificación por la actividad de los carnívoros	208
VII.2.9. Modificaciones de origen antrópico.....	217
VII.2.10. Modificaciones postdeposicionales.....	218
VII.2.11. Huesos quemados.....	223
VII.3. Discusión de la Sima del Elefante	229
VII.3.1. Animales pequeños: lepóridos y aves	229
VII.3.2. Tipos de orictocenosis de los restos de macro mamíferos	233
VII.3.3. Presencia de los paleopobladores.....	240
VII.3.4. Valor paleoecológico del yacimiento.....	240
CAPÍTULO VIII GRAN DOLINA.....	245
VIII.1. Aspectos generales del yacimiento	247
VIII.1.1. Descripción.....	247
VIII.1.2. Historia de las intervenciones	247
VIII.1.3. Estratigrafía	249
VIII.1.4. Dataciones	252
VIII.1.5. Representación taxonómica	253
VIII.1.6. Datos paleoambientales y paleoecológicos.....	256
VIII.1.7. Registro cultural	260
VIII.1.7.1. Industria lítica.....	260
VIII.1.7.2. Estudios zooarqueológicos	261

VIII.2. Unidad TDW4	263
VIII.2.1 Presentación de datos de la subunidad TDW4 <i>sensu stricto</i>	267
VIII.2.1.1 Representación taxonómica y anatómica.....	267
VIII.2.1.2 Representación esquelética por tallas de peso	271
VIII.2.1.3. Sesgo de la muestra	273
VIII.2.1.4. Fragmentación	275
VIII.2.1.5. Modificaciones por actividad de carnívoros	277
VIII.2.1.6. Modificaciones de origen antrópico	281
VIII.2.1.6.1 <i>Procesamiento cárnico</i>	281
VIII.2.1.6.2 <i>Obtención de recursos internos</i>	282
VIII.2.1.7. Roedores	283
VIII.2.1.8. Modificaciones postdeposicionales	283
VIII.2.2 Discusión sobre el conjunto osteológico de la subunidad TDW4 <i>sensu stricto</i>	287
VIII.2.3. Presentación de datos de la subunidad TDW4b.....	291
VIII.2.3.1 Representación taxonómica y anatómica.....	291
VIII.2.3.2 Representación esquelética por tallas de peso	294
VIII.2.3.3. Sesgo de la Muestra.....	296
VIII.2.3.4. Fragmentación	298
VIII.2.3.5. Modificaciones por actividad de carnívoros.....	300
VIII.2.3.6. Modificaciones de origen antrópico	302
VIII.2.3.6.1. <i>Procesamiento cárnico</i>	303
VIII.2.3.6.2. <i>Obtención de recursos internos</i>	304
VIII.2.3.7. Superposición de marcas	304
VIII.2.3.8. Roedores	305
VIII.2.3.9. Modificaciones postdeposicionales	305
VIII.2.4. Discusión sobre el conjunto osteológicos de la subunidad TDW4b	311
VIII 3. Unidad TD5-TDE5	315
VIII.3.1. Presentación de datos de la Unidad TD5-TDE5	319
VIII.3.1.1. Subunidad TDE5	319
VIII.3.1.1.1 Subnivel TDE5d.....	319
VIII.3.1.1.1.1. <i>Representación taxonómica y anatómica</i>	319
VIII.3.1.1.1.2. <i>Representación esquelética por tallas de peso</i>	320
VIII.3.1.1.1.3. <i>Fragmentación</i>	320
VIII.3.1.1.1.4. <i>Modificaciones por actividad de carnívoros</i>	321
VIII.3.1.1.1.5. <i>Roedores</i>	321
VIII.3.1.1.1.6. <i>Modificaciones postdeposicionales</i>	321
VIII.3.1.1.2. Subnivel TDE5c	322
VIII.3.1.1.2.1. <i>Representación taxonómica y anatómica</i>	322
VIII.3.1.1.2.2. <i>Representación esquelética por tallas de peso</i>	324
VIII.3.1.1.2.3. <i>Fragmentación</i>	324
VIII.3.1.1.2.4. <i>Modificaciones por actividad de carnívoros</i>	326
VIII.3.1.1.2.5. <i>Roedores</i>	327
VIII.3.1.1.2.6. <i>Modificaciones postdeposicionales</i>	327
VIII.3.1.1.3 Subnivel TDE5b	328
VIII.3.1.1.3.1. <i>Representación taxonómica y anatómica</i>	328
VIII.3.1.1.3.2. <i>Representación esquelética por tallas de peso</i>	329
VIII.3.1.1.3.3. <i>Fragmentación</i>	330
VIII.3.1.1.3.4. <i>Modificaciones por actividad de carnívoros</i>	331
VIII.3.1.1.3.5. <i>Modificaciones de origen antrópico</i>	332
VIII.3.1.1.3.6. <i>Superposición de marcas</i>	332
VIII.3.1.1.3.7. <i>Roedores</i>	332
VIII.3.1.1.3.8. <i>Modificaciones postdeposicionales</i>	333
VIII.3.1.1.4. Subnivel TDE5a	334
VIII.3.1.1.4.1. <i>Representación taxonómica y anatómica</i>	334
VIII.3.1.1.4.2. <i>Representación esquelética por tallas de peso</i>	335
VIII.3.1.1.4.3. <i>Fragmentación</i>	336
VIII.3.1.1.4.4. <i>Modificaciones por actividad de carnívoros</i>	337
VIII.3.1.1.4.5. <i>Roedores</i>	338
VIII.3.1.1.4.6. <i>Modificaciones postdeposicionales</i>	339

VIII.3.1.2. Subunidad TDE5	339
VIII.3.1.2.1. <i>Representación taxonómica y anatómica</i>	339
VIII.3.1.2.2. <i>Representación esquelética por tallas de peso</i>	340
VIII.3.1.2.3. <i>Fragmentación</i>	341
VIII.3.1.2.4. <i>Modificaciones por actividad de carnívoros</i>	342
VIII.3.1.2.5. <i>Modificaciones postdeposicionales</i>	343
VIII.3.2. Discusión sobre el conjunto osteológico de la unidad TD5-TDE5	349
VIII.3.2.1 Subunidad TDE5	349
VIII.3.2.1.1. Subnivel TDE5d	349
VIII.3.2.1.2. Subnivel TDE5c	350
VIII.3.2.1.3. Subnivel TDE5b	352
VIII.3.2.1.4. Subnivel TDE5a	354
VIII.3.2.2. Subunidad TD5	356
VIII.4 Unidad TD6	359
VIII.4.1. Presentación de datos de TD6 Inferior	365
VIII.4.1.1. Representación taxonómica y anatómica	365
VIII.4.1.2. Representación esquelética por tallas de peso	368
VIII.4.1.3. Sesgo de la muestra	369
VIII.4.1.4. Fragmentación	371
VIII.4.1.5. Modificaciones de origen antrópico	372
VIII.4.1.6. Modificaciones por actividad de carnívoros	372
VIII.4.1.7. Roedores	373
VIII.4.1.8. Modificaciones postdeposicionales	374
VIII.4.2. Discusión del conjunto osteológico de la unidad TD6 inferior	377
VIII.4.3. Presentación de datos de TD6-2 (Estrato Aurora)	381
VIII.4.3.1. Representación taxonómica y anatómica	381
VIII.4.3.2. Representación esquelética por tallas de peso	384
VIII.4.3.3. Sesgo de la muestra	388
VIII.4.3.4. Fragmentación	391
VIII.4.3.5. Modificaciones de origen antrópico	391
VIII.4.3.5.1. <i>Procesamiento cárnico</i>	391
VIII.4.3.5.2. <i>Obtención de recursos internos</i>	405
VIII.4.3.5.3. <i>Homo antecessor</i>	406
VIII.4.3.6 Modificaciones por actividad de carnívoros	414
VIII.4.3.7. Superposición de marcas	416
VIII.4.3.8. Roedores	417
VIII.4.3.9. Modificaciones postdeposicionales	417
VIII.4.4. Discusión sobre el conjunto osteológico de la subunidad TD6-2 (estrato Aurora)	423
VIII.4.5. Presentación de datos de TD6-1	429
VIII.4.5.1. Representación taxonómica y anatómica	429
VIII.4.5.2 Representación esquelética por tallas de peso	430
VIII.4.5.3. Fragmentación	430
VIII.4.5.4. Modificaciones por actividad de carnívoros	431
VIII.4.5.5. Modificaciones de origen antrópico	435
VIII.4.5.6. Superposición de marcas	435
VIII.4.5.7. Modificaciones postdeposicionales	436
VIII.4.6. Discusión sobre el conjunto osteológico de la unidad TD6-1	439
VIII.5. Unidad TD7	443
VIII.5.1. Presentación de datos de TD7-3	445
VIII.5.1.1. Representación taxonómica y anatómica	445
VIII.5.1.2. Modificaciones predeposicionales	445
VIII.5.1.3. Modificaciones postdeposicionales	446
VIII.5.2. Discusión sobre el conjunto osteológico de la unidad TD7-3	447
CAPÍTULO IX. CUENCA DE GUADIX-BAZA	449
IX.1. Aspectos Generales de la Cuenca de Guadix-Baza	451
IX.1.1. Situación	451
IX.1.2. Contexto geológico	451
IX.1.3. Yacimientos	453

IX.1.3.1. Yacimientos paleontológicos	453
IX.1.3.1.1. <i>Fonelas Pocico-1</i>	454
IX.1.3.1.2. <i>Huélogo-1</i>	454
IX.1.3.1.3. <i>Venta-Micena</i>	454
IX.1.3.1.4. <i>Hués-car-1</i>	455
IX.1.3.2. Yacimientos arqueológicos	456
IX.1.3.2.1. <i>Cúllar de Baza-1</i>	456
IX.1.3.2.2. <i>La Solana de Zamborino</i>	457
IX.2. Barranco León	459
IX.2.1. Aspectos generales del yacimiento.....	459
IX.2.1.1. Descripción	459
IX.2.1.2. Contexto geográfico y estratigrafía	459
IX.2.1.3. Dataciones.....	461
IX.2.1.4. Representación taxonómica y elementos biocronológicos	461
IX.2.1.5. Datos paleoambiente y paleoecológicos.....	462
IX.2.1.6. Registro cultural.....	463
IX.2.2. Presentación de datos de Barranco León.....	465
IX.2.2.1. Representación taxonómica y anatómica	465
IX.2.2.2. Tallas de peso.....	466
IX.2.2.3. Fragmentación.....	467
IX.2.2.4. Modificaciones por actividad de carnívoros.....	467
IX.2.2.5. Modificaciones postdeposicionales.....	468
IX.3. Fuente Nueva-3	469
IX.3.1. Aspectos generales del yacimiento.....	469
IX.3.1.1 Descripción	469
IX.3.1.2 Contexto geográfico y estratigrafía	469
IX.3.1.3 Dataciones.....	470
IX.3.1.4 Representación taxonómica y elementos biocronológicos	471
IX.3.1.5 Datos paleoambiente y paleoecológicos.....	472
IX.3.1.6 Registro cultural.....	472
IX.3.2. Presentación de datos del nivel inferior de Fuente Nueva-3	473
IX.3.2.1 Representación taxonómica y anatómica	473
IX.3.2.2. Tallas de peso.....	475
IX.3.2.3. Fragmentación.....	475
IX.3.2.4. Modificaciones por actividad de carnívoros.....	476
IX.3.2.5. Modificaciones de origen antrópico	477
IX.3.2.6. Modificaciones postdeposicionales.....	477
IX.3.3. Presentación de datos del nivel superior de Fuente Nueva-3	479
IX.3.3.1 Representación taxonómica y anatómica	479
IX.3.3.2 Tallas de peso.....	480
IX.3.3.3 Fragmentación.....	481
IX.3.3.4 Modificaciones postdeposicionales.....	281
IX.4. Discusión sobre los conjuntos osteológicos de Barranco León y Fuente Nueva-3	483
CAPÍTULO X. DISCUSIÓN GENERAL	487
X.1. Diversidad de los conjuntos óseos del Pleistoceno Inferior de la Sierra de Atapuerca	489
X. 2. Presencia de los paleopobladores en el karst de la Sierra de Atapuerca	491
X.2.1. Lugares de obtención de recursos de origen animal	492
X.2.2. Lugares de residencia	493
X.2.3. Lugares en el exterior de la cavidad	496
X.3. Estrategias de subsistencia de los paleopobladores de la Sierra de Atapuerca en el Pleistoceno Inferior	496
X.3.1. Localización del asentamiento.....	496
X.3.1.1. El paisaje	497
X.3.1.2. Las condiciones climáticas	498
X.3.1.3. Recursos disponibles	498
X.3.1.4. Zonas de refugio.....	502
X.3.1.5. Competencia entre homínidos y otros predadores.....	502
X.3.2. Movilidad del grupo	503

X.3.3. Obtención y gestión de los recursos	505
X. 3.4. Articulación social	507
X. 4. Ocupaciones humanas en la Península Ibérica en el Pleistoceno Inferior	509
X.4.1. Los paleopobladores de la Cuenca de Guadix-Baza	509
X.4.2. La Sierra de Atapuerca <i>versus</i> la Cuenca Guadix-Baza	512
X.5. Europa: escenario de los primeros paleopobladores	513
X.5.1. ¿Una o varias oleadas en el Pleistoceno Inferior de Europa?	515
X.6. Pleistoceno Inferior <i>versus</i> Pleistoceno Medio.....	518
X.6.1. Continuidad o discontinuidad de la ocupación humana en Europa	518
X.6.2. Diferencias en las estrategias de subsistencia.....	519
X.6.2.1. Sierra de Atapuerca	519
X.6.2.2. Europa meridional	521
X.6.2.3. Europa meridional <i>versus</i> Europa Septentrional.	522
CAPÍTULO XI. CONCLUSIONES	523
CAPÍTULO XII. BIBLIOGRAFÍA.....	531

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO II. OCUPACIÓN HUMANA DE EUROPA. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Figura II.1. Representación de los dos modelos de llegada propuestos para las primeras ocupaciones humanas de Europa	20
Figura II.2. Yacimientos del Pleistoceno Inferior e inicios del Pleistoceno Medio.....	24

CAPITULO III. PALEOECONOMÍA Y ESTRATEGIAS DE SUBSISTENCIA

Figura III.1. Variables que caracterizan las estrategias de subsistencia de los grupos humanos del Pleistoceno.....	34
--	----

CAPITULO VI. SIERRA DE ATAPUERCA

Figura VI.1. Localización de la Sierra de Atapuerca.....	117
Figura VI.2. Esquema geológico de los alrededores de la Sierra de Atapuerca.....	119
Figura VI.3. Vista aérea de la Trinchera del Ferrocarril con los yacimientos señalizados.....	120
Figura VI.4. Vistas de los yacimientos Gran Dolina y Sima del Elefante	120
Figura VI.5. Vista del yacimiento de Galería	120
Figura VI.6. Vista del yacimiento de la Sima de los Huesos	121
Figura VI.7. Vista de la entrada del yacimiento del Mirador	122
Figura VI.8. Vista del yacimiento del Hundidero.....	122
Figura VI.9. Vista del yacimiento del Valle de las Orquídeas.	123

CAPITULO VII. SIMA DEL ELEFANTE

Figura VII.1. Vista general de la Sima del Elefante	127
Figura VII.2. Evolución de la excavación del yacimiento de la Sima del Elefante.....	128b
Figura VII.2a. Evolución la intervención arqueológica en la Sima del Elefante desde el año 1996 hasta la actualidad.	130-131
Figura VII.3. Alzado topográfico de la Sima del Elefante. Niveles.....	131b
Figura VII.4. Alzado topográfico de la Sima del Elefante. Niveles + Sondeos.....	131c
Figura VII.5. Estratigrafía de la Sima del Elefante	133
Figura VII.6. Corte norte (geográfico) con las unidades sedimentarias diferenciadas.....	138
Figura VII.6a. Vista del nivel TE9 en la que se aprecia la pendiente de este paquete sedimentario	138
Figura VII.7. Alzado zona inferior del yacimiento de la Sima del Elefante. Niveles.....	138b
Figura VII.8. Alzado zona inferior del yacimiento de la Sima del Elefante con los materiales arqueológicos proyectados.....	138c
Figura VII.9. Alzado del yacimiento de la Sima del Elefante con los materiales arqueológicos proyectados	138d
Figura VII.10. Número de restos de carbones recuperados en la Sima del Elefante	147
Figura VII.11. Industria lítica en sílex recuperada (de izquierda a derecha) en los niveles TE13, TE11 y TE9	151
Figura VII.12. Industria lítica recuperada en los niveles superiores de la Sima del Elefante: a). pieza en arenisca del nivel TE18, b). pieza en Cuarzita recuperada en TE19	151
Figura VII.13. a). Astrálgalo de elefante recuperado en el nivel TE19c. b) Vista de parte del nivel TE19d con restos óseos.....	152
Figura VII.14. Elementos de Animales Pequeños recuperados en la Sima del Elefante. a. Pico de ave. b. Caparazón de Quelonia, c-d. Elementos del esqueleto postcraneal y craneal de <i>Castor fiber</i> , e. Vértebras de Salmónido, f. Maxilar de Leporidae, g. Vértebra de ave, h. Húmero de Talpa	157
Figura VII.15. Restos de aves con diferentes modificaciones: a. Epífisis proximal de húmero del nivel TE9a+ con depresiones por carnívoro, b. Epífisis proximal de radio de un ave de talla grande recuperado en el nivel TE10 y mordido por carnívoro, c. Epífisis proximal de radio del nivel TE9a: c1 marca de corte; c2. Surcos producto de los trabajos de excavación, d. Metatarso del nivel TE13 con corrosión en su superficie óseo, e. Restos de <i>Haliaeetus albicilla</i> recuperados en semiconexión anatómica en el nivel TE10, f. Mtt del nivel TE9a con marcas de roedor, g. Tibia del nivel TE9a con estrías finas cuyo origen no ha sido determinado.....	163
Figura VII.16. Restos de Leporidae con modificaciones. a-b. Ulna del nivel y coxal del nivel TE12 con mordeduras (depresiones) de carnívoro, c. Diáfisis de tibia con modificaciones por roedor, d. Radio de lepórido con modificaciones de origen antrópico: d1. Visión macroscópica y microscópica de la incisión identificada, d2. Visión macroscópica y microscópica del tajo identificado.....	169
Figura VII.17. Elementos de macromamíferos. a. Canino de Hippopotamidae del nivel TE14a, b. Asta de desmogue de cérvido del nivel TE9b, c. Falanges de Rinocerotidae inmaduro del nivel TE14b, d. Mandíbula de Suidos del nivel TE9a, e. Cráneo de <i>Vulpes</i> del nivel TE12a, f. Cráneo y mandíbula de Mustélido del nivel TE10, g. Elementos distales de las extremidades de <i>Lynx</i> recuperadas en conexión anatómica en el nivel TE12a, h. Maxilar de <i>Canis</i> recuperado en el nivel TE14a.....	185
Figura VII.18. Representación de los segmentos anatómicos de los animales de Talla Grande para cada nivel. Las cinturas se han unido al esqueleto axial.....	193
Figura VII.19. Representación de los elementos de los animales de Talla Media recuperados por segmentos anatómicos. Las cinturas se han unido al esqueleto axial.....	196
Figura VII.20. Representación de los elementos de los animales de Talla Pequeña por segmentos anatómicos. Las cinturas se han unido al esqueleto apendicular.....	198
Figura VII.21. Representación de la integridad de los huesos por niveles	202
Figura VII.22. Representación de la integridad de la circunferencia de los restos de hueso largo por niveles	204
Figura VII.23. Análisis de los paños de fractura de los niveles TE13, TE12a, TE11 y TE10	205
Figura VII.24. Análisis de los paños de fractura de los niveles TE9a, TE9b, TE9c y TE9a+	207
Figura VII.25. Diferentes restos de herbívoros con modificaciones por carnívoro: a. Asta con surcos del nivel TE9a, b. Hueso plano de un animal de talla media con dos depresiones del nivel TE12b, c. Hueso largo de un animal de talla media con pequeñas depresiones y leve redondeo del borde de fractura recuperado en el nivel TE12a, d. Hueso largo de un animal de talla pequeña con surcos. e. Epífisis de húmero de un animal de talla grande con depresiones. f. Metatarso de bóvido con depresiones del nivel TE14a	213
Figura VII.26. Huesos con modificaciones por carnívoro: a. Diáfisis de húmero de un animal de talla grande con fracturado por la actividad de los carnívoros recuperado en el nivel TE12a, b. Diáfisis de metacarpo de équido con pequeños surcos del nivel TE9a. c. Diáfisis de húmero de un animal de talla grande con surcos del nivel TE10.....	215

Figura VII.27. Restos con modificaciones de origen antrópico: a. Mandíbula de bóvido (cara vestibular) con marcas de corte y un estigma de percusión recuperada en el nivel TE9b: a1. Visión microscópica de estigma de percusión, a2. Visión microscópica de una marca de corte, b. Mandíbula de bóvido (cara lingual) fracturada, c. Fragmento de hueso indeterminado con marcas de corte del nivel TE13, d. Falange de cérvido con marcas de corte recuperada en el nivel TE12a.	219
Figura VII.28. Restos con modificaciones de origen antrópico: a. Cono de percusión recuperado en el nivel TE9a, b. Áxis de un bóvido con marcas de corte recuperado en el nivel TE9a, c. Hueso largo de un animal de talla pequeña inmaduro con marcas de corte recuperado en el nivel TE9b, c1. Visión microscópica de una de las incisiones.	221
Figura VII.29. FTIR de l'OS 1. A) Producto intermedio. B) Producto final.	225
Figura VII.30. FTIR de l'OS3. A) Producto intermedio. B) Producto final.	225
Figura VII.31. Restos con modificaciones postdeposicionales: a. Fragmento de hueso quemado recuperado en el nivel TE11, b. Fragmento de hueso quemado del nivel TE10, c. Fragmento de hueso largo modificado por la acción de las raíces recuperado en el nivel TE11, d. Fragmento de hueso largo con un estadio medio de meteorización del nivel TE11, e. Mandíbula de cánido con óxidos de manganeso del nivel TE14a. f. Costilla deformada por presión de sedimento del nivel TE14c, g. Mandíbula de gamo deformada por la presión de sedimento recuperada en el nivel TE14a.	227
Figura VII.32. Reconstrucción hipotética del entorno de la Sima del Elefante en el Pleistoceno Inferior realizada por Antonio Rosas	243

CAPITULO VIII. GRAN DOLINA

Figura VIII.1. Vista del sondeo arqueológico realizado en Gran Dolina entre 1993-1999.	248
Figura VIII.2. Trabajos la excavación en dos zonas diferentes de la Gran Dolina.	248
Figura VIII.3. Planta de las zonas de excavación de Gran Dolina.	248b
Figura VIII.4. Alzado del yacimiento de Gran Dolina.	248c
Figura VIII.5. Alzado del yacimiento de Gran Dolina con los materiales recuperados proyectados.	248d
Figura VIII.6. Estratigrafía de Gran Dolina (Pérez-González <i>et al.</i> 2001).	249
Figura VIII.7. Muestra de la industria lítica recuperada en Gran Dolina. a. BN1Gc de cuarcita (Modo 1) del nivel TDW4, b. BN1c de caliza (Modo 1) del nivel TD6, c. BN2G de sílex (Modo 1) del nivel TD6, d. BN2G de cuarcita (Modo 3) del nivel TD10.	260
Figura VIII.8. Vistas del nivel TDW4 durante los trabajos de excavación.	263
Figura VIII.9. NME de las diferentes tallas de peso por segmentos anatómicos.	272
Figura VIII.10. Longitud (mm) de los fragmentos de huesos recuperados en el conjunto.	276
Figura VIII.11. Supervivencia de la circunferencia de los huesos largos.	277
Figura VIII.12. Restos con modificaciones por la actividad de carnívoros: a. Tibia de úrsido, b. Vértebra de un animal de talla media, c-d. Hemipelvis de úrsido e. Fragmento de cráneo con surcos.	279
Figura VIII.13. Huesos modificados por actividad antrópica: a. Fragmento de diáfisis de un hueso largo de un animal de talla grande, b. Costilla de un animal de talla media fracturado por flexión (<i>peeling</i>), c. Húmero de ciervo en el que se aprecia un punto de impacto que produce una extracción en la parte medular del resto óseo.	285
Figura VIII.14. NME de las diferentes tallas de peso por segmentos anatómicos.	295
Figura VIII.15. Longitud (mm) de los fragmentos de huesos recuperados en el conjunto.	299
Figura VIII.16. Supervivencia de la circunferencia de los huesos largos.	299
Figura VIII.17. Elementos con diferentes modificaciones: a. Vértebra de animal de talla media con una impronta producida por la actividad de un carnívoro, b. Fragmento de cráneo de un animal de talla grande con surcos y fracturas producidas por un carnívoro, c. Vértebra de un animal de talla grande con una incisión en la cara lateral del cuerpo vertebral.	307
Figura VIII.18. Costilla de un animal de talla grande con marcas de la acción antrópica (flecha negra) y de la actividad de los carnívoros (flecha gris). a. detalle de la incisión localizada en la cara interna del elemento, b. detalle de una de las extremidades del elemento en el que se han identificado modificaciones por la actividad de carnívoro.	308
Figura VIII.19. Vista de la sección norte (teórico) del sondeo arqueológico a la altura del la unidad TD5-TDE5.	315
Figura VIII.20. Longitud (mm) de los fragmentos de huesos recuperados en el conjunto TDE5c.	325
Figura VIII.21. Longitud (mm) de los restos recuperados en TDE5a.	336
Figura VIII.22. Longitud (mm) de los restos de huesos recuperados en el conjunto TD5.	341
Figura VIII.23. Restos de la unidad TD5-TDE5: a. Asta de <i>Dama "nestii" vallonnetensis</i> roído recuperada en el subnivel TDE5d, b. Metacarpo de <i>Dama "nestii" vallonnetensis</i> mineralizado recuperado en TDE5c, c. Vértebra de un animal inmaduro de talla media con depresiones por la actividad de carnívoros recuperada en TDE5c, d. Falange medial de cérvido con una depresión por la actividad de carnívoros y con óxidos de manganeso recuperado en TDE5b, e. Escápula de úrsido con diferentes modificaciones por la actividad de carnívoros recuperada en TDE5b.	345
Figura VIII.24. Restos de la unidad TD5-TDE5: a. Vértebra de un animal de talla grande con modificaciones por carnívoro recuperada en el nivel TDE5a, b. Ulna de équido con la epífisis modificada por la actividad de carnívoros recuperada en el nivel Tde5a, c. Hueso largo de un animal de talla grande con modificaciones por la actividad de roedor recuperado en la subunidad TD5, d. Fragmento de hueso plano de un animal de talla grande con surcos y bordes redondeados debido a la actividad de los carnívoros recuperado en la subunidad TD5, e. Asta de <i>Dama "nestii" vallonnetensis</i> con óxidos de manganeso recuperada en el nivel TDE5b, f. Fragmento de hueso largo mineralizado y con modificaciones por la actividad de roedores recuperado en el subnivel TDE5b.	347
Figura VIII.25. Superficie del nivel TD6-2 (estrato Aurora) durante la campaña de excavación de 1994.	359
Figura VIII.26. Superficie del nivel TD6-1 durante la campaña de excavación de 2003.	359
Figura VIII.27. NME de las diferentes tallas de peso por segmentos anatómicos.	369
Figura VIII.28. Longitud (mm) de los huesos largos recuperados en el conjunto.	371
Figura VIII.29. Restos del nivel TD6 inferior con modificaciones: a. Diáfisis de hueso largo de un animal de talla media con zonas pulidas y redondeados por la acción de los ácidos salivares de los carnívoros, b. Fragmento de hueso largo digerido, c. Costilla de un animal de talla grande con surcos, depresiones y zonas pulidas por la actividad de carnívoros, d. Asta de un cérvido con modificaciones por roedor.	375
Figura VIII.30. Proyección de los materiales recuperados con la Y < 50 cms.	379
Figura VIII.31. NME por segmentos de las extremidades por tallas de peso y <i>Homo antecessor</i>	386
Figura VIII.32. Longitud (mm) de los huesos largos recuperados en el conjunto.	389
Figura VIII.33. Restos con modificaciones por actividad antrópica: a) Costilla de un animal de talla media con marcas corte en la cara externa fruto de la extracción del lomo, b) Metacarpo de cérvido con marcas de descarnación, c) Húmero de ciervo con marcas de corte y un impacto de percusión fruto de la fracturación antrópica.	397

Figura VIII.34. Restos con modificaciones de origen antrópico II: a) Metatarso de ciervo: a1) cara lateral con una marca de corte que se ha relacionado con la extracción de la piel, a2) cara anterior con estigmas de percusión fruto de la fracturación del hueso, b2) cono de percusión.....	399
Figura VIII.35. Restos con modificaciones de origen antrópico (III) a) Hueso largo de un animal de talla media con marcas de corte (raspado) y estigmas de percusión b) Costilla de un animal de talla pequeña fracturada por flexión (<i>peeling</i>).....	401
Figura VIII. 36. Restos con modificaciones de origen antrópico (IV): a) Fémur de bóvido con dos incisiones y un impacto de percusión, b) Metacarpo de cérvido con marcas de corte fruto de la desarticulación del esqueleto y un punto de impacto de percusión.....	403
Figura VIII.37. Restos de <i>Homo antecessor</i> con modificaciones de origen antrópico (I): a) Metacarpo con incisiones asociadas a la descarnación, b) Hueso temporal con marcas de descarnación, c) Maxilar con un impacto de percusión, d) clavícula con marcas de corte relacionadas con la desarticulación.....	409
Figura VIII.38. Restos de <i>Homo antecessor</i> con modificaciones de origen antrópico (II): a) Parietal con una incisión posiblemente asociada a la extracción del cuero cabelludo, b) Mandíbula con marcas de corte, b1-b2) detalles de las diferentes incisiones identificadas y relacionadas con la desarticulación y descarnación del elemento.....	411
Figura VIII.39. Restos con modificaciones por la actividad de los carnívoros: a) Costilla de un animal de talla grande con depresiones, b) Fragmento de epífisis de un hueso indeterminado con depresiones en el borde de fractura, c) Fragmento de hueso largo de un animal de talla media redondeado por la acción de los ácidos salivares y mordisqueado, d) Falange de cérvido digerida, e) Fragmento de un coxal de cérvido digerido, f) Fragmento de asta digerido.....	419
Figura VIII.40. Restos con superposición de marcas: a) Costilla de un animal de talla media con marcas de corte interrumpidas por surcos de carnívoro, b) Falange medial de un cérvido con un aserrado fruto de la desarticulación y posteriormente fracturada por un carnívoro, c) Hueso largo roído.....	421
Figura VIII.41.- Longitud (mm) de los fragmentos de huesos recuperados en el conjunto TD6-1.....	431
Figura VIII.42. Restos con modificaciones por actividad de carnívoro a) Epífisis distal de metápodo de équido digerido, b) Diáfisis de Húmero de un animal de talla media con surcos y redondeado, c) Fragmento de hueso largo de talla pequeña digerido, d) Metatarso de cérvido redondeado y pulido.....	433
Figura VIII.43. Restos con modificaciones de origen antrópico: a) Diáfisis de hueso largo de un animal de talla grande con un impacto de percusión y estrías de descarnación, b) Fragmento de hueso largo de un animal de talla media con marcas de corte.....	437
Figura VIII.44. Vista de la superficie del nivel TD7-3 con los restos del esqueleto de <i>Praeobivos</i> en semiconexión anatómica.....	446

CAPITULO IX. CUENCA DE GUADIX-BAZA

Figura IX.1. Vista general de la Cuenca de Guadix-Baza.....	451
Figura IX.2. Vista de glaciés de la Cuenca de Guadix-Baza.....	453
Figura IX.3. Vista del yacimiento de Barranco León.....	459
Figura IX.4. Estratigrafía de Barranco León. a. Vista de la sucesión que incluye el nivel D1(anterior BL5) b. Columna detallada de la sección de Barranco León junto a la trinchera de la excavación extraída de Toro <i>et al.</i> (2003).....	460
Figura IX.5. Metatarso de bóvido fracturado por carnívoros. En la cara externa del hueso se han identificado surcos.....	468
Figura IX.6. Vista del yacimiento de Fuente Nueva-3.....	469
Figura IX.7. Perfil sintético de la zona de excavación del yacimiento de Fuente Nueva-3 extraído de Toro <i>et al.</i> (2003).....	470
Figura IX. 8. Conos de percusión.....	476
Figura IX.9. Fragmentos de dos húmeros de animal de talla grande modificados por carnívoro.....	476

ÍNDICE DE TABLAS

CAPITULO II. OCUPACIÓN HUMANA DE EUROPA. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Tabla II.1. Datos de algunos yacimientos con los registros arqueológicos más antiguos.	25
--	----

CAPÍTULO IV. MATERIAL Y MÉTODOS

Tabla IV.1. Agrupación de los herbívoros identificados en los yacimientos estudiados según su talla de peso y grupo de edad.....	51
Tabla IV.2. Estadios del proceso de meteorización en restos de macromamíferos determinados por Behrensmeier (1978)	62

CAPITULO V. PLEISTOCENO INFERIOR EUROPEO

Tabla V.1. Periodos del Pleistoceno y sus respectivas cronologías.....	72
Tabla V.2. Secuencias polínicas de enclaves europeos de diferentes latitudes (Suc y Zagwin, 1983).....	76
Tabla V.3. Correlación de los estadios polínicos de las dos bioprovincias europeas estudiadas por Suc y Zagwin (1983); Suc (1984); Vandenberghe y Kesse (1989).....	78
Tabla V.4. Datos paleobotánicos de algunos yacimientos europeos del Pleistoceno Inferior e inicios del Pleistoceno Medio (Renault-Miskovsky y Girard, 1988; Sémah y Renault-Miskovsky, 2004)	84
Tabla V.5. Datos paleobotánicos de Monte Poggiolo (Labretton, 2004) y Cattani (1992).....	85
Tabla V.6. Eventos paleoclimáticos identificados en la Cuenca de Guadix-Baza extraída de Torres <i>et al.</i> (2003).....	88
Tabla V.7. Taxones vegetales identificados en los yacimientos de Barranco León y Fuente Nueva-3 (Jiménez Moreno, 2003)	89

CAPITULO VI. SIERRA DE ATAPUERCA

Tabla VI.1. Propuesta de correlación entre la cronología, las terrazas y la formación de los yacimientos según Benito (2004); Benito y Pérez-González (2002)	118
---	-----

CAPÍTULO VII. SIMA DEL ELEFANTE

Tabla VII.1. Correlación ente la nomenclatura de la estratigrafía de 1996 y la actual	133
Tabla VII.2. Taxones de micromamíferos (Cuenca-Bescós y Rófes-Chávez, en prensa, 2004, Cuenca-Bescós <i>et al.</i> 2004; Laplana y Cuenca-Bescós, 2000).....	141
Tabla VII.3. Taxones de macromamíferos por grandes unidades faunísticas (Cuenca-Bescós y García, en prensa; van der Made <i>et al.</i> 2003; Rosas <i>et al.</i> , 2004, 2001)	142
Tabla VII.4. Taxones de las aves recuperadas en la Gran Dolina por niveles (Rosas <i>et al.</i> 2001; Sánchez Marco 2002; 2004; van der Made <i>et al.</i> 2003; Rosas <i>et al.</i> 2004.....	145
Tabla VII.5. Fases climáticas de los niveles inferiores de la Sima del Elefante (Cuenca-Bescós y Rofes-Chávez, 2004)	146
Tabla VII.6. Número de Restos recuperados en los diferentes niveles de la Sima del Elefante.....	153
Tabla VII.7. Número de Restos (NR), Número Mínimo de Elementos (NME), Número Mínimo de Individuos (NMI) por niveles	154
Tabla VII.8. NR, NME y NMI por grandes grupos faunísticos y por niveles.	154
Tabla VII.9. Taxones de Animales Pequeños por niveles.....	155
Tabla VII.10. Numero de Restos, Número Mínimo de Elementos y Número Mínimo de Individuos de diferentes taxones por niveles.....	156
Tabla VII.11. Número de Restos (porcentaje de este taxón dentro del conjunto fósil), Número Mínimo de Elementos y Número Mínimo de Individuos de ave por niveles	159
Tabla VII.12. Número Mínimo de Individuos de ave identificados por edades y niveles.....	159
Tabla VII.13. NR (NME) de ave por elementos anatómicos por niveles.....	160
Tabla VII.14. NME de ave por segmentos anatómicos de las aves y niveles. En el esqueleto apendicular se ha diferenciado los elementos de las extremidades anteriores y posteriores. Los valores de las falanges presentadas en esta tabla también han sido contabilizados como elementos del esqueleto apendicular	161
Tabla VII.15. Porcentaje de representación de los segmentos anatómicos de las aves por niveles. En el esqueleto apendicular se ha diferenciado los elementos de las extremidades anteriores y posteriores.	161
Tabla VII.16. Número de Elementos con modificaciones por carnívoros por niveles	162
Tabla VII.17. Número de Restos con alteración por roedores por niveles.....	165
Tabla VII.18. Número de Restos con modificaciones postdeposicionales por niveles.....	165
Tabla VII.19. NR (porcentaje de representación de este taxón dentro del conjunto fósil), NME, NMI de Leporidae por niveles	166
Tabla VII.20. Número Mínimo de Individuos de Leporidae identificadas por edades y niveles	166
Tabla VII.21. NR (NME) de Leporidae por elementos anatómicos por niveles.....	167
Tabla VII.22. NME por segmentos anatómicos de Leporidae por niveles. En el esqueleto apendicular se ha diferenciado los elementos de las extremidades anteriores y posteriores	167
Tabla VII.23. Porcentaje de representación de los segmentos anatómicos de Leporidae por niveles. En el esqueleto apendicular se ha diferenciado los elementos de las extremidades anteriores y posteriores	168
Tabla VII.24. Número de elementos con modificaciones por carnívoros por niveles	168
Tabla VII.25. Número de Restos con modificaciones postdeposicionales por niveles.....	171
Tabla VII.26. NR (NME) de animales de talla muy pequeña no identificados por elementos anatómicos por niveles	172
Tabla VII.27. Taxones de carnívoros representados en los diferentes niveles de la Sima del Elefante	173
Tabla VII.28. NR (porcentaje de representación de este taxón dentro del conjunto fósil), NME, NMI del orden Carnívora.....	178
Tabla VII.29. Número Mínimo de Individuos de los carnívoros recuperados por edades y niveles.....	174
Tabla VII.30. NR (NME) de carnívoros no identificados a nivel taxonómico	174
Tabla VII.31. NR (NME) de Canidae por niveles	175
Tabla VII.32. NME (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos de Canidae	176
Tabla VII.33. Número Mínimo de Individuos de Canidae recuperados por edades y niveles.	176
Tabla VII.34. NR (NME) de Felidae por niveles.	177

Tabla VII.35. Número Mínimo de Individuos de Canidae recuperados por edades y niveles	177
Tabla VII.36. NR (NME) de Mustelidae por niveles	178
Tabla VII.37. Número Mínimo de Individuos de Mustelidae recuperados por edades y niveles.....	178
Tabla VII.38. Elementos de carnívoro modificados por la actividad de otros carnívoros.....	179
Tabla VII.39. Número de Restos de carnívoros con modificaciones postdeposicionales por niveles.....	179
Tabla VII.40. Taxones de ungulados por niveles.	180
Tabla VII.41. NR (porcentaje de representación dentro del conjunto fósil), NME, NMI de los Ungulados identificados	180
Tabla VII.42. NR (NME) por familias de ungulados y niveles.....	181
Tabla VII.43. NR y NME de Rinocerotidae, Hippopotamidae y Suidae por elementos anatómicos y por niveles	182
Tabla VII.44. NMI de Rinocerotidae, Hippopotamidae y Suidae por edades y niveles	182
Tabla VII.45. NR (NME) de Cervidae por niveles.....	183
Tabla VII.46. NR (NME) de Cervidae por segmentos anatómicos y por niveles. En este caso las piezas dentarias no han sido unidas a las mandíbulas o maxilares sino que han sido contabilizadas como elementos aislados.....	183
Tabla VII.47. NME de Cervidae por segmentos del esqueleto apendicular.	184
Tabla VII.48. NMI por taxones y por niveles.....	184
Tabla VII.49. NMI de Cervidae por edades y niveles	184
Tabla VII.50. NR (NME) de Bovidae por niveles.....	187
Tabla VII.51. NR (NME) de Bovidae por segmentos anatómicos y por niveles.....	187
Tabla VII.52. NMI por edades y niveles.....	187
Tabla VII.53. NR (NME) de Equidae por niveles	188
Tabla VII.54. NMI de Equidae por edades y niveles	188
Tabla VII.55. NR (NME) de los animales de talla grande no identificados por niveles.....	189
Tabla VII.56. NR (NME) de los animales de talla media no identificados por niveles.....	189
Tabla VII.57. NR (NME) de los animales de talla pequeña no identificados por niveles	190
Tabla VII.58. NR (NME) de Ungulados por tallas de peso unidos los restos identificados y no identificados.....	191
Tabla VII.59. NR, NME y NMI de los animales de Talla Grande por niveles.....	191
Tabla VII.60. NR (NME) de los animales de Talla Grande por niveles. Las piezas dentarias se han unido a las mandíbulas o al maxilar, éste último que se ha unido al cráneo.....	192
Tabla VII.61. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos de los animales de Talla Grande. Los dientes aislados se han unido a mandíbulas y maxilar. Las astas se contabilizan como cráneo.....	192
Tabla VII.62. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos del esqueleto apendicular de los animales de Talla Grande.....	194
Tabla VII.63. NR, NME y NMI de los animales de Talla Media por niveles.....	194
Tabla VII.64. NR (NME) de los animales de Talla Media por niveles. Las piezas dentarias se han unido a las mandíbulas o al maxilar, éste último que se ha unido al cráneo.....	195
Tabla VII.65. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos de los animales de Talla Media. Los dientes aislados se han unido a mandíbulas y maxilar. Las astas se contabilizan como cráneo. El elemento craneal esta compuesto por cráneo y dos hemimandíbulas.....	195
Tabla VII.66. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos del esqueleto apendicular de los animales de Talla Media.....	196
Tabla VII.67. NR, NME y NMI de los animales de Talla Pequeña por niveles	197
Tabla VII.68. NR (NME) de los animales de Talla Pequeña por niveles. Las piezas dentarias se han unido a las mandíbulas o al maxilar, éste último que se ha unido al cráneo.....	197
Tabla VII.69. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos de los animales de Talla Pequeña. Los dientes aislados se han unido a mandíbulas y maxilar.....	198
Tabla VII.70. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos de los animales de Talla Pequeña.....	199
Tabla VII.71. Resultados de la <i>Rho de Spearman</i> y significación de la correlación de los diferentes conjuntos óseos de la Sima del Elefante. En negrita los conjuntos con correlación entre densidad y representación de los elementos	199
Tabla VII.72. Cálculo de la <i>Rho de Spearman</i> para estimar la correlación entre el índice de supervivencia de los elementos de los animales de Talla Grande y su densidad.....	200
Tabla VII.73. Cálculo de la <i>Rho de Spearman</i> para estimar la correlación entre el índice de supervivencia de los elementos de los animales de Talla Media y su densidad.....	201
Tabla VII.74. Cálculo de la <i>Rho de Spearman</i> para estimar la correlación entre el índice de supervivencia de los elementos de los animales de Talla Pequeña y su densidad.....	201
Tabla VII.75. NR agrupados por enteros, diáfisis y epífisis por niveles.....	203
Tabla VII.76. NR fracturados y Número de paños de fractura analizados.	205
Tabla VII.77. Número de restos con modificaciones por carnívoros y su porcentaje en relación al total de restos de ungulados recuperados en cada nivel	208
Tabla VII.78. Restos con modificaciones por la actividad de carnívoros por niveles.....	209
Tabla VII.79. Número de restos con modificaciones postdeposicionales por niveles.....	218
Tabla VII.80. Resultados de los índices de cristalinidad (<i>Splitting factor</i>) de los huesos analizados.....	224
Tabla VII.81. Principales características de los diferentes tipos de orictocenosis existentes en la Sima del Elefante.....	239

CAPITULO VIII. GRAN DOLINA

Tabla VIII.1. Dataciones de la secuencia de la Gran Dolina a partir de Parés y Pérez-González (1999; 1995); Falguères <i>et al.</i> (2001, 1999); Pérez- González <i>et al.</i> , (2001)	252
Tabla VIII.2. Taxones de micromamíferos por grandes unidades faunísticas (Cuenca-Bescós y García, en prensa).....	253
Tabla VIII.3. Taxones de macromamíferos por grandes unidades faunísticas (Cuenca-Bescós y García, en prensa) van der Made (2001b) Made van der <i>et al.</i> (2003)	254
Tabla VIII.4. Taxones de las aves recuperadas en la Gran Dolina por niveles (Made van der <i>et al.</i> , 2003; Sánchez Marco, 2004)	255
Tabla VIII.5. Tabla resumen de las inferencias realizadas por Hoyos y Aguirre (1995)	257
Tabla VIII.6. Datos paleobotánicos de Gran Dolina realizada a partir de los datos paleobotánicas extraídos de García-Antón (1998).....	258
Tabla VIII.7. Interpretación de las condiciones paleoambientales extraído de Rodríguez (1997).....	259

Tabla VIII.8. Taxones de macromamíferos y aves identificados en la unidad TDW4 (García, 2001b; 2001a; Made van der, 2001b; Made van der <i>et al.</i> , 2003; Sánchez Marco, 1999).....	264
Tabla VIII.9. Taxones identificados en el nivel TDW4 con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos).....	267
Tabla VIII.10. Número de Individuos por taxones y grupos de edad.....	268
Tabla VIII.11. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.....	269
Tabla VIII.12. Elementos anatómicos e índice de representación por segmentos anatómicos. Los dientes aislados se han unido en hemimandíbulas y maxilar. Las astas se contabilizan como cráneo. El elemento craneal está compuesto por cráneo y dos hemimandíbulas.....	270
Tabla VIII.13. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso.....	271
Tabla VIII.14. Número de elementos (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos.....	272
Tabla VIII.15. Número de Elementos (porcentaje de representación) del esqueleto apendicular por segmentos anatómicos.....	272
Tabla VIII.16. Comparación del número de elementos obtenidos por segmentos anatómicos del nivel TDW4 con los valores medios de un conjunto al azar. CR (cráneo, dos hemimandíbulas); AX (costillas, vértebras, escápulas y hemipelvis), EXP (fémures, húmeros, tibias, radio, ulnas); EXD (metacarpos, metatarsos, metápodos, basipodios y acropodios).....	273
Tabla VIII.17. Cálculo de la <i>Rho de Spearman</i> para estimar la correlación entre los índices de supervivencia (Isu) de los elementos de los animales por tallas de peso y la densidad de los mismos a partir de los datos obtenido por (Hillson, 1992; Kreutzer, 1992; Lyman, 1984; Lyman 1985).....	274
Tabla VIII.18. NR del esqueleto apendicular por tallas de peso según su integridad.....	275
Tabla VIII.19. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991).....	276
Tabla VIII.20. Número de Restos de animales por talla de peso con modificaciones realizadas por carnívoros.....	278
Tabla VIII.21. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros.....	278
Tabla VIII.22. Anchura de los surcos producidos por carnívoros.....	278
Tabla VIII.23. Número de restos con alteraciones de origen antrópico por tallas de peso.....	282
Tabla VIII.24. Número de restos con modificaciones postdeposicionales.....	283
Tabla VIII.25. Comparación del número de elementos obtenidos en el TDW4 por grupos de transporte hídrico según Frison y Todd (1986).....	284
Tabla VIII.26. Taxones identificados en el nivel TDW4b con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos).....	291
Tabla VIII.27. Número Mínimo de Individuos por taxones y grupos.....	292
Tabla VIII.28. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.....	293
Tabla VIII.29. Elementos anatómicos e índice de representación (%) por segmentos anatómicos de los taxones con mayor número de efectivos. Los dientes aislados se han unido en hemimandíbulas y maxilar. Las astas se contabilizan como cráneo. El elemento craneal esta compuesto por cráneo y dos hemimandíbulas.....	294
Tabla VIII.30. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso.....	295
Tabla VIII.31. Número de elementos (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos y tallas de peso.....	296
Tabla VIII.32. Número de Elementos (porcentaje de supervivencia) del esqueleto apendicular por segmentos anatómicos.....	296
Tabla VIII.33. Comparación del número de elementos obtenidos por segmentos anatómicos de subunidad TDW4b con los valores medios de un conjunto al azar. CR (cráneo, dos hemimandíbulas), AX (costillas, vértebras, escápulas y hemipelvis), EXP (fémures, húmeros, tibias, radios, ulnas); EXD (metacarpos, metatarsos, metápodos, basipodios y acropodios).....	297
Tabla VIII.34. Cálculo de la <i>Rho de Spearman</i> para estimar la correlación entre los índices de supervivencia (Isu) de los elementos de los animales por tallas de peso y la densidad de los mismos a partir de los datos obtenidos por Hillson (1992); Kreutzer (1992); Lyman (1984; 1985).....	298
Tabla VIII.35. NR del esqueleto apendicular por tallas de peso según su integridad.....	298
Tabla VIII.36. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991).....	300
Tabla VIII.37. Número de Restos de animales por tallas de peso con modificaciones realizadas por carnívoros.....	300
Tabla VIII.38. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros.....	302
Tabla VIII.39. Anchura (mm) de los surcos producidos por carnívoros.....	302
Tabla VIII.40. Número de restos con alteraciones de origen antrópico.....	303
Tabla VIII.41. Número de Restos con modificaciones postdeposicionales.....	305
Tabla VIII.42. Taxones de macromamíferos y aves identificados en la unidad TD5-TDE5 (Fernández-Jalvo, 1994; García, 2001b; García, 2001a; Made van der, 2001b; Made van der <i>et al.</i> , 2003; Sánchez Marco, 1999).....	316
Tabla VIII.43. Tabla resumen de las inferencias realizadas por Hoyos y Aguirre (1995).....	318
Tabla VIII.44. Datos paleobotánicos extraídos de García -Antón (1998).....	318
Tabla VIII.45. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos), NMI (Número Mínimo de Individuos) por subunidades.....	319
Tabla VIII.46. NR, NME y NMI por taxones del subnivel TDE5d.....	319
Tabla VIII.47. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones del subnivel TDE5d.....	320
Tabla VIII.48. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso del subnivel TDE5d.....	320
Tabla VIII.49. Número de restos con modificaciones postdeposicionales del subnivel TDE5d.....	322
Tabla VIII.50. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos) por taxones del subnivel TDE5c.....	322
Tabla VIII.51. Número mínimo de individuos por taxones y edades del subnivel TDE5c.....	323
Tabla VIII.52. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones del subnivel TDE5c.....	323
Tabla VIII.53. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso del subnivel TDE5c. En el cráneo se une maxilar. El número de cérvido recuperado posiblemente forma parte del número de <i>Dama</i> identificado en el conjunto y en este caso se ha preferido contabilizarlo como un solo elemento. En esta tabla los dientes se han sumado ya sea a la mandíbula o al cráneo/maxilar.....	324
Tabla VIII.54. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991).....	325
Tabla VIII.55. Número de Restos de animales por tallas de peso con modificaciones realizadas por carnívoros del subnivel TDE5c.....	326
Tabla VIII.56. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros.....	327
Tabla VIII.57. Número de restos con modificaciones postdeposicionales del subnivel TDE5c.....	328
Tabla VIII.58. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos) por taxones del subnivel TDE5b.....	328
Tabla VIII.59. Número Mínimo de Individuos por taxones y edades del subnivel TDE5b.....	329

Tabla VIII.60. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones del subnivel TDE5b.....	329
Tabla VIII.61. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso del subnivel TDE5b	330
Tabla VIII.62. Número de Restos de animales por tallas de peso del subnivel TDE5b con modificaciones realizadas por carnívoros.....	331
Tabla VIII.63. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros en la subunidad TDE5b.....	332
Tabla VIII.64. Número de Restos con marcas de roedor del subnivel TDE5b.....	333
Tabla VIII.65. Numero de restos del subnivel TDE5b con modificaciones postdeposicionales.....	333
Tabla VIII.66. NR, NME y NMI por taxones del subnivel TDE5a	334
Tabla VIII.67. Número de Individuos por taxones y grupos de edad del subnivel TDE5a.....	334
Tabla VIII.68. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones del subnivel TDE5a	335
Tabla VIII.69. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso del subnivel TDE5a.....	335
Tabla VIII.70. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991).....	336
Tabla VIII.71. Número de Restos del subnivel TDEa por talla de peso con modificaciones realizadas por carnívoros. El número de talla grande corresponde a un úrsido.	337
Tabla VIII.72. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros en TDE5a	338
Tabla VIII.73. Número de Restos roídos del subnivel TDE5a	339
Tabla VIII.74. Número de Restos del subnivel TDE5a con modificaciones postdeposicionales.....	339
Tabla VIII.75. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos) por taxones de la subunidad TD5.....	340
Tabla VIII.76. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones de la subunidad TD5.....	340
Tabla VIII.77. Elementos (Número de Elementos) por tallas de peso de la subunidad TD5	341
Tabla VIII.78. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991).....	342
Tabla VIII.79. Número de Restos de animales por talla de peso con modificaciones por carnívoros de la subunidad TD5	342
Tabla VIII.80. Número de restos de la subunidad TD5 con modificaciones postdeposicionales.....	343
Tabla VIII.81. Taxones de macromamíferos identificados en la unidad TD6 (Made van der, 2001b; Cuenca-Bescós y García, en prensa; García, 2001b; García, 2001a; García y Arsuaga, 2001; Made van der <i>et al.</i> , 2003)	360
Tabla VIII. 82. Taxones de aves recuperadas en la unidad 6 de la Gran Dolina (Sánchez Marco, 2004, 1999)	361
Tabla VIII.83. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos) de TD6 inferior por taxones.....	365
Tabla VIII. 84. NMI por edades de los diferentes taxones.....	366
Tabla VIII. 85. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones	367
Tabla VIII.86. NR (NME) por tallas de peso. Las piezas dentarias se han unido a las mandíbulas o al maxilar	368
Tabla VIII.87. NME (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos	369
Tabla VIII.88. Cálculo de la <i>Rho de Spaerman</i> para estimar la correlación entre los índice de supervivencia (Isu) de los elementos de los animales por tallas de peso y la densidad de los mismos a partir de los datos obtenido por Hillson (1992); Kreutzer, (1992); Lyman (1984;1985).....	370
Tabla VIII. 89. NR del esqueleto apendicular por tallas de peso según su integridad.	371
Tabla VIII.90. Número de paños de fractura analizados en el conjunto presentados por categorías (Villa y Mahieu, 1991).....	372
Tabla VIII.91. NR con modificaciones por carnívoro.....	372
Tabla VIII.92. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros.....	373
Tabla VIII.93. NR con modificaciones postdeposicionales	374
Tabla VIII.94. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos) por taxones.....	381
Tabla VIII.95. NMI por edades de los diferentes taxones.	382
Tabla VIII.96. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.	383
Tabla VIII.97. NR (NME) por tallas de peso. Los restos de los homínidos se presentan por separado. Las piezas dentarias se han unido a las mandíbulas y maxilares, éste último se ha unido al cráneo.....	385
Tabla VIII.98. NME (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos de extremidades por tallas de peso	386
Tabla VIII.99. NME (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos. En el caso de <i>Homo antecessor</i> y rinocerontes los metacarpianos y metatarsianos se han sumado con los basipodios y acropodios y no con los huesos largos como en el caso de los herbívoros.....	387
Tabla VIII.100.- Cálculo de la <i>Rho de Spaerman</i> para estimar la correlación entre los índice de supervivencia (Isu) de los elementos de los animales por tallas de peso y la densidad de los mismos a partir de los datos obtenido por Hillson (1992); Kreutzer (1992); Lyman (1984, 1985).....	388
Tabla VIII.101. NR de TD6-2 (estrato Aurora) divididos por enteros, diáfisis y epífisis.....	390
Tabla VIII.102. Número de paños de fractura analizados en el conjunto presentados por categorías (Villa y Mahieu, 1991).....	390
Tabla VIII.103. NR por tallas de peso y por edades con marcas de corte.	391
Tabla VIII.104. NR de animales de talla grande con marcas de corte, determinando su tipología, localización, orientación, finalidad y longitud.	394
Tabla VIII.105. NR de animales de talla media con marcas de corte, determinando su tipología, localización, orientación, finalidad y longitud.	395
Tabla VIII.106. NR de animales de talla pequeña con marcas de corte, determinando su tipología, localización, orientación, finalidad y longitud.	405
Tabla VIII.107. NR de por tallas de peso con marcas de fracturación antrópica	406
Tabla VIII.108. NR de <i>Homo antecessor</i> con marcas de corte, determinando su tipología, localización, orientación, finalidad y longitud.....	413
Tabla VIII.109.- Número de restos de <i>Homo antecessor</i> con marcas de fracturación antrópica	414
Tabla VIII.110. NR con modificaciones por carnívoro.....	415
Tabla VIII.111. NR total (porcentaje de restos mordidos) por segmentos anatómicos	415
Tabla VIII.112. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros.....	416
Tabla VIII.113. NR con modificaciones postdeposicionales	418
Tabla VIII.114. Taxones identificados en el nivel TD6-1 con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos); y NMI (Número Mínimo de Individuos).....	429
Tabla VIII.115. Número de Restos (número de elementos) por taxones.....	429
Tabla VIII.116. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso. Los restos de <i>Homo antecessor</i> no se han incluido en esta tabla.....	430
Tabla VIII.117. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991).....	431

Tabla VIII.118. Número de Restos de animales por talla de peso con modificaciones realizadas por carnívoros.....	432
Tabla VIII.119. NR con modificaciones postdeposicionales.....	436
Tabla VIII.120. - Número de Restos (Número de Elementos) recuperados en el subunidad TD7-3.....	445
Tabla VIII.121. NR del subunidad TD7-3 con modificaciones postdeposicionales.....	446

CAPÍTULO IX. CUENCA DE GUADIX-BAZA

Tabla IX.1. Taxones identificados en Barranco León con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos); y NMI (Número Mínimo de individuos).....	465
Tabla IX.2. Número de Individuos por taxones y grupos de edad.....	466
Tabla IX.3. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.....	466
Tabla IX.4. Número de Restos (Número de Elementos) de herbívoros por tallas de peso.....	467
Tabla IX.5. Taxones identificados en Barranco León con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos); y NMI (Número Mínimo de individuos).....	473
Tabla IX.6. Número de Individuos por taxones y grupos de edad.....	474
Tabla IX.7. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.....	474
Tabla IX.8. Número de Restos (Número de Elementos) de herbívoros por tallas de peso.....	475
Tabla IX.9. Taxones identificados en el nivel superior de FN-3 con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos); y NMI (Número Mínimo de Individuos).....	479
Tabla IX.10. Número de Individuos por taxones y grupos de edad del nivel superior de Fuente Nueva 3.....	479
Tabla IX.11. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.....	480
Tabla IX.12. Número de Restos (Número de Elementos) de herbívoros por tallas de peso.....	481

CAPÍTULO X

Tabla X.1. Taxones vegetales potencialmente consumibles según (Romo y Sierra, 1996; Serrano Bolea, 2004).....	501
--	-----

AGRAÏMENTS

En aquest moment, la satisfacció de veure la Tesis acabada sobre la taula i el cansament fruit de l'esforç final dels últims mesos son sensacions que es barregen amb un profund sentiment d'agraïment. L'elaboració d'una Tesis Doctoral es un treball personal i solitari, però la interacció amb altres persones ja sigui a nivell professional o personal es necessari i t'ajuda a ser crític amb el treball, a no defallir en moments de crisis i sobretot et fa sentir recolzat i estimat. Durant aquests anys, he tingut la sort d'estar en voltada de persones que han confiat en mi i que sempre m'han animat a tirar endavant.

En primer lloc, he de donar les gràcies a l'Eudald Carbonell per introduir-me al món del quaternari, i per l'energia invertida en l'equip. En menys de vint anys ha aconseguit que passéssim de pagar un impost revolucionari per poder investigar, al naixement d'un institut d'investigació. Per altre banda, li he de donar les gràcies per convencem que quatre anys a Madrid no eren vint-i-cinc a Austràlia, tenies raó!

Als meus directors de tesis que em van confiar amb mi i em van veure capaç de tirar endavant una investigació sobre les primeres ocupacions humanes d'Europa. Al José María Bermúdez de Castro li he d'agrair la oportunitat que em va donar al obrir-me les portes del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid amb una beca FPI. Des del primer moment, es va esforçar perquè la meva estada a Madrid fos fructífera i còmoda.. Ell, juntament amb la Susana Sarmiento, em van obrir les portes de casa seva amb la seva amistat i estimació.

Al Carlos Díez he d'agrair-li les discussions científiques, més o menys acalorades, sobre paleoeconomia, el Pleistocè Inferior i altres aspectes d'aquest treball. Les seves aportacions i comentaris han suposat per a mi un aprenentatge i m'han permès tenir una visió amplia i crítica del meu camp d'estudi. Per altra banda, també vull agrair-li la seva amistat i afecte des de que ens vam conèixer a Atapuerca ara fa quasi quinze anys.

Al membres del tribunal els hi he de donar les gràcies per haver acceptat valorar aquesta Tesis i invertir una part del seu temps a la lectura i crítica del mateix. Espero que el treball els hi resulti fàcil de llegir i científicament interessant.

Des dels meus inicis en el món de l'arqueologia quaternària he treballat amb un llarg nombre de persones a les que vull mostrar el meu agraïment personal.

A inicis del anys 90 em vaig incorporar a un grup de persones interessades pel món de la prehistòria i plenes d'il·lusió per tirar endavant un projecte comú. El Xosé Pedro Rodríguez, el Manolo Vaquero, el Pep Vallverdú, el Jordi Rosell, l'Andreu Ollé, l'Ignasi Pastó, la Ethel Allué, la Isabel Cáceres, el Josep María Vergés, el Pep "Vinyets" Zaragoza, el Carlos Lorenzo i la Montserrat Esteban formaven part d'aquest col·lectiu. Des de llavors, s'han anat incorporant diferents persones al equip del Laut la Marina Mosquera, el Robert Sala, l'Antoni Canals, l'Artur Cebrià, la Marina Lozano, la Marta Fontanals, la Lucía Lopez-Polín, la Gala Merino, Kenneth Martínez, la Isabel Expósito, el Quico Burjachs, el Dan Cabanes, l'Anna Rodríguez, la Lluç Benàssar, la Letícia Méndez, l'Àlex Solé o la Amèlia Bargalló entre altres, amb ells també hi he treballant i compartint discussions i projectes científics. A tots els hi vull agrair la paciència, els

ànims, les bromes, l'interès pel meu treball i l'ajut que m'han ofert en tot moment. Gràcies a tots!

També vull donar les gràcies a les persones que formen o han format part del mòdul de fauna, en moltes ocasions m'han disculpat de les meves tasques al grup de treball perquè pogués realitzar aquesta Tesis.

A la Palmira Saladié, a la Dolores García-Antón i a Núria Ibáñez que son, a part de les meves companyes de generació a l'equip del laboratori, les meves amigues els hi vull donar les gràcies. Elles han estat en tot moment pendents de mi, m'han ajudat en circumstàncies molt complicades, m'han animat i m'han portat de canyes o de croissants. A més, em mantingut discussions científiques que m'han aportat coneixements lítics i faunístics valuosos pel meu treball. A la Palmira li agraeixo que m'hagi fet i arreglat la majoria de fotografies dels materials de la Gran Dolina presentats en aquest treball. Per la seva banda, a la Loli li he d'agrair les hores que ha invertir en arreglar la bibliografia de la Tesis.

A la Raquel Pérez li he de donar les gràcies per la seva implicació en aquest treball i la seva amistat. Tota la topografia presentada en aquesta Tesis és obra seva.

Al Pep Vallverdú li he d'agrair les converses sobre la geologia del quaternari i la bibliografia que m'ha facilitat. També vull donar-li les gràcies pel afecte que en tot moment m'ha mostrat preocupant-se per mi i pel meu treball.

Al Xosé Pedro Rodríguez li he d'agrair les converses que em tingut sobre el Pleistocè Inferior i les classes d'Adobe Design que m'ha fet i que m'han servit perquè la maquetació de la Tesis fos molt fàcil.

Al Dan Cabanes, la Isabel Expósito, el Quico Burjachs i l'Anna Rodríguez els hi he de donar les gràcies per la temporada que m'han deixar utilitzar de forma indiscriminada, tal que okupa, el seu espai de treball.

Al Gerard Campeny i a la Ruth Blasco els hi agraeixo la seva disponibilitat en facilitar-me i escanejar-me totes aquelles imatges de la Sierra de Atapuerca que he necessitat.

Part d'aquesta Tesis Doctoral s'ha realitzat a Madrid, concretament al Museo Nacional de Ciencias Naturales. Jo vull donar les gràcies a totes les persones del museu que des del primer dia em van acceptar, valorar, apreciar i estimar. Ells van fer que els meus quatre anys de beca a Madrid fossin una part molt positiva de la meva vida professional i personal. Al Jesús Rodríguez, a la Belén Màrquez, la Elena Nicolás, la Cayetana Martínez-Maza, el Markus Bastir, el Juan Gòmez, la Susana Sarmiento, el Manolo Salesa, l'Israel Sànchez, l'Antonio Rosas, la Yolanda Fernández-Jalvo, el Jan van der Made i l'Antonio Sànchez entre altres els hi dono les gràcies de tot cor.

El Jesús Rodríguez ha fet la majoria de fotografies del material de la Sima del Elefante. Ell juntament amb el Manolo Salesa, el Jan van der Made i l'Israel Sànchez m'han resolt molts dubtes taxonòmics. La Yolanda Fernández-Jalvo ha estat sempre disposada a discutir amb mi els dubtes de caire tafonòmic que he anat tenint durant el meu estudi.

A part dels meus companys i amics del museu, la meva estada sobretot als primers mesos a Madrid va ser més fàcil gràcies a la Lucía López-Polín i el Carlos Lorenzo. Un peto molt fort per tots dos!

Als meus dos últims anys a Madrid, vaig tenir el privilegi de viure a la Residencia de Estudiantes envoltada d'un ambient literari i artístic desconegut per mi però que em va enriquir molt com a persona. Des d'aquí vull donar les gràcies a tots els meus companys de Residencia per tot el que vaig aprendre i d'una manera especial al José Manuel Artero, a la Azucena López, al David Mayor, al Rubén Ruiz, a la Mercedes Díaz, al Joaquín Pérez-Azaustre, al Martín Rodríguez, el Manuel Pulido i al José Luis Pastor.

També voldria agrair a totes les persones que formen o han format part de l'equip d'Atapuerca la seva col·laboració en els treballs d'excavació i d'investigació. Especialment a la Núria García, la Gloria Cuenca, el César Laplana, l'Alfredo Pérez-González i el Marcos Terradillos per les aportacions que en cada un dels seus camps han realitzat perquè aquest treball fos més rigorós.

Durant aquests anys, he coincidit amb moltes persones que s'han convertit amb companys de discussió científica i en ocasions en amics. Ara vull agrair al Juan Antonio "Epi" Espinosa, al Ángel Carrancho, la Marta Navazo, el Rodrigo Alcalde, Sergio Moral, la Rosana Obregón la seva disponibilitat en tot moment per acollir-me sempre que he anat a Burgos i el seu interès pel meu treball.

També he de donar les gràcies a diferents persones o institucions que em van facilitar l'estudi dels materials. Per una banda, al Museo de Burgos per les facilitats que em van donar per estudiar els materials d'Atapuerca. Per la altre banda, al Isidro Toro i al Bienvenido Martínez que em van deixar analitzar els materials de Fuente Nueva-3 i Barranco León.

Aquesta Tesis Doctoral s'ha elaborat gràcies a una beca de Formació de Personal d'Investigació del Ministerio de Ciencia y Tecnología i d'una beca de la Fundación Atapuerca. Vull agrair a la Eva Manrique la seva amabilitat i disponibilitat en tot allò que com a becaria de la Fundación Atapuerca hagi pogut necessitar.

A l'Antonio Rosas li he de donar les gràcies per moltes de les coses que m'han passat, que em passen i que espero que ens continuïn passant junts. Gràcies per ensenyar-me a ser rigorosa i crítica en el treball científic, gràcies pels anys de camp compartits primer a Galería i després a Elefante, i per les discussions continues al voltant d'aquesta Tesis que, en moltes ocasions, m'han fet comprendre millor la relació entre homínids i el medi que els envoltava d'una manera més clara. A nivell personal, et dono les gràcies per haver estat un dels meus millors amics al projecte, al jaciment, al museu i a Madrid. Aquesta amistat s'ha anat transformant en alguna cosa més, i ara compartim un projecte personal comú que espero que ens duri molts anys. Et vull agrair l'esforç, la comprensió, l'amor i el "carinyu" que m'has mostrat en aquest últims temps de tesis, se que no he estat la persona més fàcil de tractar per això t'agraeixo que avui encara estiguis al meu costat.

A tota la meva família li he d'agrair la seva paciència i estimació. Als meus pares, a la meva avia, al Joan, a l'Albert, a l'Àlícia, a la Núria, als meus tiets i als meus cosins que sempre m'han fet costat. A les meves nebodes, l'Anna i la Júlia, que des de que van néixer que han sentit que la tieta no tenia temps perquè feia la Tesis i ha semblat que sempre ho han entès. I ara voldria recordar al meu avi Albert que no va poder tenir aquest exemplar entre les seves mans però que sempre va estar molt interessat en la meva feina. A tots moltes gràcies, us estimo molt!

A totes les persones que durant aquests anys han estat al meu costat, gràcies per fer-me les coses més fàcils.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

INTRODUCCIÓN

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

Introducción

Esta Tesis Doctoral titulada: “*Primeras ocupaciones humanas en la Península Ibérica: Paleoeconomía en la Sierra de Atapuerca (Burgos) y la Cuenca de Guadix-Baza (Granada) durante el Pleistoceno Inferior*” surge del interés de conocer el grado de desarrollo cultural de los paleopobladores que vivieron en Europa occidental durante el Pleistoceno Inferior, así como su capacidad de sobrevivir y reproducirse como grupo en los territorios que habitaron. Este trabajo se inició con la voluntad de realizar un estudio de estos grupos humanos desde un punto de vista paleoecológico y cultural. Este planteamiento se inspira en la arqueología contextual o “autoecología humana” propuesta por Butzer (1989, 1971) y aplicada, desde mi punto de vista de una forma extraordinaria, por Peters y Blumenschine (Blumenschine y Peters, 1998; Peters y Blumenschine, 1995) en sus trabajos sobre los paleopobladores de Olduvai.

Los conjuntos documentados en el sistema kárstico de la Sierra de Atapuerca constituyen la mayor concentración de yacimientos arqueológicos del Pleistoceno Inferior existente en Europa, lo que hace de este lugar un punto clave para el estudio de las estrategias de subsistencia de los primeros paleopobladores del continente. En un territorio concreto, la Sierra, se han documentado diferentes conjuntos arqueológicos, relativamente sincrónicos, pero con características propias, que nos muestran diferentes comportamientos y actividades diferentes de los paleopobladores según su desarrollo cultural y las condiciones del medio en el que vivieron.

El estudio de los materiales de los yacimientos de Fuente Nueva y Barranco León (Cuenca de Guadix-Baza) nos han mostrado las características de los asentamientos que los homínidos realizaron al aire libre, lo que nos ha permitido obtener una visión más completa de los diferentes medios en que se movían los paleopobladores del Pleistoceno Inferior: las cavidades (Sierra de Atapuerca) y el aire libre (Guadix-Baza).

La suma de ambos resultados nos ha facilitado la caracterización de las estrategias de subsistencia de los paleopobladores de la Península Ibérica así como su comparación con otros conjuntos europeos de cronologías similares. Los análisis zooarqueológicos y

tafonómicos llevados a cabo en los materiales óseos de los diferentes conjuntos de Sima del Elefante, Gran Dolina, Fuente-Nueva-3 y Barranco León forman el *corpus* de datos base de este trabajo de investigación. Además, hemos recopilado los resultados obtenidos en diferentes disciplinas en relación a las características paleobiológicas de los homínidos, su desarrollo tecnológico y las características de los territorios que ocuparon.

La estructura de esta Tesis se centra en tres grandes bloques:

Los capítulos que forman el primer bloque contextualizan, desde diferentes ángulos, el trabajo realizado. En el capítulo 2 presentamos el estado actual en el que se encuentran los principales temas de debate sobre las primeras ocupaciones humanas de Europa. En el capítulo 3 desarrollamos un marco teórico de la paleoeconomía y las estrategias de subsistencia de los paleopobladores. En el capítulo 4 planteamos cuales son los materiales estudiados, así como los métodos que hemos utilizado para el estudio de dichos materiales. Finalmente, en el capítulo 5 hemos realizado una presentación exhaustiva de diferentes aspectos del Pleistoceno Inferior. Éste último capítulo es uno de los más extensos de esta Tesis, pero consideramos que la información recogida en él es básica para cualquier estudio que se quiera realizar sobre el Pleistoceno Inferior y los paleopobladores que habitaron Europa durante este periodo cronológico.

En el segundo bloque de esta Tesis, el más extenso, presentamos los resultados obtenidos en cada uno de los conjuntos arqueológicos estudiados. Así, en los capítulos 6, 7, 8 presentamos los resultados e interpretaciones de los conjuntos de la Sierra de Atapuerca, mientras que en el capítulo 9 se presentan los resultados e interpretaciones de los conjuntos de la Cuenca de Guadix-Baza.

El tercer bloque esta compuesto por la discusión y las conclusiones finales. En el capítulo 10 hemos realizado la discusión simultánea de los resultados obtenidos en los diferentes conjuntos estudiados. Así hemos caracterizado las estrategias de subsistencia de los grupos humanos de la Península Ibérica, hemos observado diferentes tipos de orictocenosis en los conjuntos de la Sierra de Atapuerca así como diferencias en la presencia de los paleopobladores en el sistema kárstico. En este capítulo también hemos comparado los resultados obtenidos en esta Tesis con los de otros conjuntos arqueológicos europeos de cronologías similares y algo más modernas. Por último, en el capítulo 11 se presentan de forma concisa y ordenada las diferentes conclusiones obtenidas en este trabajo.

CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

I. Problemática, Objetivos e Hipótesis

I.1. Problemática

Actualmente, la comunidad científica acepta la presencia de grupos humanos en Europa durante el Pleistoceno Inferior. Sin embargo, algunos de los principales defensores de la *short chronology* (Turner, 1999; Gamble, 2001; Dennell, 2003; Roebroeks, 2006) consideran que estos paleopobladores realizaron una ocupación marginal e intermitente en el continente europeo. Así, defienden que la ocupación extensa y continuada de Europa no tuvo lugar hasta hace alrededor de 500.000 años, asociada a la aparición de *Homo heidelbergensis*. Según esta hipótesis, estos grupos del Pleistoceno Medio presentarían unas redes sociales y organizativas, y una tecnología lítica de Modo 2 que les facilitaría ocupar casi todo el continente de forma continuada. En consecuencia, estos investigadores aceptan la presencia de los grupos humanos en Europa durante el Pleistoceno Inferior, aunque consideran que estos no estaban preparados para reproducirse como grupo y mantener una continuidad en la ocupación.

Gamble (2001) y Dennell (2003) exponen que la escasa visibilidad arqueológica de las primeras ocupaciones humanas en Europa es una muestra de la baja densidad de población existente en el continente. Según Roebroeks (2006) esta escasez de población habría provocado dificultades en el aprendizaje de la tecnología por parte de los paleopobladores y, en consecuencia la pérdida de recursos y la crisis de la ocupación.

Gamble (op.cit.) plantea que el *boom* de asentamientos documentado hace alrededor de 500.000 en casi toda Europa indicaría que la ocupación del continente por parte de los homínidos tenía que haber sido a escala continental para que fuese viable. Sólo entonces se podría asegurar un equilibrio demográfico en el interior del continente sin depender de continuas oleadas de población destinadas a ocupar el vacío dejado por las comunidades locales en extinción.

Las evidencias de ocupación humana en Europa antes de los 500.000 años son, según Gamble (op.cit.), pequeñas intrusiones sin continuidad ya que no ocupan grandes extensiones del continente debido a la ausencia de estrategias de subsistencia suficientemente complejas para superar la extrema estacionalidad climática. Esta estacionalidad solo podría ser superada a través de una gran movilidad anual y una división de la población que no podía ser soportada por los mecanismos sociales existentes en el Pleistoceno Inferior e inicios del Medio. Así, sólo las alteraciones de estacionalidad de los regímenes del centro y norte de Europa junto con la desaparición de grandes carnívoros produce una igualación entre los sistemas sociales y la estructura de los recursos existentes que facilita la ocupación casi total y continuada de Europa hace alrededor de 500.000 años.

Asimismo, Turner (1999) continúa manteniendo el planteamiento realizado en anteriores trabajos (Turner, 1992a) donde expone que el gremio de carnívoros existente en Europa durante el Pleistoceno Inferior dificultó el éxito de los paleopobladores debido a la alta competencia y al riesgo al que estos se expondrían para la obtención de los nutrientes animales. Turner (1999) refuerza su hipótesis al razonar que las actividades de canibalismo documentadas en el nivel 6 de la Gran Dolina (Atapuerca) (Fernández-Jalvo *et al.*, 1999) son una muestra de las dificultades de *H. antecessor* para adquirir nutrientes animales.

El planteamiento que realizan los diferentes investigadores citados une dos variables que si bien pueden estar relacionados, *a priori* deberían tratarse por separado: la extensión de continente ocupado y la continuidad de la población.

Las evidencias de presencia humana más antiguas de Europa se localizan en territorios meridionales del continente (España, Sur de Francia, Italia, Turquía). Este hecho, no significa necesariamente que las estrategias de subsistencia de estos grupos fuesen poco exitosas para la continuidad de la población, sino que posiblemente no estuviesen lo suficientemente desarrolladas como para permitirles ocupar todo el continente. Es innegable que a partir de los 500.000 años los grupos humanos realizan una ocupación más amplia e intensa de Europa, sin embargo esto no implica que la ocupación en el sur del continente no fuese continuada desde el Pleistoceno Inferior.

En diferentes trabajos (Jochim, 1976; Bunn y Kroll, 1986; Blumenshine, 1995; Monahan, 1996; Potts *et al.*, 1999) se ha expuesto que grupos humanos con estrategias de subsistencia poco desarrolladas a priori pueden tener éxito si los territorios en los que viven son ricos en recursos, tanto vegetales y animales como líticos, tienen disponibilidad de agua potable y zonas de refugio.

En la Península Ibérica, concretamente en la Sierra de Atapuerca, la presencia de paleopobladores durante el Pleistoceno Inferior se extiende unos 400.000 años, desde hace al menos 1,1 Ma. hasta 780.000 años, lo que muestra cierta continuidad de la ocupación humana en este territorio.

I.2. Objetivos

1.- El objetivo principal planteado en esta Tesis Doctoral es establecer la paleoeconomía de los grupos humanos que habitaron Europa en el Pleistoceno Inferior. La caracterización de las estrategias de subsistencia practicadas por estos paleopobladores nos

permitirá conocer su grado de dependencia del territorio, su movilidad, la gestión de los recursos así como la articulación social existente en el grupo.

Los conjuntos arqueológicos documentados en la Sierra de Atapuerca (Burgos) representan la secuencia cronológica más amplia del Pleistoceno Inferior en Europa. La caracterización de los diferentes conjuntos nos ayudará a conocer el rol que jugaban los homínidos en cada una de las orictocensis y establecer así su interacción con el medio en el que vivían.

La consecución de este objetivo principal pasa por responder a una serie de preguntas concretas sobre diferentes aspectos de las ocupaciones:

1.1- Variabilidad del registro: ¿La actividad antrópica registrada en los diferentes conjuntos de la Sierra de Atapuerca es igual de intensa? ¿Las posibles diferencias existentes se deben a causas ambientales como podrían ser momentos más fríos y momentos más cálidos; a causas estacionales; a la topografía de la cavidad; a la ausencia o presencia de recursos; a un menor o mayor control del territorio?

1.2.- Control del área de captación: ¿Los grupos humanos que habitaron la Sierra de Atapuerca tienen un control de los recursos existentes en el territorio o están sujetos a un comportamiento errático en la búsqueda de los recursos?

1.3.- Competencia homínidos *versus* carnívoros: ¿La alta competencia entre los carnívoros y los grupos humanos, planteada por Turner (1992a, 1999), se evidencia en las acumulaciones estudiadas?

1.4.- Relaciones sociales: ¿Existen algunos elementos como puede ser la presencia de individuos ancianos o enfermos, estrategias de caza colectiva, compartimiento de los alimentos, que evidencien el grado y modo de estructuración social del grupo?

1.5.- Cambio o estabilidad en las estrategias de subsistencia del Pleistoceno Inferior. Los diferentes conjuntos estudiados presentan una cronología amplia que va desde hace al menos 1,1 Ma hasta los 800.000 años. ¿El estudio de los diferentes conjuntos nos muestra un comportamiento y unas estrategias de subsistencia diferentes de estos grupos o podemos hablar de una continuidad entre ellas? ¿La comparación entre diferentes conjuntos europeos nos permite apreciar una evolución de las estrategias de subsistencia desarrolladas por los grupos humanos que ocuparon Europa en el Pleistoceno Inferior? ¿Es posible determinar si las ocupaciones anteriores al millón de años tienen algún vínculo con ocupaciones documentadas en cronologías anteriores en Europa?

1.6. Paleopobladores del Pleistoceno Inferior *versus* paleopobladores del Pleistoceno Medio: ¿Las estrategias de subsistencia desarrolladas por los grupos humanos que habitaron el continente europeo durante el Pleistoceno Inferior eran iguales o menos desarrolladas que las utilizadas por los paleopobladores del Pleistoceno Medio? ¿Las condiciones demográficas eran similares, el tamaño y la composición de los grupos es diferente? ¿Se aprecia una mortalidad diferencial? ¿Las diferencias entre las estrategias de ambas poblaciones es el elemento básico para entender la ocupación total del continente europeo?

I.3. Hipótesis

1. Los grupos humanos que llegaron a la zona meridional de Europa ocuparon territorios ricos en recursos y presentaban unas estrategias de subsistencia suficientemente desarrolladas para su supervivencia como grupo.

2. La ocupación del continente europeo por parte de los grupos humanos es continua desde la llegada de las primeras poblaciones a Europa. Las estrategias de subsistencia de estos grupos no eran lo suficientemente complejas para colonizar todo el continente pero sí para establecerse en la zona meridional, con un ambiente mediterráneo templado. Posiblemente, estos grupos en momentos de mejoría realizaban incursiones hacia latitudes más altas que posteriormente, al cambiar las condiciones climáticas, habrían desaparecido o bien recogido hacía latitudes más meridionales.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

CAPÍTULO II

OCUPACIÓN HUMANA DE EUROPA. ESTADO DE LA CUESTIÓN

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

II. Ocupación humana de Europa. Estado de la Cuestión

II.1. Introducción

La llegada de las primeras poblaciones de paleopobladores a Europa ha sido uno de los temas más debatidos en todos los foros de discusión del campo de la Prehistoria. El interés por conocer cuándo, cómo y por qué sucedió dicha ocupación, junto con los últimos hallazgos arqueológicos recuperados, ha motivado que la discusión haya evolucionado durante dos décadas sin perder fuerza.

Los interrogantes alrededor de la primera colonización humana en Europa son muchos pero se centran en tres grandes cuestiones encadenadas entre sí, que a la vez se van ramificando y generando nuevas preguntas. La primera de estas tres preguntas es en qué momento cronológico se produce esta llegada al continente europeo. Varias han sido las teorías presentadas al respecto. Por un lado encontramos los defensores de una Europa joven, lo que se ha llamado “*short chronology*”, que plantearon la ocupación de los paleopobladores en Europa no anterior a una edad de 500.000 años antes del presente (Dennell, 1983; Roebroeks, 1994; Roebroeks y Kolfshoten, 1994; Gamble, 1995, 2001; Mussi, 1995; Raposo y Santonja, 1995).

Por otro lado, existe la postura defendida por otro grupo de investigadores en la que se plantea que el continente europeo fue ocupado por los paleopobladores hace aproximadamente 1 millón de años. Dentro del grupo de científicos que defienden esta hipótesis denominada “*long chronology*”, existen los que postulan una Europa madura con una colonización alrededor del millón de años (Carbonell *et al.*, 1995, 1996 ; Aguirre, 1996; Agustí, 2003a) y aquellos que defienden una Europa vieja con una colonización hace alrededor del 1,5 M.a. antes del presente (Bonifay, 1991; Arribas y Palmqvist, 1999; Gabunia *et al.*, 2000). Algunas de estas teorías han ido evolucionando y resituándose con el paso del tiempo y la aparición de nuevas evidencias arqueológicas.

La segunda gran pregunta es la referente a cual es el punto de origen de la colonización. A partir de los trabajos publicados es posible hablar de la existencia de dos modelos: el africano y el asiático. Si bien es cierto que la mayoría de los investigadores defienden que los paleopobladores llegaron a Europa desde África, (Bar-Yosef, 1987; Carbonell *et al.*, 1999; Straus y Bar-Yosef, 2001), no hay que olvidar que existen autores que defienden la postura de que los homínidos “europeos” proceden de las poblaciones que habitaban en Asia (Rolland, 1992; Dennell, 1998) e incluso se puede apreciar que algunos investigadores han presentado datos defendiendo ambas posiciones mostrando la existencia de un debate abierto y complejo (Carbonell *et al.*, 2005). En realidad es posible que la falta de registro en Asia y la abundancia de restos de diferentes especies de *Homo* en África hayan llevado a pensar en una primera población de paleopobladores europeos procedentes de este continente. Pero como veremos más adelante es importante discutir las diferentes hipótesis que sustentan cada uno de estos modelos.

Entre los científicos partidarios de la llegada de los paleopobladores a Europa desde África, se han presentado como mínimo dos rutas de acceso. Unos plantean una salida por el este del continente africano, por el paso de conexión entre la intersección de África-Asia-Europa, lo que se ha dado ha llamar el Corredor de Levante (Bar-Yosef, 1987; Carbonell y Rodríguez, 2000; Carbonell *et al.*, 1999; Aguirre y Carbonell, 2001a; Agustí, 2003a). Otros no descartan la posibilidad de una primera llegada al continente europeo a través del mar Mediterráneo, bien cruzando el estrecho de Gibraltar o bien desde Túnez hasta Sicilia (Roe, 1995; Arribas y Palmqvist, 1999; Ramos Muñoz, 1999; Straus, 2001; Fa *et al.*, en prensa). En el apartado correspondiente presentaremos cada una de las hipótesis y analizaremos sus pros y sus contras, así como las evidencias existentes para sustentar cada postura. Es importante tener presente desde un inicio que muchos de los investigadores no defienden estas hipótesis desde un punto de vista estancado, sino que su visión está abierta a nuevos hallazgos que les permitan conocer nuevos datos sobre la primera ocupación de Europa.

Finalmente, la tercera gran pregunta es la que pretende encontrar los elementos que nos permiten conocer cuales son las causas que motivaron la expansión y difusión de las primeras poblaciones europeas. Quizás ésta sea una de las cuestiones más difíciles de contestar por las posibles connotaciones conductuales que implica la respuesta. Debido a que el modelo africano es el más aceptado para explicar el origen de las primeras poblaciones de Europa, las respuestas al por qué de dicha migración siempre se han realizado partiendo de este modelo. Se han planteado diferentes hipótesis, una de ellas relaciona la llegada de estas poblaciones con cambios climáticos y ambientales que afectarían seriamente a los paleopobladores (deMenocal, 1995).

Por otro lado existe una hipótesis de carácter técnico-cultural en la que se postula que en África, donde los paleopobladores utilizaban el Modo técnico 1, apareció hace 1,6 m.a. un grupo de homínidos que fueron capaces de realizar una evolución hacia el Modo 2. Éste desajuste tecnológico entre ambos grupos originó una competencia por los recursos. De este modo, los grupos de paleopobladores más maduros y con una mayor capacidad de control del territorio fueron copando las mejores zonas mientras que los menos desarrollados tuvieron que buscar recursos en otros territorios fuera de África (Carbonell *et al.*, 1999).

II. 2. Cronología

A finales de los años 70, se empiezan a documentar industrias líticas de fases antiguas del Pleistoceno Inferior y Medio en numerosos enclaves del sur, centro y este de Europa. La presencia de dicho registro junto a la aplicación de nuevos métodos radiométricos que facilitan la obtención de dataciones absolutas, permite dar fuerza a la hipótesis de una primera colonización de Europa durante el Pleistoceno Inferior. Esto motivó el inicio, en los años 80, de una línea de discusión en torno la cronología de esta primera ocupación ya que la mayoría de estos yacimientos con cronologías antiguas fueron fuertemente cuestionados.

En 1989 se celebró un congreso en Francia bajo el título: “Les Premiers Européens” (Bonifay y Vandermeersch, 1991) en el que se presentaron los resultados de las investigaciones realizadas en algunos de los yacimientos más importantes y antiguos de Europa. Así, los hallazgos recuperados en los yacimientos de Soleilhac (Francia), Stránska Skála (Chequia), Isernia la Pineta (Italia), Orce (España), Atapuerca (España), Kärlich (Alemania), Korolevo (Ucrania), Monte Poggiolo (Italia), por solo mencionar algunos, fueron presentados y puestos en común para poder debatir el origen de las primeras poblaciones en Europa.

En las conclusiones de dicho congreso se menciona que las primeras evidencias de ocupación humana en Europa se sitúan alrededor de los 2 M.a. de antigüedad en la Península Ibérica, sudoeste y macizo central de Francia, y Rumania. Sin embargo, se matiza que dichas evidencias son poco numerosas, y que es entre hace 1 y 2 M.a. cuando los yacimientos son más ricos y se puede obtener una imagen más precisa de las industrias líticas y del tipo de ocupaciones. Además, siguiendo esta presentación de las ocupaciones más antiguas, Bonifay y Vandermeersch (op. cit.) en sus conclusiones ya apuntan que la mayoría de los yacimientos más antiguos con posibles evidencias de presencia humana se localizan en la parte meridional de Europa.

Por otro lado, en 1993 se celebró en Tautavel (Francia) otro encuentro de investigadores “The earliest occupation of Europe” (Roebroeks y Kolfschoten 1995). Las conclusiones referentes a las dataciones de las primeras ocupaciones humanas en Europa presentadas en el congreso de Tautavel difieren sustancialmente de las presentadas en el congreso de París. Así, los participantes en este congreso apostaron por la hipótesis de la cronología corta (*short chronology*), en la que se presentaba la primera colonización humana de Europa alrededor de los 500.000 años antes del presente.

Los principales defensores de la cronología corta han sido los investigadores del centro y norte de Europa, aunque algunos autores meridionales también han sido muy críticos con la antigüedad de las dataciones para la colonización en Europa (Dennell, 1983; Roebroeks y Kolfschoten, 1994, 1995; Gamble, 1995; Mussi, 1995; Raposo y Santonja, 1995; Dennell y Roebroeks, 1996). Estos investigadores consideraban que los datos presentados para defender la presencia humana en Europa hace más de 1 millón de años, no superarían un examen científico exhaustivo. Así, los yacimientos de Orce (España) (Gibert *et al.*, 1995), del *Massif central* francés (Bonifay y Mergoïl, 1988; Bonifay, 1991), Kärlich A (Alemania) (Bosinski, 1991), Stránská Skála (República Checa) (Musil, 1995), Le Vallonet (Francia) (Lumley *et al.*, 1988), e Isernia (Italia) (Peretto, 1991) presentaban en algunos casos cierta controversia respecto a las dataciones, el origen antrópico de los

conjuntos líticos o la identificación de fósiles supuestamente humanos.

En el sustrato de toda la discusión de esta primera ocupación humana en Europa se escondía, o mejor dicho subyacía, la falta de restos humanos que certificasen sin ninguna duda la ocupación de los primeros pobladores en una cronología anterior a los 500.000 años que presentaba la mandíbula de Mauer (Schoetensack, 1908), el resto humano más antiguo de Europa hasta ese momento.

II. 2.1. Cambio de rumbo del debate

En 1994 se produjo un hecho extraordinario que propició un replanteamiento del debate. En el estrato Aurora del nivel 6 de Gran Dolina, en la Sierra de Atapuerca (España), se recuperaron una serie de restos humanos asociados a industria lítica y huesos de macro mamíferos con marcas inequívocas de actividad antrópica. El estudio detallado de la morfología de los restos humanos dio lugar a una nueva especie, *Homo antecessor* (Bermúdez de Castro *et al.*, 1997).

El hallazgo de evidencias de presencia humana en el nivel 6 de la Gran Dolina no fue un hecho sorprendente para los investigadores del equipo de Atapuerca.

Anteriormente, ya se habían localizado en el nivel 4 oeste del mismo yacimiento piezas de industria lítica en cuarcita (Carbonell y Rodríguez, 1994) junto con algunos de los restos de macro mamíferos. Este hecho llevó a los investigadores a realizar nuevas dataciones de los niveles de la Gran Dolina en el otoño de 1993.

Los análisis paleomagnéticos realizados en la secuencia estratigráfica de Gran Dolina presentaron una polaridad inversa en el nivel 6 enmarcando a los sedimentos de la parte inferior del relleno de la cavidad dentro del Pleistoceno Inferior final, con más de 780.000 años (Parés y Pérez González, 1995). Los datos obtenidos coinciden perfectamente con la bioestratigrafía presentada para este yacimiento (Carbonell *et al.*, 1995; Made, 1998; Cuenca-Bescós *et al.*, 1999).

La presentación científica de todos estos datos hizo cambiar ciertas posturas en el debate de la cronología. Además, a parte de los restos recuperados en el yacimiento de la Gran Dolina, es importante destacar el descubrimiento de nuevos restos humanos en el yacimiento italiano de Ceprano, así como el conjunto de industria lítica recuperado en Fuente-Nueva 3 y Barranco León (Guadix-Baza, Granada), sin olvidar los primeros resultados de evidencias de actividad humana en los niveles inferiores del yacimiento de la Sima del Elefante en la Sierra de Atapuerca (Rosas *et al.*, 2001, 2004).

En la localidad de Ceprano se recuperó un cráneo de homínido con escaso contexto estratigráfico que ha dificultado determinar de forma precisa su antigüedad, aunque a partir de correlaciones estratigráficas regionales ha sido datado entre 900-800 mil años (Ascenzi *et al.*, 1996). El estudio del cráneo ha revelado que el fósil presenta morfologías intermedias entre *H. ergaster/erectus* y *Homo heidelbergensis*. Así, debido a su posición geográfica, su cronología y sus características morfológicas, los paleoantropólogos han concluido que dicho fósil puede pertenecer a la especie *Homo antecessor*, aunque la muestra de Atapuerca no ha sido directamente comparada con la de Ceprano (Manzi *et al.*, 2001). Posteriormente,

se ha publicado un trabajo en el que se afirma que debido a las características de la muestra de los restos humanos del nivel 6 de la Gran Dolina no es correcta una comparación entre el cráneo de Ceprano y el de *Homo antecessor*. Así, a partir de los análisis morfológicos y cladísticos dichos autores han presentado los restos humanos de Ceprano como *Homo cepranensis sp. nov.* (Mallegni *et al.*, 2003).

En los yacimientos de Fuente-Nueva-3 y Barranco León, localizados en los depósitos lacustres de la Cuenca de Guadix-Baza (Granada), se ha recuperado un gran número de restos de industria lítica de Modo 1 y restos faunísticos. La combinación de los datos de los análisis paleomagnéticos y los bioestratigráficos ha permitido estimar que los niveles donde se localizan estas ocupaciones humanas tienen una edad de 1,3 M.a. (Martínez Navarro *et al.*, 1997; Oms *et al.*, 2000; Agusti y Madurell, 2003). Los materiales recuperados en estos yacimientos están siendo motivo de diferentes estudios que en los próximos años nos ayudarán a conocer más sobre el origen de los paleopobladores en la Península Ibérica

Otro de los enclaves a tener en cuenta, al referirnos a las primeras ocupaciones humanas en Europa, es el yacimiento de la Sima del Elefante. Los datos presentados en este apartado están recogidos de los trabajos realizados con los primeros resultados existentes (Rosas *et al.* 2001, 2004, ; Parés *et al.*, 2006). Los análisis paleomagnéticos y bioestratigráficos indican que los niveles inferiores pertenecen a una cronología de Pleistoceno Inferior, que puede localizarse entre 1,3-0,78. En el registro fósil recuperado hasta el momento se ha evidenciado la existencia de industria lítica y marcas de aprovechamiento de herbívoros por parte de los paleopobladores. Si bien es cierto que las evidencias de actividad humana en los niveles inferiores de la Sima del Elefante son escasas, no es menos cierto que son una prueba clara y firme que la actividad antrópica en la Sierra de Atapuerca en el Pleistoceno Inferior es incuestionable.

Estos nuevos datos aportados al debate científico internacional han motivado que los autores que tradicionalmente han defendido una primera ocupación humana en Europa posterior a los 500.000 años, los defensores de la “*short chronology*”, maten algunas de sus hipótesis. En la actualidad, algunos investigadores (Dennell, 1998; Gamble, 2001; Roebroeks, 2001) aceptan la presencia de grupos humanos en Europa antes de los 500.000 años, pero sólo en las zonas meridionales del continente, principalmente los territorios del ámbito Mediterráneo y como un hecho aislado. Siguiendo su razonamiento, estas primeras incursiones de algunas poblaciones humanas serían de carácter puntual y no presentarían una continuidad en sus asentamientos. Dicha continuidad y expansión por toda Europa no se produciría según estos autores, hasta después de los 500.000 años antes del presente.

Es importante destacar que los defensores de la cronología corta no han puesto en duda la antigüedad de los restos humanos recuperados en Dmanisi (Georgia), estimada en 1,6-1,8 M.a. en función de las dataciones paleomagnéticas y de la fauna recuperada (Gabunia *et al.*, 2000; Goguitchaichvili y Parés, 2000; Vekua *et al.*, 2002). Así pues, piensan que los paleopobladores llegaron a las puertas de Europa, sin penetrar en el continente hasta hace 500.000 años. La pregunta es inmediata ¿por qué estos paleopobladores no continúan hacia el centro y oeste de Europa? Algunos investigadores han intentado dar respuesta a esta cuestión (Turner, 1992a; Gamble, 2001).

Una posible explicación la encuentran en las condiciones paleoecológicas que

existían en Europa, poco favorables para los paleopobladores, hasta hace 500.000 años. La competencia de los recursos animales entre los paleopobladores y los carnívoros podría haber sido la causa del “retraso” en la ocupación de Europa por parte de los homínidos.

El grupo de carnívoros propuesto por Turner (1992a) para el Pleistoceno Inferior ha sido completado por otros autores a lo largo de los últimos diez años (ver capítulo V) pero la explicación paleoecológica propuesta por Turner (op. cit.), relacionada con la competencia entre carnívoros y paleopobladores, continua vigente en las discusiones relacionadas con las primeras ocupaciones en Europa

Turner (op. cit.) expone que el gremio de carnívoros existente en el continente europeo entre 1,5-0,5 M.a. no es óptimo para una colonización por parte de los paleopobladores. Según este autor la composición del grupo de carnívoros era más favorable para la obtención de recursos alrededor de los 2 M.a. que en periodos posteriores. Esto se debe a que a partir de 1,5 M.a. en Europa existían grandes félicos cazadores como *Homotherium latidens*, *Megantereon cultridens*, *Arcinonyx pardinensis*, *Panthera gombaszoegensis*. Pero, al mismo tiempo, también vivían grandes cánidos y grandes carroñeros, *Pachycrocuta perrieri* y *Pachycrocuta brevirostris*, que aprovechaban los restos abandonados por los carnívoros cazadores.

Entre 1,5-1 millón de años se produjeron una serie de cambios en los grupos de carnívoros que según Turner (op. cit.) indicarían un alto grado de competencia para la obtención de alimento. Así, la extinción definitiva hace 1,5 M.a. de uno de los carroñeros existentes hasta el momento: *Chasmaporthetes lunensis* pondría de manifiesto las dificultades de algunas especies para la obtención de alimento. Por otro lado, hace alrededor de 1 millón de años desaparece el *Megantereon cultridens*, uno de los principales carnívoros cazadores del Pleistoceno y el grupo de carroñeros se amplía con la aparición de *Crocuta crocuta*. Estos factores llevan a considerar que la situación para la intrusión de los paleopobladores en Europa no fue óptima hasta el Pleistoceno Medio. Siguiendo al mismo autor, Turner (op. cit.), alrededor de los 500.000 años se produce un cambio importante en la estructura de las comunidades de mamíferos. Ésta, con la desaparición de los grandes carroñeros, se parece a la existente en el este de África, y facilita a los paleopobladores la disponibilidad de recursos necesarios para la ocupación del continente europeo. A pesar de la explicación propuesta por Turner (op. cit.). El autor no descarta la existencia de ocupaciones humanas puntuales y esporádicas en Europa. Kurten (1968) propuso que existe una distribución alrededor del Mediterráneo de *Megantereon cultridens*, lo que podría justificar desde un punto de vista paleoecológico la presencia de poblaciones en la zona más meridional del continente. Por otro lado, es innegable que las condiciones climáticas eran más favorables en el sur de Europa donde existían recursos vegetales para los animales y los paleopobladores (Suc y Zagwijn, 1983; Suc, 1984; Costa *et al.*, 1990; Tzedakis *et al.*, 2002).

Gamble (2001) considera que si bien es cierto que la estructura de los carnívoros propuesta por Turner es un factor importante para entender la no entrada de los paleopobladores en Europa antes de los 500.000 años, no es el único. Gamble (op.cit.) apunta que las condiciones climáticas existentes en el continente europeo fueron cruciales para su colonización.

Sin embargo, la justificación de carácter estrictamente paleoecológico utilizada por estos investigadores parece no tener en cuenta que los paleopobladores presentaban un valor añadido a los carnívoros con los que tenían que competir por el alimento. Dicho elemento era su capacidad para elaborar instrumentos. No hay que olvidar que las primeras industrias líticas se localizaron en el yacimiento de Gona (Etiopía) y presentan una datación de 2,5 M.a. (Semaw *et al.*, 1997). Así pues la naturaleza social de los paleopobladores y su capacidad para realizar herramientas puede ser un elemento clave al valorar el grado de competencia con los carnívoros y las condiciones más o menos favorables para la obtención de ciertos recursos. Como apuntan Arribas y Palmqvist (1999) existen trabajos (Capaldo, 1997; Selvaggio, 1998) realizados en yacimientos africanos con unas condiciones parecidas a las existentes en Europa durante el Pleistoceno Inferior en los que se demuestra que los paleopobladores acceden a los animales abandonados por los carnívoros cazadores antes que los carnívoros carroñeros, presentando una secuencia de intervención sobre los restos de carnívoro (predador)-homínidos-carnívoros (carroñeros).

Además, es importante no olvidar que según Díez *et al.* (1999) y Rosell (2001) los homínidos del Pleistoceno Inferior podían obtener sus alimentos a través de la caza y no sólo a partir del carroñeo.

Es importante distinguir de qué hablamos cuando nos referimos a las primeras ocupaciones humanas en Europa. En mi opinión, la ocupación de Europa por parte de los paleopobladores es un hecho cuando el grado de control del territorio y, en consecuencia de los recursos, por parte de los grupos de paleopobladores es lo suficientemente alto para su reproducción y supervivencia como grupo. Desde mi punto de vista, a partir de los datos de los que se dispone hasta el momento, las primeras ocupaciones humanas en Europa tuvieron lugar hace más de 1 millón de años (Sima del Elefante, Fuente-Nueva 3, Barranco León). La colonización y dispersión de los paleopobladores por el continente europeo podría haber variado respecto a las condiciones climáticas del momento. Posiblemente en las zonas con menos variabilidad climática a escala geológica, la Europa meridional, la población fuese continua ya que al igual que pasa con otras especies animales, estas zonas han actuado como lugares residuales o refugios.

II.3. Rutas de llegada

Poder determinar cuál fue la ruta de acceso de las primeras ocupaciones humanas a Europa es una cuestión ciertamente problemática, si bien en su momento no fue menor la polémica respecto a la determinación del lugar de origen de las primeras poblaciones de homínidos en el planeta.

Desde el inicio del siglo XIX, investigadores de diferentes países pretendían que el origen de la especie humana se localizase en cada uno de sus respectivos continentes. No obstante, como indica Rolland (1992), desde la época de Darwin y Wallace se pensaba que la cuna de la evolución humana tenía que localizarse en alguna zona tropical del planeta, ya fuese África o Asia, debido a que eran las zonas con una mayor diversidad de taxones de mamíferos y primates. A pesar de conocer dicha premisa, muchas han sido las disputas para determinar la localización de lo que se ha dado en llamar “la cuna de la humanidad”. Foley (1995) nos ilustra acerca de los diferentes intereses existentes al respecto. Así, fue el paleontólogo africano Louis Leakey el máximo defensor del origen africano de los primeros

homínidos (Leakey, 1961) mientras que Weinderich y Koeningswald (1943) defendían un origen asiático aduciendo razones climáticas y culturales. Asimismo, el afán colonizador e imperialista de Francia y Reino Unido provocaron que en ambos países se pretendiera tener un papel predominante en la evolución humana. Los investigadores ingleses, por ejemplo, con el descubrimiento del “cráneo humano” de Piltdown, defendían un origen “inglés” de *Homo*. Hoy en día, el registro paleoantropológico y arqueológico ha mostrado, hasta el momento, que los restos más antiguos se localizan en África siendo un dato que nos permite poner el punto de partida de la evolución humana y tecnológica en dicho continente. A partir de aquí, consideraremos las diferentes hipótesis presentadas para la llegada de las primeras poblaciones humanas a Europa.

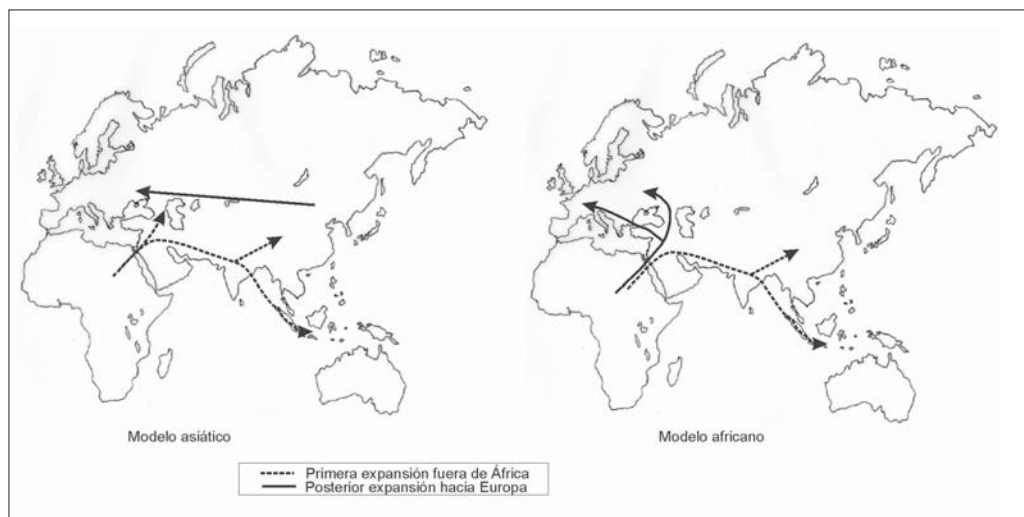


Figura II.1. Representación de los dos modelos de llegada propuestos para las primeras ocupaciones humanas de Europa.

Estas hipótesis se pueden entender a partir de dos modelos diferentes, el modelo asiático y el modelo africano. El modelo asiático parte de la base de que hubo una serie de poblaciones africanas que emigraron en el Plio-Pleistoceno hacia Asia y posteriormente algunos de estos grupos fueron los que llegaron a Europa. Por otro lado, el modelo africano presenta las primeras ocupaciones humanas como fruto de la salida de unas poblaciones desde el continente africano directamente hacia el europeo.

El origen y las rutas que utilizaron las primeras poblaciones europeas ha sido y sigue siendo un importante tema de debate nada sencillo de resolver (Straus, 2001; Straus y Bar-Yosef, 2001). El planteamiento de las diferentes hipótesis está directamente relacionado con los datos obtenidos a partir de los estudios de diferentes campos de la ciencia. Así, los yacimientos localizados, la asignación filogenética de los diferentes restos de homínidos recuperados, los estudios climáticos y geológicos, y el análisis de la industria lítica, hacen posible la obtención de una serie de datos que integran un corpus teórico permitiendo hacer interpretaciones más o menos precisas de las rutas planteadas. En algunos casos, como en el del cruce del Mediterráneo por las poblaciones de paleopobladores, la falta de datos empíricos nos puede llevar a la utilización de actualismos peligrosos y poco científicos. Todas las opciones presentadas en este trabajo son planteadas como hipótesis de trabajo en continua revisión, ya que es el descubrimiento de nuevas evidencias lo que va completando los vacíos existentes, al mismo tiempo que permite que vayan cobrando más o menos fuerza cada una de las propuestas.

Como ya se ha señalado, en la actualidad todos los investigadores defienden que los primeros homínidos aparecieron en África y a partir de allí se fueron expandiendo hacia otros territorios. En lo que no toda la comunidad científica está de acuerdo es en cómo se produjo la llegada de los primeros paleopobladores a Europa. Naturalmente las diferentes hipótesis están sujetas a los restos recuperados en diferentes puntos del planeta, así como en la cronología, el contexto y las características que presenta cada registro.

II.3.1. El Corredor de Levante

Algunos investigadores (Bar-Yosef, 1987; Aguirre y Carbonell, 2001b) han presentado la zona del Próximo Oriente, concretamente lo que se ha llamado el Corredor de Levante, como la salida “natural” de las primeras poblaciones de humanas del continente africano. En Asia existen una serie de yacimientos cuyas cronologías ponen de manifiesto que las poblaciones más antiguas no africanas se localizan en este continente. Es importante tener en cuenta que Asia es un territorio muy extenso y esto hace que existan marcadas diferencias entre aquellas zonas más próximas a África y las más alejadas.

En la zona euroasiática y Próximo Oriente se han localizado una serie de yacimientos (Evron Quarry; Latamne, Bitzat Ruhama y Gesher Benot Ya’aqov, Ubeidiya (Israel) y Dmanisi (Georgia) con cronología de Pleistoceno Inferior. Dmanisi y Ubeidiya son los dos enclaves más importantes para entender la dispersión de los paleopobladores fuera de África, El primero presenta una cronología de entre 1,6-1,8 M.a., con una industria lítica de Modo 1 asociadas a una serie de restos humanos que están siendo motivo de debate entre los paleoantropólogos con el fin de poder adscribirlos en alguna de las especies del género *Homo* (Rosas y Bermúdez de Castro, 1998; Vekua *et al.*, 2002; Gabunia *et al.*, 2002b). Por otro lado, Ubeidiya presenta una datación de 1,4 M.a. y se ha evidenciado la existencia de industria de Modo 2 (Bar-Yosef y Goren-Inbar, 1993; Bar-Yosef, 1994). Es importante tener en cuenta que si bien estos dos yacimientos se encuentran en lo que hoy se denomina Asia, a nivel paleoecológico dichos enclaves presentan unas características muy similares a las africanas. Así, el registro faunístico recuperado en estos depósitos está compuesto por taxones de origen africano, aunque en el caso de Dmanisi (Georgia) también se han documentado especies de origen asiático. Posiblemente, dicho enclave sea un ecotono entre los grandes ecosistemas africanos y euroasiáticos.

Los otros yacimientos localizados en el Próximo Oriente presentan cronologías de alrededor de 1 millón de años, concretamente entre 0,99 y 0.78 Ma, y presentan conjuntos líticos de Modo 2. En el caso del yacimiento de Bitzat Ruhama los restos líticos documentados muestran unas características muy específicas ya que son objetos de pequeño formato constituyendo un conjunto microlítico difícil de adscribir (Bar-Yosef, 1994; Porat y Ronen, 2002; Ron *et al.*, 2003; Zaidner *et al.*, 2003).

Algunos de los yacimientos más importantes de Pleistoceno Inferior de Asia son Mojokerto y Sangiran (Java), Longuppo (China), Riwat (Pakistán), Bose (China), Isampur (India), la cuenca de Nihewan (China) y la isla de Flores (Indonesia). No obstante, algunos de los datos referentes a estos yacimientos presentan ciertos problemas, como a continuación veremos.

Los fósiles humanos de Java fueron recuperados en 1936; no se conoce su contexto estratigráfico exacto ya que la documentación del hallazgo no es muy precisa, aunque se están realizando trabajos de campo y de archivo para poder relacionar los datos existentes con las estratigrafías actuales (Huffman, 2001). Los métodos de datación y los resultados obtenidos son muy diversos y esto ha motivado una polémica importante alrededor de estos hallazgos (Langbroek y Roebroeks, 2000) En este momento existen trabajos en los que se presenta una datación de entre 1,8-1,6 M.a. para algunos de los restos de la isla de Java (Swisher *et al.*, 1994), mientras que otros autores piensan que la datación más correcta se inscribe en el intervalo entre 1,2-0,7 M.a. (Hyodo *et al.*, 1993; Vos y Sondaar, 1994).

Por otro lado, en el yacimiento de Longgupo (China) se han recuperado restos de paleopobladores asociados a industria lítica con una cronología alrededor de 1,8 M.a. (Wanpo *et al.*, 1995), aunque posteriormente estas dataciones han sido cuestionadas (Zhu *et al.*, 2003). Los estudios realizados sobre los restos humanos han mostrado la existencia de afinidades con *H. habilis* y *H. ergaster*, circunstancia que podría indicar una incursión de los paleopobladores en Asia antes de los 2 M.a. (Larick y Ciochon, 1996). No obstante, en paralelo a lo dicho, otros estudios realizados sobre estos mismos restos (Wolpoff, 1996), han puesto en duda su pertinencia al género *Homo*, adscribiéndolos a la especie *Lufengpithecus*.

En Pakistán, en el yacimiento de Riwat, se localizó un conjunto de útiles líticos. El paquete sedimentario donde se hallaron estos restos ha sido datado por paleomagnetismo y bioestratigrafía con una cronología superior a los 1,9 M.a. y con una edad probable de 2,4 (Dennell, 1998). Pero el registro lítico recuperado ha generado cierta polémica. Algunos autores lo han cuestionado (Delson, 1989), otros lo han ignorado (Wood y Turner, 1995) y otros consideran que son artefactos líticos de origen antrópico (Carbonell *et al.*, en preparación). El principal problema de estas industrias, al igual que las recuperadas en Pabbi Hills cerca de Riwat (Dennell, 1995), es la dificultad de establecer una datación fiable ya que se trata de registro recuperado en depósitos de conglomerado al aire libre. La ausencia de posición estratigráfica de estas industrias hace que los investigadores no puedan asegurar una datación exacta del registro lítico.

En la cuenca de Nihewan (China) se han localizado tres yacimientos del Pleistoceno Inferior en los que se han recuperado restos de industria lítica de Modo 1 y restos faunísticos. Los niveles más antiguos de estos yacimientos presentan una cronología de 1,66 Ma, mientras que los más modernos se localizan en el subcron Jaramillo (0,99-1,07Ma.) (Zhu *et al.* 2001, 2003, 2004).

También en China se localiza el yacimiento de Gongwangling (Lantian) en el que se ha localizado un cráneo humano junto con artefactos líticos que se han datado entre 1,2 - 1,1 Ma. (An y Ho, 1989; Hyodo *et al.*, 2002).

Los escasos estudios existentes hasta el momento en el continente asiático no permiten saber cual es la antigüedad de las primeras poblaciones de paleopobladores. Sin embargo, se conoce que hace 3 M.a. las praderas eran continuas desde el oeste de África hasta el norte de China y no existían barreras en el Sahara que impidieran a los paleopobladores salir de África. Así, Dennell (1995, 1998) considera que hay bases suficientes para defender una cronología muy larga para la colonización de Asia.

En estrecha relación con lo anterior, algunos autores han planteado que las primeras poblaciones que colonizaron Europa provenían de Asia basándose en el registro lítico (Rolland, 1992; Dennell, 1998) y paleoantropológico (Carbonell *et al.*, 2005) recuperado en los yacimientos más antiguos de ambos continentes.

Uno de los puntos más debatidos en el estudio de la Prehistoria es cómo se explica que las primeras ocupaciones de paleopobladores en Europa tuviesen una tecnología de Modo 1 cuando las poblaciones africanas ya habían desarrollado tecnologías de Modo 2 medio millón de años antes. Las explicaciones aportadas en el debate han sido varias.

Algunos investigadores consideran que en África existió un momento de cohabitación entre poblaciones con diferentes sistemas técnicos. Algunas de las poblaciones que utilizaban un sistema menos complejo (Modo 1) se vieron obligados a ocupar otros territorios fuera de África (Carbonell *et al.*, 1999) debido a la alta competencia por los recursos. No obstante, la presencia de Modo 2 en África no significó la ausencia total de grupos de paleopobladores con Modo 1 (Davis, 1980; Heinzelin *et al.*, 2000).

Otros autores piensan que los paleopobladores salieron de África con el Modo 2 o Achelense como sistema técnico, pero la herencia de aprendizaje no era lo suficientemente fuerte para mantener esa tradición y los paleopobladores involucionaron hacia el Modo 1 o Olduvayense (Toth y Schick, 1993). Y otra de las hipótesis planteadas es que estas poblaciones que habitaron en Europa alrededor del millón de años, no provienen de una dispersión africana, sino asiática (Rolland, 1992; Dennell, 1998).

Los conjuntos más antiguos con industria lítica recuperados en Europa (el nivel 4 y el nivel 6 de la Gran Dolina, los niveles inferiores de la Sima del Elefante, Fuente-Nueva 3, Barranco León, Monte Poggiolo) pertenecen a una tecnología de Modo 1 u Olduvayense, al igual que las industrias de los yacimientos asiáticos de finales del Plioceno e inicios del Pleistoceno (Longuppo, Riwat, Pabbi Hills, Nihewan). Así, Rolland (1992) y Dennell (1998) consideran que las evidencias de actividad antrópica Olduvayense en Europa pueden ser más fácilmente atribuibles a un origen asiático que africano de los primeros homínidos. Aunque es importante recordar que los yacimientos citados presentan cierta controversia. Las industrias Achelenses más antiguas de Asia central y oriental se han localizado en los yacimientos de Isampur (India) (Paddayya *et al.*, 2002) y Bose (China) con una cronología de 1,2 M.a. y 800.000 años respectivamente (Yamei *et al.*, 2000).

Si aceptamos que la entrada de las primeras poblaciones humanas en Europa procede de África hay que intentar saber cuál fue la ruta seguida por estos paleopobladores. Hasta el momento se ha expuesto que la oleada de paleopobladores que llegaron a Dmanisi (Georgia) bordeó el mar Negro llegando a centroeuropa y se dirigieron al oeste del continente; aunque el paso hacia Turquía, Grecia, Italia, Francia y la Península Ibérica, bordeando el Mediterráneo también ha sido planteada como posible ruta utilizada por estas primeras colonizaciones (Straus y Bar-Yosef, 2001).

Poder conocer cuál de las dos rutas planteadas es más verosímil está relacionado con la presencia de registro arqueológico y las posibles barreras geográficas a las que estos paleopobladores se tuvieron que enfrentar. En ambos trayectos se encontraron con

importantes cadenas montañosas y con grandes llanuras que tuvieron que superar.

El registro arqueológico localizado en la zona de Anatolia, concretamente en Dursunlu (Turquía) (Guleç *et al.*, 1999) no presenta ningún rasgo cultural que pudiera indicar algún tipo de relación entre las poblaciones localizadas en Dmanisi con las presentes en el oeste de Europa. Por otro lado, en la región que une la zona norte del mar Negro con la Europa central se han localizado algunos yacimientos de Pleistoceno Inferior final con evidencias de actividad antrópica, aunque siempre cuestionadas, como Stránská skála (Chequia), Kärlich (Alemania) o Korolevo (Ucrania).



Figura. II.2. Yacimientos más antiguos del Pleistoceno Inferior e inicios del Pleistoceno Medio.

Si bien no es fácil poder determinar, siguiendo el modelo africano, cuál es la posible ruta seguida por los paleopobladores; tampoco es fácil responder a la existencia de este hueco “ocupacional” a nivel temporal entre el yacimiento de Dmanisi y los localizados al oeste de Europa, la mayoría en la zona meridional. Quizás la respuesta está en poder determinar cómo se produjo esta ocupación y si realmente estos grupos de paleopobladores de alrededor del millón de años de antigüedad son fruto de esa ocupación de Dmanisi hace 1,8 M.a.. Algunos autores han planteado la posibilidad que diferentes oleadas de población fueran saliendo de África y ganando territorios hasta llegar al oeste de Europa (Aguirre y Carbonell, 2001). Otros creen que puede existir una única salida de población desde África que correspondería a la del yacimiento de Dmanisi y que la falta de registro arqueológico se debería a la escasa intensidad en los trabajos de prospección y excavación en la zona más oriental de Europa (Agustí, 2003a).

Pero existe una tercera explicación al hueco “ocupacional”. Dicha hipótesis plantea que la falta de continuidad de las ocupaciones en el continente se debe a que los grupos

de paleopobladores no llegaron a Europa desde África por el corredor de Levante, sino que esta colonización se realizó a través del Mediterráneo. Así los yacimientos del sur de Europa que presentan cronologías alrededor de 1 millón de años, como Fuente Nueva 3, Barranco León, Ceprano, Atapuerca, entre otros, serían fruto de una colonización que cruzó el mar Mediterráneo alrededor de 1,5 -1 millón de años.

	Modo 1	Modo 2	Restos Humanos
AFRICA	2,5 ma Gona (Etiopía)	1,5 Konso Gardula (Etiopía)	2-2,5 <i>Homo rudolfensis</i> (Kenya) 2,5 <i>Australopithecus garhi</i> (Etiopía)
ASIA	1,9 Riwat (Pakistan)? 1,8 Dmanisi (Georgia) 1,8 Longuppo (China)? 1,3 Nihewan (China) 0,9 Flores (Indonesia)	1,4 Ubeidiya (Israel) 1,2 Isampur (India) 0,8 Bose (China)	1,8-1,6/ 1,2-0,7 <i>Homo erectus</i> (isla de Java) 1,8 <i>Homo?</i> Longuppo (China)
EUROPA	>0,8 Monte Poggiolo (Italia) 0,9 Le Vallonnet (Francia) 1,07 Kärlich A (Alemania)? 1,07 Soleilhac (Francia) 0,8 Korolevo VIII (Ucrania)? <u>Guadix-Baza (España)</u> 1,2 Fuente Nueva 3 1,2 Barranco León <u>Atapuerca (España)</u> >0,9 Gran Dolina TDW4b >0,780 Gran Dolina TD6 ± 1,1 Sima del Elefante TE inf.	0,6 Notarchirico (Italia) 0,6 Aragón (Francia) 0,45 Boxgrove (Inglaterra)	>0,78 <i>Homo antecessor</i> Gran Dolina TD6 (España) 0,8-0,9 <i>Homo antecessor/cepranensis</i> Ceprano (Italia)

Tabla II.1. Datos de algunos yacimientos con los registros arqueológicos más antiguos.

II.3.2. El paso por el Mediterráneo

Existen múltiples trabajos en los que se defiende el paso de poblaciones humanas por el Mediterráneo pero solo alguno de estos consideran viable la posibilidad de que esta ruta fuese la utilizada por los primeros pobladores de Europa (Alimen, 1979; Martinet y Searight, 1994; Arribas y Palmqvist, 1999; Straus, 2001; Fa *et al.*, en prensa)

Las hipótesis del paso del Mediterráneo se han discutido desde principios del siglo XX (Vaufrey, 1929), ya sea desde Marruecos hacia la Península Ibérica o desde Túnez hacia la isla de Sicilia. Un trabajo de Villa (2001) en el que la autora repasa las diferentes evidencias de restos de Pleistoceno Inferior en Sicilia, nos muestra que no se ha documentado ninguna asociación de industria lítica con restos paleontológicos de Pleistoceno Inferior que pueda hacer suponer que en dicha cronología existía un paso desde Túnez a la isla italiana. Afirma que la ausencia de restos humanos en Sicilia, y la incompleta información existente sobre la tectónica del fondo marino hace poco probable que la conexión entre África e Italia fuese un punto de paso importante antes del Paleolítico superior. Villa (op.cit.) también apunta que a partir de los datos conocidos hasta este momento sobre la colonización de la Península Itálica, se aprecia que la ocupación se realizó de norte a sur y no al revés.

Si bien la ausencia de registro fósil en Sicilia es uno de los principales argumentos para desestimar la existencia de una conexión África-Europa, no sucede lo mismo en el hipotético paso por el estrecho de Gibraltar. La existencia en el sur de la Península Ibérica de una serie de yacimientos con restos de actividad antrópica como son Fuente-Nueva 3 y Barranco León que presentan una cronología de anterior al millón de años (Oms *et al.*, 2000) ha hecho que algunos investigadores se hayan planteado el paso de los paleopobladores por el Mediterráneo como vía para la ocupación del continente europeo. Se ha intentado buscar elementos que pudiesen dar algún tipo de indicio de la conexión entre los dos lados del Mediterráneo en el Pleistoceno inferior. Así se ha intentado buscar elementos paleontológicos, arqueológicos y marinos que pudiesen aportar algo de verosimilitud a esta hipótesis.

El análisis del registro paleontológico existente a cada lado del Mediterráneo ha sido una manera de intentar encontrar criterios válidos para aclarar el posible cruce del estrecho, pero los resultados obtenidos no aportan luz a la cuestión, ya que las faunas de origen africano recuperadas en los yacimientos del sur de la Península Ibérica son muy similares a las existentes en otros yacimientos como el de Dmanisi (Georgia) y Apollonia-1 (Grecia) (Martínez Navarro *et al.*, 1997).

Los últimos datos presentados para el yacimiento arqueológico de Aïn Hanech (Argelia) con una cronología de 1,9-1,7 Ma, industria lítica Olduvayense y una fauna típica de Pleistoceno antiguo (Sahnouni *et al.*, 2002) muestra la ocupación humana más antigua del norte de África y aporta nuevos elementos a la teoría de la existencia de grupos humanos en el norte de África que pudieran haber cruzado el Mediterráneo. Hasta la publicación del trabajo de Sahnouni (*op.cit.*), las evidencias de presencia humana en el norte de África se remontaban a 1 millón de años de antigüedad aceptando solo la existencia de industrias de Modo 2 (Raynal *et al.*, 2001). Sin embargo, algunos autores (Geraads *et al.*, 2004) han cuestionado la consistencia de los datos presentados por (Sahnouni *et al.*, 2004).

Hay que tener en cuenta que el estrecho de Gibraltar es un accidente geográfico de 14 Km de ancho entre las dos orillas y en el que se unen el mar Mediterráneo con el océano Atlántico. Los estudios realizados para conocer cuales eran las condiciones de este enclave en el Pleistoceno, y concretamente en el Pleistoceno Inferior, aportan poca información dada la complejidad del tema. Hasta el momento, sabemos que algunas pequeñas islas podían aparecer en la zona de Punta Paloma y Tánger, siempre que el nivel del agua bajase 100 metros respecto al nivel actual, entonces quedarían pequeños tramos de navegación, aunque ninguno superaría los 5 Km. En condiciones pleniglaciares la distancia podía haber sido más corta ya que el nivel del mar podría haber bajado hasta 130 metros (Martinet y Searight, 1994).

Otro de los factores a tener en cuenta en el estudio del estrecho, es que estamos hablando de un punto donde se encuentran el mar Mediterráneo y el océano Atlántico. Cada uno de ellos tiene unas características de salinidad, que se traduce en densidad, muy concretas. Dicha salinidad depende básicamente de la cantidad de precipitaciones y de aportaciones de los ríos al mar, así como de la tasa de evaporación. La diferencia de densidades entre las dos masas de agua conlleva la existencia de corrientes profundas que pueden dificultar el paso marítimo. Pero es posible que existan periodos a lo largo del Pleistoceno en el que se den unas condiciones concretas que disminuyera la fuerza de las

corrientes facilitando así el paso a través del estrecho de Gibraltar, es lo que dicho autor ha denominado “ventanas de oportunidad”, momentos en los que el paso entre las dos riberas del Mediterráneo era más factible (Fa *et al.*, en prensa).

Las evidencias de ocupación de Europa a través del Mediterráneo no son muy sólidas, pero en las otras rutas propuestas en este trabajo tampoco se han recuperado muchas evidencias. Se han propuesto rutas teniendo como única referencia dos enclaves (Dmanisi y Ubeidiya) fuera de África en el inicio del Pleistoceno Inferior aunque hay que reconocer que la inexistencia de un cambio de medio para realizar este trayecto por parte de los paleopobladores posiblemente juegue un papel importante. Sin embargo, tal y como apuntan los defensores del paso del Mediterráneo, en la Isla de Flores (Indonesia) se ha recuperado restos de industria lítica asociados a fauna insular datados con una cronología de entre 0,8-0,9 MA. (Morwood *et al.*, 1998). ¿Indicaría esto que los paleopobladores eran capaces de navegar? Aparentemente así es.

Una vez presentados los modelos de llegada de las primeras poblaciones de paleopobladores a Europa, es difícil contestar la tercera de las cuestiones planteadas. Posiblemente porque el punto de partida de la pregunta no está claro. No poder determinar cuál es el origen geográfico de los primeros paleopobladores que llegan a Europa hace difícil encontrar un motivo fuerte de esta llegada.

A primera vista parece evidente que los homínidos, igual que el resto de mamíferos, se desplazan hacia otros territorios movidos por causas de subsistencia como pueden ser los recursos alimentarios. Pero quizás el punto determinante es conocer cuál es el momento y las circunstancias de dicho desplazamiento.

Entre los modelos de origen de los paleopobladores, el modelo africano es el más aceptado en la comunidad científica, quizás porque la falta de datos de la gran extensión del continente asiático convierte al modelo asiático en un gran enigma. La mayor aceptación de África como punto de salida de las primeras poblaciones de paleopobladores que llegaron a Europa ha hecho que las respuestas al “porqué” de dicha llegada se hayan realizado teniendo como partida el continente africano.

Los motivos de la posible salida de África de estos paleopobladores que se han planteado desde un punto de vista climático (deMenocal, 1995) así como desde un punto de vista de carácter cultural (Carbonell *et al.*, 1999).

A lo largo del Plio-Pleistoceno se han identificado tres eventos importantes relacionados con cambios climáticos. Así, alrededor de 2,8; 1,7 y 1,0 M.a. se aprecia un aumento de la aridez y una mayor presencia de los espacios abiertos. En el trabajo científico presentado por deMenocal (1995) se ha relacionado estos cambios de las condiciones climáticas en África con algunos de los eslabones de la evolución humana. Así, la aparición de las formas más robustas de *Australopithecus* tiene una datación alrededor de 2,7 M.a.; del mismo modo *Homo habilis* se extingue hace 1,6 M.a. y aparece el primer fósil de *H. erectus/ergaster* alrededor de 1,8 M.a. Finalmente, siguiendo la propuesta de deMenocal, hace 1 millón de años *Homo* ocupa el norte de África y llega a Europa.

Todas estas relaciones hechas por deMenocal hace unos años, posiblemente presentan ciertas lagunas ya que el aumento de registro arqueológico nos muestra que algunos de estos datos no están tan aparentemente relacionados con las cuestiones climáticas. Así, la presencia de paleopobladores en el oeste de Europa hace 1,3 M.a., como es el caso de Fuente-Nueva 3 no encaja fácilmente en la explicación climática. Aunque si bien es muy posible que los cambios climáticos tuvieran una gran importancia en la evolución humana, no parece que fuese determinante en lo que respecta a la salida de los paleopobladores de África.

Otro de los puntos más debatidos respecto a las primeras poblaciones europeas es la utilización de la tecnología de Modo 1 mientras que en África ya se estaba realizando Modo 2. La respuesta a esta cuestión se ha pretendido dar en el trabajo presentado por Carbonell *et al.* (1999) en el que plantean que la llegada de las primeras ocupaciones humanas al continente europeo se debe a una cuestión de carácter cultural. Estos autores exponen que si la salida de los paleopobladores se debiese a una causa climática, en el registro arqueológico de Europa se apreciarían grupos con tecnologías de Modo 1 y de Modo 2, ya que el cambio de condiciones paleoambientales influiría indistintamente en todos los grupos. Pero la falta de registro de Modo 2 en Europa hace pensar que los paleopobladores que llegaron fueron únicamente los que utilizaban el Modo 1. Esto significa que la causa de esta migración podría ser más de carácter cultural y no meramente biológico. Naturalmente, es posible que ciertos cambios en el clima y en la dieta de estos paleopobladores, cada vez más carnívoros, hiciesen que los recursos fuesen menos abundantes y la competencia por los mismos creciese, pero eso no significa que fuese una causa climática la que motiva dicha migración. Carbonell *et al.* (op.cit.) consideran que la escasez de recursos junto a la presencia de grupos humanos con conjuntos líticos de Modo 2 forzó la migración, hacia nuevos territorios, de los paleopobladores con una tecnología menos elaborada, de Modo 1.

Este planteamiento de carácter cultural y tecnológico permite plantear algunas preguntas que posiblemente tengan una difícil respuesta. La cuestión más evidente es la que expone que a pesar de la mayor eficacia de los grupos con una tecnología de Modo 2, hace alrededor de 1 millón de años existen en África grupos que sobreviven con Modo 1 sin aparentes dificultades.

II.4. Conclusión

La llegada de las primeras poblaciones a Europa es uno de los capítulos de la historia de la evolución humana más interesantes. Las preguntas a formular son muchas pero las respuestas claras que tenemos hasta el momento son menos de las deseadas. En el presente capítulo se ha realizado una aproximación, a partir de los datos que se conocen hasta el momento, a las cuestiones que despiertan un mayor interés en el estudio de la primera colonización humana en Europa.

En el este capítulo se ha presentado dos posibles modelos, el africano y el asiático, para explicar el origen geográfico de las primeras poblaciones que llegaron a Europa. A menudo cuando realizamos algunos trabajos de investigación partimos de presupuestos que nos parecen solidamente asentados pero que si profundizamos en el tema no lo son tanto. En este caso me refiero a cuál fue posiblemente el punto de salida de las primeras poblaciones europeas. La mayoría de los investigadores dan por supuesto que el punto de origen es África:

modelo africano. Pero no hay que descartar la posibilidad que estos paleopobladores sean poblaciones que llegasen desde Asia: modelo asiático. En este caso los elementos a tener en cuenta están directamente relacionados con la distribución geográfica de los hallazgos. Este hecho, aunque parece muy obvio, no es baladí. Es importante no olvidar que se está reconstruyendo la prehistoria a partir de la actual situación internacional. Esto significa que las condiciones político-económicas de algunos países, nos impiden realizar una investigación completa del origen de los primeros “europeos”. Este sesgo, que a veces no tenemos en cuenta, puede ser clave para seguir los pasos de los paleopobladores entre hace 2 y 1 millón de años. Aquí, no se ha pretendido defender una llegada de los paleopobladores a Europa desde Asia, pero sí que se ha planteado la hipótesis porque creemos que es tan válida como la del modelo africano. Como apuntamos más arriba, países como Turquía, Tayikistán, Georgia, Armenia, Azerbaiyán, Irak, Afganistán, China, India...son puntos clave para conocer ese tramo de la historia de la evolución humana que va desde los 2 M.a., en los que se puede haber realizado una primera salida de África, hasta los 500.000 años, momento en el que los paleopobladores ocuparon completamente el continente europeo.

Si analizamos los datos esgrimidos para defender el modelo africano o bien el modelo asiático, los restos humanos recuperados son uno de los elementos importantes. Hasta el momento los restos humanos recuperados en Europa alrededor de 1 millón de años son los de *Homo antecessor* en Atapuerca y el cráneo de Ceprano, que algunos autores atribuyen a *Homo antecessor* (Manzi *et al.*, 2001) y otros prefieren denominarlo *Homo cepranensis sp. nov* (Mallegni *et al.*, 2003). Por otro lado, están los restos de Dmanisi, que aunque no tiene una atribución específica clara, si parece bien establecido que presentan rasgos africanos (Gabunia y Vekua, 1995; Rosas y Bermúdez de Castro, 1998; Vekua *et al.*, 2002; Gabunia *et al.*, 2002a). Pero quizás el caso de Dmanisi, por la localización y la fauna asociada a los restos humanos, debe ser analizado aparte ya que posiblemente hace 1,8-1,6 M.a. la región del Cáucaso presentaba unas características más similares a las existentes en el continente africano que en la zona euroasiática

Los primeros trabajos realizados sobre los restos humanos recuperados en Gran Dolina (Sierra de Atapuerca) plantean que dichos fósiles presentan más similitudes con las formas de los homínidos africanos que con las de los asiáticos (Bermúdez de Castro *et al.*, 1997). Este dato es importante para determinar el origen de estas primeras ocupaciones humanas, pero la pregunta es ¿el registro fósil existente en Europa hasta el momento, es suficiente para afirmar el origen africano de las morfologías que presentan los restos humanos del nivel 6 de la Gran Dolina y Ceprano? Aparentemente no. Carbonell *et al.* (2005) plantean que los fósiles recuperados en el nivel 6 de la Gran Dolina presenta algunos rasgos similares a los documentados en el registro asiático. Así pues tendremos que esperar a que la muestra de fósiles humanos en Europa se amplíe.

Por otro lado, las evidencias culturales como las actividades realizadas por los paleopobladores, la gestión del territorio o la industria lítica recuperada en Europa no muestran similitudes o características más asiáticas que africanas.

Hasta el momento, la comunidad internacional da cómo más probable que el origen de las primeras poblaciones humanas en Europa sea África. Esto ha motivado que se hayan realizado estudios para determinar cuáles podrían ser las causas que hicieron que los paleopobladores se expandiesen desde África hacia otros territorios y llegasen

a Europa. Hasta el momento, ha sido difícil determinar los aspectos claves que mueven a los paleopobladores a explorar nuevos sitios. Posiblemente la hipótesis más factible es la que une aspectos biológicos con los culturales. Por un lado se producen cambios climáticos que ocasionaron cambios en los ecosistemas, por otro lado alrededor de 1,8 M.a. nos encontramos con grupos de paleopobladores con un sistema técnico de Modo 2. La combinación de estos elementos puede darnos alguna idea de la salida de los homínidos de África (Carbonell *et al.*, 1999). Los paleopobladores con una tecnología más desarrollada, obtienen más recursos que se reflejan en un crecimiento demográfico y en consecuencia en una expansión territorial. El cambio de los ecosistemas junto con la expansión de los grupos de Modo 2 repercute en las poblaciones que continúan manejando una tecnología de Modo 1, menos efectiva, que se ven obligados a emigrar hacia otros territorios.

Desde hace muchos años, una de las cuestiones más debatidas en los foros internacionales es la cronología de estas primeras ocupaciones. Durante mucho tiempo, algunos investigadores criticaron la existencia de poblaciones de homínidos anteriores a una cronología de 500.000 años en Europa. Su crítica se fundaba básicamente en la falta de registro paleoantropológico en el Pleistoceno Inferior europeo. A partir del hallazgo de los restos humanos de TD6 de Gran Dolina (Sierra de Atapuerca) se empezó a aceptar una posible colonización humana en la zona más meridional del continente, hace alrededor de 1 millón de años. A los restos de Gran Dolina se le sumó el hallazgo de una bóveda craneana en el yacimiento de Ceprano (Italia). Por otro lado, las evidencias de actividad antrópica localizadas en otros yacimientos con cronología cercanas al millón de años como las de los niveles inferiores del yacimiento de la Sima del Elefante (Sierra de Atapuerca) o los de Fuente-Nueva-3 y Barranco León, ambos en la cuenca de Guadix-Baza, hizo que fuese incuestionable la presencia de paleopobladores alrededor de 1 millón de años.

En este punto es importante reivindicar una serie de yacimientos que se excavaron hace algunos años, algunos incluso hace décadas, y que merecen ser considerados. Soleilhac, Kärlich, Korolevo, Stránská skála, Le Vallonnet son algunos de los enclaves que se presentaron hace años en el congreso de París como yacimientos con ocupaciones humanas en el Pleistoceno Inferior. La manera de entender la arqueología y la prehistoria en el momento en que fueron excavados estos yacimientos así como el poco desarrollo de los métodos de datación existentes hizo que el origen antrópico de algunos de los materiales y/o las dataciones obtenidas fuesen fuertemente cuestionados. Con el fin de conseguir una visión más clara de la presencia humana en Europa sería aconsejable retomar algunos de estos enclaves considerados “dudosos” y realizar un análisis crítico de los materiales así como nuevas dataciones en los casos que sea posible.

Finalmente, con los elementos presentados en este capítulo podemos concluir los siguientes puntos: 1) Las primeras ocupaciones humanas en Europa presentan una cronología alrededor del millón de años, siendo los fósiles de *Homo antecesor* y el cráneo del yacimiento de Ceprano los restos de homínidos más antiguos, teniendo en cuenta que el yacimiento de Dmanisi presenta un escenario totalmente distinto. 2) Posiblemente estos paleopobladores llegaron desde el continente africano, aunque no hay que descartar la hipótesis del modelo asiático. ¿Es posible que *Homo antecesor* tenga un origen asiático? Algunos autores han iniciado una línea de investigación en la que comparan los restos humanos recuperados en ambos continentes (Carbonell *et al.*, 2005). La consideración de esta hipótesis puede ayudar a reafirmar nuestra percepción del primer poblamiento europeo, aún en el caso de ser rechazada.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

CAPÍTULO III

PALEOECONOMÍA Y ESTRATEGIAS DE SUBSISTENCIA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

III. Paleoeconomía y estrategias de subsistencia

III.1. Marco teórico

El término Paleoeconomía ha sido definida por Bailey (1982) como la explotación y organización de los recursos usados en el mantenimiento de las sociedades y poblaciones humanas del pasado. Esta definición es similar a la ofrecida por la Real Academia Española para el vocablo economía como administración eficaz y razonable de los bienes. En ambos casos se parte de la base de la gestión de unos bienes, materiales o inmateriales, previamente obtenidos. Según Higgs (1975) la principal adaptación humana al medio es la economía.

La paleoeconomía desarrollada por los grupos humanos del Pleistoceno esta sujeta a las estrategias de subsistencia desplegadas por estos. Entendemos por estrategias de subsistencia a un conjunto de acciones o medidas seleccionadas, en un espacio y tiempo concreto, con el fin de conseguir medios necesarios para el sustento y reproducción de la vida humana a nivel individual y como grupo. Cuando las acciones o medidas seleccionadas son exitosas, los medios favorables para la supervivencia del grupo aumentan, en consecuencia aumenta la demografía y se asegura la continuidad del grupo.

Jochim (1976) al estudiar las estrategias de subsistencia de los grupos humanos asume que las personas toman decisiones racionales para conciliar objetivos competitivos, pero asegurándose en última instancia un consumo regular y suficiente de energía y nutrientes. Según Jochim (op.cit.), las decisiones tomadas sobre los recursos: cuáles se usan, en qué cantidad, cuándo, desde dónde y por quién, están basadas en tres variables interrelacionadas: la obtención segura de recursos, la localización de la ocupación y los ajustes demográficos del grupo humano.

La localización del asentamiento, el grado de movilidad del grupo, la tecnología y la articulación social de los grupos de paleopobladores son parámetros a tener en cuenta para conocer la paleoeconomía de un grupo del Pleistoceno. Las medidas o acciones seleccionadas, las estrategias, para cada uno de estos parámetros determinaran el éxito o el fracaso de los paleopobladores como grupo.

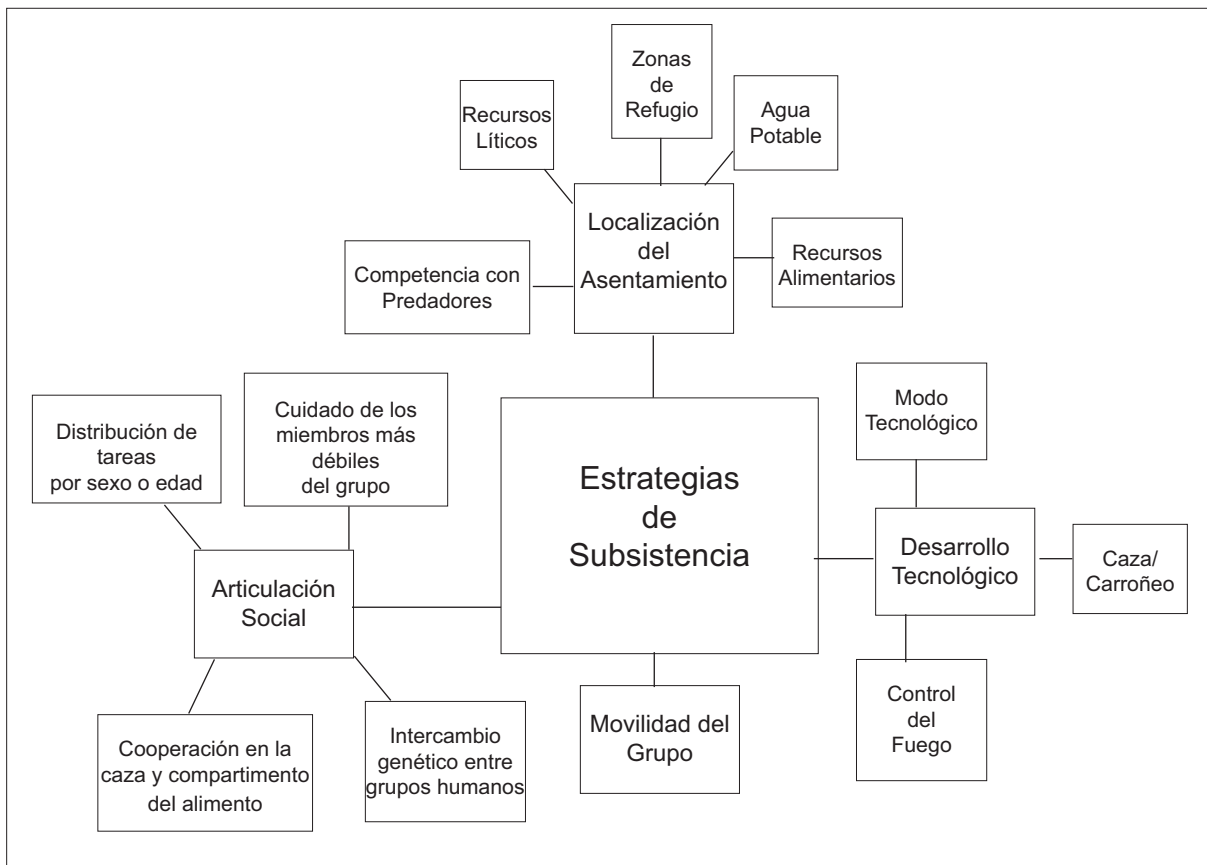


Figura III.1. Variables que caracterizan las estrategias de subsistencia de los grupos humanos del Pleistoceno

El éxito de la selección del lugar de asentamiento esta relacionado con las ventajas que presenta el área ocupada y las regiones vecinas. La presencia cercana de materias primas para realizar instrumentos líticos, la existencia de agua potable, las zonas de refugio y el combustible junto con la visibilidad del territorio circundante para vigilar la caza son considerados elementos claves para decidir el lugar de residencia que debe ser contrastado con la proximidad de los recursos alimentarios, tanto vegetales como animales, Jochim (op. cit.). Asimismo, en un medio rico en recursos cárnicos y vegetales la competencia con los predadores es baja lo que significa que los riesgos para su obtención disminuyen.

Butzer (1971, 1989) innovó los conceptos y los métodos de la arqueología al plantear el estudio de los grupos humanos dentro de su contexto lo que ayudaría a obtener “una apreciación realista del medioambiente y sus interacciones espaciales, económicas y sociales potenciales con el sistema de asentamiento subsistencial de los paleopobladores”. De este modo, según el autor, es necesario realizar una arqueología contextual que va más allá de los artefactos y los yacimientos aislados.

Gamble (1995) defiende la necesidad de realizar estudios de los grupos humanos teniendo en cuenta diferentes escalas: la local y la regional. El estudio local es aquel que se centra en el yacimiento cuando este presenta una buena conservación del registro arqueológico, y obtiene datos ecológicos de los grupos humanos en relación con las condiciones del medio en el que vivieron (disponibilidad de agua, recursos faunísticos y vegetales, relación con otros grupos...). En este caso, los resultados obtenidos permiten reconstruir casi el día a día de los grupos humanos y conocer también su comportamiento social. El estudio regional a menudo muestra una visión del comportamiento de los grupos

en un periodo más largo y menos preciso que el estudio local debido al efecto de los diferentes procesos geológicos que tienden a enmascarar el registro.

Siguiendo el planteamiento de Gamble (1995), el medio local de los grupos humanos del Paleolítico Inferior debe ser considerado como un área que hay que estudiar en relación a los territorios que lo rodean para entender la ocupación humana. Peters y Blumenschine (Blumenschine y Peters, 1998; Peters y Blumenschine, 1995), en sus trabajos sobre Olduvai, hacen una aproximación e interpretación de la ocupación humana registrada, a partir del estudio de las características y posibilidades, tanto positivas como negativas (*affordances*), de los diferentes territorios que interactuaban con la zona habitada por los homínidos.

Según Champion *et al.* (1988) la movilidad del grupo es una de las medidas o acciones realizadas por los paleopobladores para conseguir alimento. A menudo, la movilidad de los grupos humanos se ha relacionado con una explotación estacional de los recursos alimentarios, lo significaría que los homínidos se mueven en un territorio relativamente amplio y del que conocen la localización de diferentes recursos así como su abundancia. En ocasiones, el registro faunístico aporta datos sobre la época del año en el que los grupos humanos explotaron ese territorio. Sin embargo, en la mayoría de los conjuntos arqueológicos, la movilidad de los grupos humanos se ha apreciado a partir de los estudios de las materias primas líticas utilizadas por los paleopobladores con el fin de realizar herramientas. En estos casos, los grupos humanos se desplazan para conseguir materias primas de mayor calidad que las existentes en las inmediaciones de su lugar de asentamiento. No obstante, a diferencia de la movilidad estacional anteriormente mencionada y valorada como un elemento estratégico en la paleoeconomía de los grupos humanos, los desplazamientos “líticos” se deben valorar como un elemento en la mejora tecnológica relacionada o motivada por la existencia de unas estrategias de subsistencia que resuelven las necesidades básicas facilitando así estos desplazamientos. A medida que los grupos humanos adquieren unas estrategias de subsistencia más complejas, la distancia entre las áreas de captación lítica y los campamentos humanos aumenta.

Diferentes estudios etnográficos (Lee, 1968; Yellen, 1977) muestran que los grupos humanos realizan la búsqueda del alimento alrededor de un radio que parte del campamento base situado dentro del área de captación. Según Champion *et al.*, (1988), si la dieta de estos grupos es básicamente vegetal, la obtención de recursos es relativamente sencilla ya que es fácil predecir donde se localizan, y el tiempo invertido en su recolección siempre será menor que el invertido en obtener una presa animal. Cuando los costes de explotación aumentan, el campamento se desplaza hacia otro lugar donde se reduzcan el tiempo y la distancia invertidos en la consecución de alimentos.

En diferentes trabajos se ha planteado que las especies de homínidos más antiguas de África tenían una dieta básicamente vegetal pero con aportes nutricionales de origen animal (Leonard, 2003; Milton, 1999; Speth, 1989; 1987; Speth y Spielmann, 1983). Estos últimos autores consideran que la intrusión de la carne en la dieta de los primeros representantes de *Homo* se debe a una estrategia nutricional ante los cambios climáticos y ambientales de África. Así, la escasez de nutrientes de origen vegetal de alta calidad es resuelta por *Homo* con el consumo de nutrientes animales favorecido por la mayor presencia de herbívoros en las sabanas.

Aiello y Wheeler (1995) plantean la hipótesis del “*expensive-tissue*” en el que relacionan la expansión del cerebro con el consumo de una dieta más rica en alimentos cárnicos. El cerebro es un órgano que consume alrededor del 20-25% de la energía obtenida por un individuo adulto. Según Aiello *et al.* (op.cit.), para cubrir este gasto energético se produjeron cambios metabólicos, la reducción de los intestinos, con el fin de disminuir costes energéticos del organismo. Esta modificación lleva asociada la reducción de una dieta fundamentalmente vegetal a favor de una dieta de alta calidad basada en una ingestión regular de nutrientes de origen animal. Los cazadores-recolectores actuales consiguen un promedio de 30-60% de su energía con alimentos de origen animal (Lee, 1968; Leonard, 2003; O’Connell *et al.*, 2002).

Sin embargo, hay que tener en cuenta que determinar el rol de los recursos vegetales en las épocas pretéritas es difícil debido a la falta de registro. Según algunos estudios, cuanto más alta es la calidad de la dieta mayor es el área de captación de los recursos (Clutton-Brock y Harvey, 1977; Harvey y Clutton-Brock, 1981) en (Gamble y Steele, 1999). El aumento de los nutrientes de origen animal en la dieta de los grupos humanos se ha relacionado con la explotación, por parte de estos, de grandes territorios (Dennell, 2003; Roebroeks, 2006).

Champion *et al.* (1988) considera que lograr un nivel seguro de alimento y mantenerse dentro de los límites aceptables de gasto de energía es una de las principales premisas de la supervivencia de los grupos humanos. La “*Optimal foraging theory*” se fundamenta en la relación entre los costes y los beneficios; entre los costes de la obtención de los recursos hay que tener en cuenta el riesgo asumido para su consecución. Las poblaciones que mejor optimizan los recursos dentro de su territorio desde un punto de vista energético y temporal son las que consiguen una mejor adaptación y crecimiento. Según este planteamiento, la optimización de los recursos está vinculado al coste de la búsqueda, captura y procesado de la presa en relación con los beneficios (alimentarios o no) obtenidos. El coste de la presa está íntimamente ligada a su abundancia en el territorio y a la técnica de aprehensión utilizada, (Winterhalder, 1981a; 1981b) en (Cochard, 2004).

En la mayoría de las ocasiones las interacciones entre los grupos humanos y el medioambiente está condicionada por la manera en que los homínidos obtienen los recursos animales y vegetales. Entre los grupos de cazadores-recolectores se ha distinguido entre “*foragers*” y “*collectors*” (Binford, 1981; 1980). Los primeros realizan la obtención de los recursos de forma oportunista sin ningún tipo de planificación mientras que los “*collectors*” siguen una estrategia planeada y logística. A menudo estos últimos presentan una tecnología más desarrollada que los “*foragers*” y son capaces de realizar un mejor procesado y gestión de los recursos.

El grado de desarrollo tecnológico y la articulación social de los grupos posibilitan la ocupación de diferentes territorios y ambientes, así como la manera de obtener las presas animales (caza colectiva o individual, carroñeo activo o pasivo, trampas...).

Larick y Ciochon, (1996) han planteado diferencias en la explotación del territorio realizada por los grupos humanos africanos que utilizaban tecnología de Modo 1 (pre-Olduvayense/ Olduvayense) y aquellos que tenían tecnología de Modo 2 (Achelense). Los homínidos con tecnología de Modo 1 se instalarían en lugares ricos en recursos (bordes de

lagos, abanicos aluviales) y realizarían una explotación intensiva, oportunista y local de los mismos, con escasa planificación. Una vez agotados los recursos existentes en la zona, estos grupos se trasladarían a otro lugar en busca de nuevos recursos. Así, utilizarían los recursos de un territorio grande con mínimos conocimientos, esta estrategia de subsistencia ha sido denominada “captación por carroñeo”. Por otro lado, los grupos con tecnología de Modo 2 se instalarían en lugares que ofrecen uno o dos recursos pero se moverían por un gran territorio con muchos recursos locales realizando una explotación extensiva y planificada de los mismos de forma simultánea efectuando una estrategia de “carroñeo territorial”. Por otro lado, los grupos humanos que controlan el fuego y técnicas de conservación de los alimentos pueden realizar un aprovechamiento más intenso y prolongado de los recursos animales (Gifford-González, 1993; Oliver, 1993).

La articulación social de los grupos humanos es un parámetro importante dentro de las estrategias de subsistencia. Entiendo por articulación social los vínculos y tipos de relaciones que se establecen entre los miembros de un grupo así como entre los diferentes grupos. Gamble (2001) en su estudio de las relaciones sociales de los paleopobladores plantea que estos establecían una serie de redes más o menos amplias según las necesidades y el momento. Así, existiría una red íntima formada por un pequeño número de personas (unas cinco) que se darían estabilidad, seguridad y apoyo táctico incuestionable como el cuidado de los ancianos, los enfermos o crías. Por otro lado, existiría una red local formada entre 20-25 individuos que tienen unos objetivos comunes y trabajan a favor de la superación de las rutinas del día a día, uno de estos trabajos sería la caza cooperativa. Más allá de estas dos redes, Gamble (2001) considera que las relaciones ya son más escasas aunque existe la unidad ampliada que se basa en el parentesco consanguíneo con cifras de población suficientemente altas para poder hacer frente a cualquier fluctuación de las ratios de sexo, mortalidad y fertilidad.

Las redes sociales entre los diferentes grupos que conviven en un territorio deben ser fuertes y constantes para poder sobrevivir en ambientes hostiles donde los recursos vegetales son escasos y el consumo de carne es la principal fuente de alimento. La cooperación y comunicación entre diferentes grupos permite la obtención de presas grandes y medianas a través de la caza (Roebroeks, 2001). De este modo, en las zonas o en épocas de poco alimento la existencia de relaciones o alianzas sociales fuertes es clave para formar cuantas partidas de caza sea factible con las mayores combinaciones de socios posibles para ir a cuantos más sitios diferentes se pueda.

Los recursos existentes, así como los costes y el riesgo que supone su obtención son determinantes para las características demográficas de una comunidad: el tamaño del grupo, la estructura de la población, la fertilidad, la esperanza de vida y la densidad del modelo residencial (Buikstra y Mielke, 1985; Jochim, 1976) en (Reitz y Wing, 1999).

Roebroeks (2006) plantea que el tamaño de la población en un territorio es importante para el mantenimiento y desarrollo de la tecnología. Hernich (2004) en (Roebroeks, 2006) ha planteado un modelo en el que se considera que la evolución de los complejos culturales necesitan un número alto de individuos en la población que constituyen imitadores aprendices. En pequeñas poblaciones la imperfección del proceso de aprendizaje lleva a la degradación de la tecnología existente. Según este modelo, en grandes poblaciones el número de talladores hábiles sería relativamente alto y estos podrían mejorar la tecnología,

impedir su degradación y se iría expandiendo la complejidad tecnológica.

El cuidado de los niños, ancianos y enfermos son rasgos que muestran el grado de cohesión entre los miembros del grupo. La hipótesis de “*grandmothering*” presentada por O’Connell *et al.* (1999) basándose en trabajos etnográficos es una propuesta de la relación social existente en los grupos de *H. erectus* africanos. En este caso los autores exponen la importancia que tienen en la organización social del grupo las mujeres post-fértiles. Estas cuidarían las crías de las mujeres fértiles, lo que significaría que las madres no tendrían que preocuparse de la alimentación de sus hijos y se podrían quedar de nuevo embarazadas y asegurar así la reproducción del grupo.

Isaac (1978) planteó que la cohesión social de los grupos se aprecia en el reparto de los recursos. Según este autor, este hecho es crucial para entender el desarrollo de las relaciones sociales de los grupos humanos del Cuaternario. Diferentes investigadores (Binford, 1984; Gould, 1981; 1967; Hudson, 1990; Kaplan y Hill, 1985) en (Marshall, 1994) han estudiado esta práctica en distintos grupos humanos actuales y han apreciado que existen muchas variables que determinan el reparto de los recursos. No obstante coinciden en la existencia de dos elementos constantes: el tamaño de la presa cazada y las relaciones sociales (parentesco, vecindad, jerarquía) existentes en el grupo.

Gamble (1995), por su parte, expone que en los momentos de mayor estacionalidad los paleopobladores tienen un comportamiento de gran movilidad anual y se produce la disgregación de la población. Siguiendo este mismo planteamiento, Díez y Rosell (1998) consideran que en los periodos de abundancia de recursos en el medio las bandas tienden a unirse formando clanes, y a mayor escasez suele producirse una mayor disgregación de los clanes y sus integrantes.

El rango de ambiente y climas que los homínidos podrían soportar aumentó a lo largo del Pleistoceno a medida que las estrategias de subsistencia se hacían más complejas y que la habilidad de mantener las redes sociales sobre grandes áreas mejoraba (Dennell, 2003).

III.2. Plio-Pleistoceno africano

El estudio de las estrategias de subsistencia de los grupos del pasado no es sencillo debido a la escasez del registro y a la dificultad de conservar y conocer las características originales de las ocupaciones. Además, no hay que olvidar que estamos reconstruyendo modelos o patrones de comportamiento realizados por homínidos de especies diferentes a la nuestra.

A pesar de su cronología, el mayor número de trabajos sobre las estrategias de subsistencia de los grupos humanos se ha realizado en algunos de los yacimientos africanos más antiguos tales como Olduvai (Kenya) o Koobi Fora (Tanzania).

La caracterización e identificación de las marcas de corte (Shipman y Rose, 1984; 1983) sobre algunos de los huesos recuperados en las acumulaciones africanas del Plio-Pleistoceno supuso la prueba que relacionaba estos restos fósiles con los artefactos líticos y, en consecuencia la actividad antrópica sobre los herbívoros. Diferentes investigadores

han estudiado las estrategias utilizadas por los homínidos para acceder a los nutrientes cárnicos (Binford, 1981, 1988a, 1988b ; Blumenschine, 1986a, 1986b, 1989, 1991, 1995 ; Brantingham, 1998; Bunn, 1981; Bunn y Ezzo, 1993; Bunn y Kroll, 1986; Cavallo y Blumenschine, 1989; Domínguez-Rodrigo, 1999a, 2001; Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2002; Lupo, 1998; Marean, 1989; Monahan, 1996; Potts, 1984, 1988; Selvaggio, 1994a; 1994b, 1998; Tappen, 1995).

Selvaggio (1994b) plantea que las diferencias en el modo de obtención de los recursos animales tienen una fuerte implicación en el grado de desarrollo de los grupos humanos. El predominio de la caza o el carroñeo de los animales por parte de los homínidos implican diferente tipo de estrategias de subsistencia y de adaptaciones sociales.

La habilidad de los homínidos del Plio-Pleistoceno para cazar presas adultas de la talla de ñus sugiere que tenían una cooperación social desarrollada superior a la de los grupos de primates no humanos. Por otro lado, la caza sistemática de las presas indica una presencia de carne en la dieta de los homínidos similar a la de los grupos de cazadores recolectores actuales. En cambio, el carroñeo implica una menor presencia de los recursos cárnicos en la dieta de los homínidos del Plio-Pleistoceno. Si estos homínidos adquirían la mayoría o todo el alimento animal por carroñeo de carcasas abandonadas por los carnívoros posiblemente su dieta, estrategias de subsistencia y adaptaciones sociales eran marcadamente diferentes de los homínidos prehistóricos posteriores o de los cazadores recolectores actuales.

Asimismo hay que tener en cuenta que dentro de la caza y el carroñeo se ha documentado una serie de variedades que pueden ir desde la caza individual o colectiva a la predación múltiple (Steele y Baker, 1993) y del carroñeo activo al pasivo y oportunista (Bunn y Ezzo, 1993). Stanley en (Bunn y Kroll, 1986) considera que tanto la obtención de los animales de talla grande por caza como por carroñeo activo requiere una comunicación compleja y una gran cooperación entre los paleopobladores.

Determinar el modo de aprehensión de los recursos cárnicos no es sencillo. En algunos yacimientos africanos como en FLK *Zinjanthropus* del Bed I de Olduvai se han presentado diferentes interpretaciones sobre las estrategias utilizadas por los homínidos de hace entre 1,8-1,7 M.a.. Bunn y Kroll (1986) han planteado que estos paleopobladores realizaban actividades cinegéticas sobre animales de talla media y pequeña mientras que, en el caso de los animales de talla grande, si bien se producía un acceso temprano, no diferencian si se debe a caza o bien a carroñeo activo.

Por el contrario, Binford (1981, 1988a, 1988b) considera que estos homínidos realizan un carroñeo marginal de los cadáveres abandonados por los grandes carnívoros. El autor llega a esta conclusión a partir del estudio de los restos faunísticos, pero la refuerza al considerar que el conjunto lítico de Modo 1 recuperado en el yacimiento presenta herramientas muy rudimentarias que sólo servirían como percutores y en contadas ocasiones, como elementos para cortar.

Por su parte diferentes autores (Blumenschine, 1991, 1995; Cavallo y Blumenschine, 1989; Lupo, 1998; Marean, 1989; Selvaggio, 1994a, 1998) han planteado la existencia de una secuencia de intervención de diferentes predadores (carnívoro-homínido-carnívoro) sobre cadáveres. De este modo, los homínidos se muestran como carroñeros activos sobre los

restos abandonados por grandes félidos, pero a diferencia de los planteamientos realizados por Binford (op. cit.), en este caso el carroñeo no es marginal sino que es considerado como una importante estrategia de subsistencia para obtener recursos de origen animal, principalmente nutrientes internos. Sin embargo, no descartan que los homínidos realizaran una estrategia dual y que algunos recursos fuesen obtenidos por actividades cinegéticas. Este planteamiento es cuestionado por Domínguez-Rodrigo (1999a) que considera que no existen elementos para determinar la existencia de una secuencia de consumo de diferentes predadores como se ha presentado, sino que la localización de las marcas de corte y la representación esquelética es más propia de un acceso primario por parte de los homínidos. La aprehensión, según el autor puede haberse realizado a través de la caza o bien de un carroñeo activo e inmediato pero en ningún caso a través de un carroñeo pasivo.

Hay que tener en cuenta que la ausencia de restos orgánicos, principalmente herramientas de madera, no hace posible determinar si estos primeros representantes del género *Homo* utilizaban lanzas que les facilitase el ataque a los animales de talla grande. Aunque en algunos yacimientos como Penjin (Tanzania) con una cronología 1,5 Ma., los investigadores han relacionado los trabajos sobre madera identificados a partir de los estudios traceológicos de los herramientas líticas con la elaboración de herramientas de madera (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2002).

Monahan (1996) realiza un estudio sobre las estrategias de subsistencia de los grupos humanos reflejados en los depósitos superiores de Olduvai, Bed II, con una cronología de entre 1,7-1,2. El autor llega a la conclusión que estos grupos de paleopobladores realizaban un acceso temprano e inmediato sobre las carcasas, ya fuese a través de la caza o del carroñeo activo, de las que obtenían un número elevado de recursos. Sin embargo, esto no significa que los grupos humanos de Olduvai hace alrededor de 1,5 Ma. despreciasen el carroñeo pasivo sino que explotaban una diversidad de oportunidades utilizando múltiples estrategias en búsqueda de carcasas y otros recursos. La aplicación de múltiples estrategias no hay que relacionarla con una estrategia azarosa para la adquisición de carcasas con un movimiento errante sino una estrategia oportunista, relativamente poco especializada y que sea lo suficientemente flexible para sobrellevar cambios de las condiciones de estacionalidad, disponibilidad de presas, etc.

A partir de los datos zooarqueológicos obtenidos, Monahan (op. cit.) ha planteado una serie de diferencias entre las estrategias utilizadas por los grupos de paleopobladores que habitaron la cuenca de Olduvai en el límite Plio-Pleistoceno (Bed I) con aquellos que realizaron una ocupación en el Pleistoceno Inferior (Bed II).

La comparación entre los datos faunísticos de los homínidos de Bed I y Bed II de Olduvai evidencia que estos segundos eran mejor predadores/carroñeros. Regularmente adquirirían las carcasas completas, incluso las de los animales de talla grande, y obtenían una mayor variedad de recursos de cada una de las presas. Diferentes autores (Blumenshine, 1995; Potts, 1984) han considerado que los grupos humanos de Bed I no tenían un buen control del territorio debido a un alto riesgo de predación, evidenciado por el abandono de las carcasas sin un consumo completo. En cambio, en los yacimientos de Bed II se minimizan los factores de riesgo de predación y los homínidos son capaces de tener cierto control del territorio que se manifiesta con la presencia de las partes anatómicas con más alto contenido cárnico, así como el procesado y consumo completo de las carcasas.

Algunos de los enclaves de Bed II han sido interpretados como lugares donde los recursos líticos y cárnicos son transportados, lo que sugiere que al menos entre 1,5-1,2 algunos enclaves con ocupación humana podrían haber sido centros de comportamientos sociales de una mayor extensión y duración que los yacimientos de Bed I.

A parte de los aspectos zooarqueológicos, Monahan (op. cit.) plantea que alrededor de 1,7-1,5 Ma. (Bed II) se aprecia una mayor diversidad en los tipos de industria lítica realizada, en las materias primas y en la localización de los enclaves. Las diferencias apreciadas entre Bed I y Bed II han sido atribuidas por el autor del estudio a la aparición de *H. egaster*, aunque el registro de homínidos en Olduvai es insuficiente para confirmar esta hipótesis.

Blumenschine (1989; 1986a); Domínguez-Rodrigo (2001) y Tappen (1995) han intentado caracterizar el medio en el que vivían los paleopobladores del Plio-Pleistoceno africano. En estos trabajos se ha puesto de manifiesto que las condiciones ecológicas de los territorios son determinantes en la cantidad de recursos disponibles y en el grado de competencia entre los predadores. Las buenas condiciones ecológicas- alimento y agua- en la sabana húmeda estudiada por Tappen (op. cit.) no hace necesaria la movilidad de la fauna residente en la zona. De este modo, se crean oportunidades de caza para los predadores que habitan el territorio y, en consecuencia existe una reducida competencia interespecífica. En las zonas de sabanas semiárida/estepa como el Serengeti, estudiado por Blumenschine (1989, 1986) se producen movimientos migratorios durante la estación seca y los herbívoros se concentran en los escasos puntos de agua existentes. Esto hace que los recursos cárnicos de los predadores se localicen en puntos fijos y que exista una alta competencia entre ellos

A pesar de las diferencias existentes entre los territorios estudiados, (Blumenschine, 1989, 1986a; Domínguez-Rodrigo, 2001; Tappen, 1995) coinciden en plantear que los grupos humanos del Plio-Pleistoceno africano habitarían zonas riparias con cierta densidad en la vegetación aunque próximas a espacios abiertos, donde encontrarían refugio, sombra, comida y seguridad. En estos medios, los grupos humanos podrían procesar y consumir los nutrientes durante horas e incluso días pernoctando en las copas de los árboles sin ser alterados por predadores. Según estos autores, los carnívoros fracturadores, principalmente las hienas, serían los únicos predadores que podrían haber sido atraídos por los restos acumulados por los homínidos, pero esto habría sido una amenaza más pequeña que la de los grandes félicos predadores que se mueven en ambientes más abiertos.

El uso que los grupos humanos realizan del territorio también va evolucionando a lo largo del tiempo. Potts *et al.* (1999) han comparado a partir del estudio de los conjuntos líticos recuperados en los yacimientos de las cuencas de Turkana, Olduvai y Olororgesailie la relación entre las ocupaciones humanas y el territorio.

En el entorno fluvial del río Omo, en la cuenca del Turkana, los conjuntos líticos acumulado por los grupos humanos del Plioceno tardío (2,3 Ma.) están localizados en los abanicos aluviales y zona de drenajes marginales donde acceden a las materias primas locales e inmediatas. A inicios del Pleistoceno Inferior, en el intervalo de hace entre 1,9-1,8 Ma., los homínidos amplían un poco sus actividades en los márgenes fluviales. Si bien todavía predominan los recursos líticos locales no se produce de una forma tan restrictiva como en la fase anterior ya que se ha documentado el transporte de piedras en distancias

cortas. A partir de 1,6 Ma., se aprecia que los paleopobladores realizan nuevos y diferentes tipos de industria, las concentraciones de artefactos eran más variadas (diferente densidad), y los yacimientos arqueológicos se localizaban prácticamente en todas las áreas a lo largo del sistema fluvial. Si bien el tamaño de los guijarros disponibles en los arroyos era un factor limitante hacia el centro de la cuenca, los homínidos eran capaces de transportar recursos líticos desde largas distancias en comparación con sus predecesores.

En un medio lacustre como el existente en la cuenca de Olduvai también se ha apreciado una evolución en el uso del territorio por parte de los homínidos. En Bed I (1,8-1,7) la distribución espacial de los yacimientos sugiere que las actividades de talla de herramientas se realizaban en áreas del margen del lago donde los homínidos habrían accedido a las cuarcitas y cierto tipo de rocas volcánicas apropiadas para tallar. En cambio en Bed II, a partir de 1,6 Ma., estas actividades de los homínidos se distribuyen en un área más extensa que incluye una mayor diversidad de lugares como canales, llanuras aluviales y márgenes de lago. Estos grupos humanos explotan nuevos recursos líticos que son transportadas desde distancias que exceden 10 Km., aunque muchos de los recursos líticos locales (entre 2-3 Km.) continúan siendo utilizados.

Finalmente, en los yacimientos de la cuenca de Olorgesailie (992 -780 Ma.), a pesar que la mayoría de recursos líticos son locales, se ha documentado que algunos materiales eran traídos de zonas situadas al menos a 45 km. de distancia. Esto demuestra que estos grupos controlaban los recursos existentes en áreas muy extensas y que eran capaces de gestionar los recursos (alimento, agua, refugio) para realizar desplazamientos de más de una jornada de viaje.

Según Potts *et al.* (1999), este incremento, a lo largo del tiempo, de las distancias máximas de transporte evidencia que los homínidos cada vez dependen menos de los recursos locales de las materias primas y de las limitaciones del medio. Esto puede deberse a la combinación de un territorio de ocupación mayor y un incremento en la habilidad de utilizar recursos líticos y faunísticos muy distanciados.

III.3. Primeras ocupaciones fuera de África

El estudio de las estrategias de subsistencia de los primeros grupos humanos que ocuparon el Próximo Oriente y Europa cuenta con un menor número de datos debido a los pocos yacimientos existentes así como al poco material recuperado en ellos.

En el yacimiento de Dmanisi (Georgia) (1,8 Ma.), los estudios realizados hasta el momento muestran que los grupos humanos ocuparon zonas ricas en recursos líticos y faunísticos cercanas a un lago. El bajo número de huesos antropizados recuperados en el conjunto ha sido interpretado como una prueba de que los homínidos no fueron los principales agentes acumuladores del registro, sino que obtenían los recursos faunísticos a partir del carroñeo sobre los restos abandonados por los grandes carnívoros. Además, la identificación de marcas de mordeduras sobre alguno de los restos humanos indicaría que el riesgo de predación para los homínidos así como la competencia con los carnívoros debía ser alta (Gabunia *et al.*, 2001; Tappen *et al.*, 2002; Vekua *et al.*, 2002). El registro lítico recuperado en este yacimiento ha sido catalogado como pre-Olduvayense (Modo 1) y las estrategias de obtención de los recursos líticos se centran en la utilización de los materiales

locales (Lumley de *et al.*, 2005)

Estos datos indican que los homínidos que habitaron Dmanisi tenían un escaso control del territorio. Sin embargo, la recuperación de una mandíbula de un individuo anciano, con escasa dentición, que necesariamente tuvo que ser alimentado por los miembros del grupo para poder sobrevivir, muestra la existencia de cierto grado de cohesión social en este grupos de homínidos que habitaron en las puertas de Europa hace 1,8 Ma. (Lordkipanidze *et al.*, 2005).

A diferencia de la estrategia de carroñeo pasivo llevada a cabo por los grupos humanos de Dmanisi, (Gaudzinski, 2004) ha planteado que los grupos humanos que ocuparon Ubeidiya (Israel) (1,4 Ma.) realizaban actividades cinegéticas para obtener los recursos faunísticos y, en consecuencia disponían de una relaciones sociales suficientemente compleja para realizar dichas actividades. Según la investigadora esta interpretación se fundamenta en dos puntos: 1) la concentración de las marcas de corte en dos taxones: cérvidos y équidos, en contraposición a la variedad específica documentada en las poblaciones africanas con estrategias supuestamente carroñeras y 2) el dominio de los cérvidos entre los taxones recuperados indica un mayor uso de los hábitats de bosque que de los espacios abiertos dominado por faunas bovinas típicas de África. Según Gaudzinski (op.cit.), el predominio de los hábitats cerrados puede haber influido en la disponibilidad de carcasas para carroñear. Dicho planteamiento lo realiza por analogía con los ambientes africanos donde las carcasas se localizan principalmente en espacios abiertos. De este modo, la autora considera que la caza es la estrategia más viable para conseguir los nutrientes animales de los cérvidos.

Siempre que planteamos las estrategias de subsistencia de los grupos humanos ponemos en primer término la obtención de los recursos cárnicos por la implicación social y tecnológica que representa pero también por que el registro vegetal recuperado es muy escaso.

En el yacimiento de Gesher Benot Ya'aqov (Israel), con una cronología anterior a 780.000 años, se ha recuperado restos de madera, semillas y frutos que muestran la existencia de un número elevado de especies vegetales comestibles como castaños de agua, olivo, vid, roble y pistacho salvaje, entre otros. La variedad de las especies muestran que los grupos humanos podían conseguir el alimento vegetal durante todo el año. Por otro lado, los recursos animales eran obtenidos mediante un acceso primario, posiblemente caza, y consumían tanto la carne como de la médula de las presas (Goren-Inbar *et al.*, 2000).

La industria lítica recuperada en los diferentes niveles de Gesher Benot Ya'aqov es semejante a la de los conjuntos achelenses africanos (Bed IV en Olduvai Gorge), Olorgesailie (Kenya), Ternifine (Argelia) y presenta innovaciones tecnológicas similares a las existentes, hace alrededor de 500.000 años, en Europa (Goren-Inbar, op.cit.). Estos grupos humanos realizan una estrategia de obtención de la materia prima teniendo en cuenta las propiedades de cada material en relación a la necesidad específica. La mayoría de ocasiones se utilizan materiales locales aunque se ha documentado la existencia de materiales más lejanos (unos 10 Km.) (Goren-Inbar, op.cit.).

Uno de los elementos clave en la evolución humana ha sido el uso y control del fuego por parte de los grupos de paleopobladores. En el yacimiento de Gesher Benot

Ya'aqov se han recuperado elementos de sílex así como restos paleobotánicos alterados por la acción del fuego. El análisis de estos hallazgos ha llevado a los investigadores a la conclusión que los grupos humanos que habitaron la zona hace más de 780.000 años eran capaces de producir, controlar y usar el fuego (Goren-Inbar *et al.*, 2004).

Los yacimientos de Pleistoceno Inferior documentados en Europa alrededor del millón de años presentan conjuntos líticos de Modo 1 (pre-Olduvayense y Olduvayense) realizados a partir de recursos locales (Corazza *et al.*, 1998; Lumley de *et al.*, 1988; Carbonell *et al.*, 1999; Rodríguez Álvarez, 2004a; Toro *et al.*, 2003). En algunos yacimientos como en el nivel 6 de la Gran Dolina (España) o Le Vallonnet (Francia) se ha recuperado un número suficiente de restos faunísticos que han permitido desvelar la existencia de diferentes estrategias para la obtención de los recursos animales durante el Pleistoceno Inferior (Díez *et al.*, 1999; Echassoux, 2001; Fernández-Jalvo *et al.*, 1999a; Rosell, 2001). Los datos de estos yacimientos europeos se presentan de una forma más detallada en el capítulo V.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

CAPÍTULO IV

MATERIAL Y MÉTODOS

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

IV. Material y Métodos

IV. 1. Materiales analizados

Los conjuntos arqueológicos del Pleistoceno Inferior en Europa con material óseo son poco abundantes. A menudo, los yacimientos en los que se han recuperado estos materiales presentan cierta controversia en relación a su cronología, su posición estratigráfica e incluso la existencia de actividad antrópica en el conjunto fósil.

Para la elaboración de esta Tesis Doctoral hemos analizado los materiales óseos recuperados hasta la campaña del 2004 en los niveles de Pleistoceno Inferior de los yacimientos de la Gran Dolina y la Sima del Elefante ambos situados en la Sierra de Atapuerca (Burgos). Así como los restos recuperados en los yacimientos de Fuente Nueva y Barranco León (Cuenca de Guadix-Baza, Granada) durante la campaña de 1995.

Los yacimientos de la Sierra de Atapuerca son en estos momentos los depósitos sedimentarios de Pleistoceno Inferior con un registro arqueológico de mayor valor científico de Europa Occidental, tanto por la naturaleza de los restos como por el control cronoe stratigráfico que se tiene de ellos.

A pesar que los restos recuperados en los diferentes conjuntos de la Sierra de Atapuerca no corresponden a una intervención en extensión de la superficie sino que son fruto de dos sondeos (uno en la Gran Dolina y otro en la Sima del Elefante), las evidencias de actividad antrópica y su cronología convierten estos dos enclaves en puntos básicos para el conocimiento de los grupos humanos del Pleistoceno Inferior europeo.

Algunos de los materiales analizados en este trabajo, concretamente los del nivel TDW4-TDW4b y TD6 (estrato Aurora) ya han sido motivo de trabajos anteriores (Rosell, 2001, 1998; Díez *et al.*, 1999). Sin embargo, en la presente Tesis Doctoral han sido reanalizados aplicando el mismo criterio de análisis zooarqueológico que se ha utilizado para los demás conjuntos arqueológicos (TD7 y TD5, TDE5, y la Sima del Elefante) inéditos

hasta el momento.

Dentro del yacimiento de la Sima del Elefante se han analizado un total de trece niveles (TE14a, TE14b, TE14c, TE13, TE12a, TE12b, TE12c, TE11, TE10, TE9a, TE9b, TE9c). Los restos óseos recuperados en este yacimiento difieren por su composición taxonómica con los recuperados en otros enclaves analizados en esta Tesis Doctoral. Esto se debe a que un porcentaje muy elevado del registro óseo documentado en la Sima del Elefante corresponden a animales pequeños, principalmente aves, lepóridos y quelonio.

Todos estos restos de animales pequeños han sido coordinados y documentados durante los trabajos de excavación. Teniendo en cuenta que este es el primer trabajo sobre la zooarqueología y la tafonomía de la Sima del Elefante se ha considerado oportuno realizar un análisis íntegro del registro sin descartar *a priori* ningún tipo de resto coordinado.

Para realizar el análisis de los diferentes materiales de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca nos hemos trasladado a los centros donde éstos están depositados. De este modo, los materiales de TDW4 y TDW4-b han sido analizados en el Museo Provincial de Burgos, los conjuntos TD5, TDE5, TD6 y TD7 en la Universidad Rovira y Virgili de Tarragona y los materiales de la Sima del Elefante en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

Si bien los materiales de la Sierra de Atapuerca son el punto central de esta Tesis Doctoral, el estudio de otros conjuntos fósiles con presencia de grupos humanos en medio no kársticos se ha considerado necesario para establecer una visión más completa de la paleoeconomía de los primeros grupos que habitaron Europa Occidental en el Pleistoceno Inferior. De este modo, hemos analizado los materiales recuperados en la campaña de 1995 de los yacimientos de Barranco León y Fuente Nueva-3 (Cuenca de Guadix-Baza). Estos enclaves, en los que se ha documentado actividad antrópica, son yacimientos al aire libre que complementarían los conjuntos en cueva de la Gran Dolina y la Sima del Elefante. El estudio se realizó en el Palacio de los Segura en la localidad de Orce donde están depositados los materiales.

Aparte de estos materiales, también solicitamos permiso para el estudio de los restos óseos de los yacimientos franceses de Solilhac, Le Vallonnet así como del yacimiento georgiano de Dmanisi, pero en ninguno de los tres casos fue posible el acceder a los materiales solicitados.

IV. 2. Métodos

Los métodos utilizados para el estudio de los diferentes conjuntos óseos se enmarcan dentro de la zooarqueología. Esta disciplina “pretende el conocimiento de las relaciones que existen entre el grupo humano y los restos vertebrados, procurando establecer el carácter y significado de las piezas esqueléticas que aparecen en los yacimientos” (Díez, 1992).

Los inicios de esta disciplina se sitúan a mediados del siglo XIX con los primeros trabajos, realizados por investigadores daneses, centrados en el sistema de alimentación de las antiguas comunidades de pescadores (Forchhammer *et al.*, 1851). Los estudios sobre

los grupos humanos y su relación con el medio que los rodea, especialmente la fauna, van suscitando cada vez más interés, sobretodo en el centro y este de Europa. Sin embargo, algunos de estos trabajos se realizaban desde una escasa base metodológica y con una idea preconcebida de la superioridad de los humanos sobre el resto de animales

A finales del siglo XX aparecen dos obras claves en el campo de la zooarqueología que asientan las bases metodológicas de la disciplina como la entendemos hoy en día: *The Bones Ancien Men and Modern Myths* (Binford, 1981) y *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy* (Brain, 1981).

En la Península Ibérica los primeros trabajos zooarqueológicos realizados fueron los de Biberson y Aguirre (1965) y Altuna (1972, 1966). A partir de los años 80, surgen un grupo de zooarqueólogos y arqueozoólogos en diferentes universidades e instituciones que serán referentes para el estudio de la zooarqueología en España (Estévez, 1979; Morales Muñoz, 1987, 1988 ; Díez 1992; Pérez-Ripoll, 1992).

Si bien en este trabajo los métodos zooarqueológicos son la base del estudio de los conjuntos fósiles, también se han utilizado algunos métodos propios de otras disciplinas como la tafonomía, la etnoarqueología o la etología que aportan información y complementan los resultados obtenidos a partir de la zooarqueología.

Las bases de la tafonomía fueron establecidas por Efremov (1953, 1940) y su objetivo principal es el estudio de los procesos de enterramiento y fosilización de los restos y, en consecuencia, los procesos de formación de yacimientos. El estudio de los diferentes procesos a los que está sometido el esqueleto de un vertebrado, desde la muerte de éste hasta su descubrimiento, permiten conocer los diferentes agentes que han causado los sesgos existentes en el registro fósil. Uno de los agentes tafonómicos que intervienen en la formación de los yacimientos son los homínidos.

Hasta los años 80, las modificaciones y procesos de degradación, destrucción y sesgo que sufrían los yacimientos tenían una connotación negativa, pero los trabajos de Sixto Fernández-López (1982, 1989) imprimieron un carácter evolutivo al estudio de los procesos de fosilización, mostrándolos como aportes de información tafonómica.

El desarrollo de la tafonomía ha ido muy unido a trabajos experimentales que permiten conocer el origen de las diferentes modificaciones localizadas en los huesos y los procesos que las generan. En 1994, Lyman en su obra *Vertebrate taphonomy* recogió los resultados de los trabajos más destacados de los estudios tafonómicos realizados hasta el momento.

En esta Tesis Doctoral, he dividido las modificaciones tafonómicas identificadas sobre los restos óseos en tres apartados: modificaciones de origen antropico, por la actividad de carnívoros, y modificaciones postdeposicionales. En este último grupo no se ha diferenciado entre modificaciones bioestratinómicas (antes del enterramiento del resto) y diagenéticos (post-enterramiento).

IV.2.1. Representación anatómica y taxonómica

Todos los restos recuperados han sido analizados a nivel anatómico y taxonómico. Esta identificación se ha realizado con la ayuda de diferentes atlas de anatomía comparada (Lavocat, 1966; Pales y Lambert, 1970; Schmid, 1972; Pales y Lambert, 1981; Hillson, 1992) así como de las colecciones de referencia osteológica de la universidad Rovira i Virgili de Tarragona y el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

En aquellos casos que no ha sido posible adscribir el fósil a un elemento anatómico concreto, se ha agrupado por grandes categorías siguiendo el trabajo de Rosell (2001).

Huesos Largos: son los huesos que componen las extremidades de los animales, a excepción de los carpales y tarsales y están formados por una diáfisis cilíndrica con dos epífisis que se sitúan en sus extremos. La cavidad medular de la diáfisis está muy desarrollada, lo que facilita su identificación cuando el hueso esta fragmentado.

Huesos Planos: son los que componen los esqueletos craneal, axial y las cinturas de los animales. Su morfología irregular y aplanada hace que prácticamente no presenten cavidad medular. En muchos casos se puede distinguir entre los huesos planos como Mandíbula, Escápula o Cráneo que han sido agrupadas bajo el acrónimo MEC y los huesos del esqueleto axial, concretamente Costilla y Vértebra abreviadas como CV en el presente trabajo.

Huesos articulares: son los que componen los acropodios de las extremidades. Estos huesos no presentan cavidad medular y en su interior están formados por tejido esponjoso muy denso y compacto. Cuando están fragmentados pueden confundirse con restos de epífisis, por eso en ocasiones se ha utilizado la categoría epífisis/articular.

Las identificaciones taxonómicas a nivel de especie se han realizado en colaboración con los paleontólogos que trabajan en cada uno de los yacimientos estudiados, así como a partir de los datos que estos investigadores han presentado en diferentes publicaciones (García, 2001a; García y Arsuaga, 1999; 2001; Made van der, 1998; 1999, 2001b; Made van der *et al.*, 2003; Martínez Navarro *et al.*, 2003; Rosas *et al.*, 2001, 2004; Sánchez Marco, 1999, 2002, 2004).

Algunos restos óseos no presentan rasgos morfológicos que permitan su identificación taxonómica pero sí anatómica. Para poder realizar un estudio conjunto de los huesos identificados y los no identificados a nivel taxonómico, se han establecido grupos por tallas de peso de los herbívoros teniendo en cuenta la composición específica del conjunto analizado y la edad de estos animales. De este modo, a partir de las características morfológicas de los huesos (tamaño, grosor, robustez...) podremos adscribirlos a una talla de peso. La estimación del peso de los animales se ha tomado de (Rodríguez, 1997).

La presentación de los datos obtenidos en el estudio del registro faunístico de la Sima del Elefante difiere de la pauta observada en los otros yacimientos estudiados. La presencia de un número elevado de restos de animales pequeños en el registro de la Sima del Elefante, así como la cantidad de niveles identificados y las diferencias en el número de restos recuperados me ha llevado a realizar una presentación de los datos por grandes

categorías “taxonómicas”. De este modo, los restos identificados a nivel anatómico se han agrupado en “Animales Pequeños”, “Ungulados” y “Carnívoros”. Estas tres grandes categorías se han establecido con el fin de poder presentar los datos de una manera clara y sin mezclar rangos no comparables debido a la diversidad de los taxones

En el grupo de Animales Pequeños se han incluido aquellos animales con un peso menor a 15 Kg. en su edad adulta. En este grupo se han reunido elementos de taxones muy diferentes entre sí como lagomorfos, aves, castor, peces o topos. En el caso de los restos de los mustélidos se ha hecho una excepción y, a pesar de que generalmente los animales de esta familia no superan los 5 kilos, los hemos incluido en el grupo de los carnívoros debido a que el comportamiento de los mustélidos como agente acumulador o modificador de un conjunto los acerca más al grupo de los carnívoros que al de los animales pequeños, que engloba un grupo más heterogéneo.

En el grupo de los Ungulados se han incluidos los elementos de cérvidos, équidos, bóvidos, rinocerontes, hipopótamos y suidos recuperados en el conjunto. Mientras que el de los Carnívoros está compuesto por elementos de cánidos, félidos, mustélidos y osos.

Tallas de Peso	Taxones
Talla Pequeña (menos de 100 kg.)	Équido infantil Bóvido infantil Cérvido infantil Dama inmadura Suido inf.
Talla Media (entre 100-300 Kg.)	Cérvido juvenil y adulto Dama adulta Suido juvenil y adulto <i>Eucladoceros/Megaloceros</i> juvenil
Talla Grande (más de 300 Kgs.)	Rinoceronte inmaduro. y adulto Hipopótamo inmaduro y adulto Équido adulto Bóvido adulto <i>Eucladoceros/Megaloceros</i> adulto

Tabla IV.1. Agrupación de los herbívoros identificados en los yacimientos estudiados según su talla de peso y grupo de edad.

IV.2.2. Edades

A partir de las piezas dentarias y del grado de fusión de las epífisis de los huesos se ha establecido una aproximación a su edad de muerte (Eisenmann, 1979; Brown y Chapman, 1991b, 1991a; Fortelius *et al.*, 1993). La edad de los animales recuperados en un yacimiento aporta información sobre la época del año en el que murieron los animales y sobre la composición por grupos de edad del conjunto fósil. Estos datos aportan inferencias en relación a las causas de muerte de los animales y sobre el posible rol que jugaron los homínidos en la misma.

Los fósiles con elementos diagnósticos para la determinación precisa de la edad de muerte del animal son escasos. En consecuencia, se han establecido cuatro grandes

categoría de edades: Infantil, Juvenil, Adulto y Senil.

Infantil: Dentición decidua sin dientes definitivos en erupción y los huesos en crecimiento.

Juveniles: Dentición decidua con dentición definitiva en estado de erupción. Los huesos han llegado a su tamaño máximo, pero las epífisis no están completamente soldadas a la diáfisis.

Adulto: Dentición definitiva con un desgaste medio, las epífisis de los huesos están totalmente soldadas a las diáfisis.

Senil: Dentición definitiva con un grado de desgaste muy elevado.

Esta última categoría de edad a menudo queda infrarepresentada ya que la mayoría de los elementos anatómicos, ante la imposibilidad de diferenciarlos de la edad adulta, quedan asignados a éste último grupo.

En los restos que no se ha podido establecer el grado de desarrollo del animal, no pudiendo determinar si es infantil o juvenil, se ha utilizado la categoría inmaduro.

IV.2.3. Cuantificación de la muestra

Los métodos existentes para cuantificar los restos recuperados en un conjunto fósil son diversos: Número de Restos (NR), Número Mínimo de Individuos (NMI), Número Mínimo de Elementos (NME), Índice de supervivencia esquelética o índice de representación.

El NR es la primera cuantificación que se realiza en un conjunto fósil e incluye a todos los fragmentos óseos y dentarios recuperados.

El NMI es un sistema de cuantificación que permite establecer la abundancia relativa de individuos de las diferentes especies o categorías de peso (Lie, 1980). Los valores obtenidos no deben ser tomados como un valor real ya que no es un reflejo fiel del número original de individuos. Por otro lado, el número de individuos contabilizado no significa que los animales estén o hayan estado enteros en el conjunto. El cálculo del NMI se puede realizar de diferentes maneras dependiendo en gran medida de las características del conjunto arqueológico analizado (Horton, 1984). En esta Tesis Doctoral, el Número Mínimo de Individuos de los conjuntos estudiados se ha estimado a partir de la repetición de partes esqueléticas teniendo en cuenta en todo momento las edades asignadas a cada elemento. Las astas de desmogue recuperadas en los diferentes conjuntos no han sido consideradas para realizar el NMI.

El NME cuantifica los elementos pertenecientes a un individuo, ya sean enteros o fragmentados. Para dicha cuantificación hay que tener en cuenta diferentes variables de cada fragmento óseo identificable como pueden ser la zona del hueso, la cara, su posición en el esqueleto y su edad (Grayson, 1984; Bunn y Kroll, 1986; Marean y Spencer, 1991).

Los elementos identificados en los diferentes conjuntos analizados en este trabajo han sido agrupados en segmentos anatómicos: esqueleto craneal, esqueleto axial y esqueleto

apendicular. Los dientes aislados han sido unidos a mandíbulas o maxilares teniendo en cuenta en todo momento la edad y el desgaste de las piezas para calcular el NME. Por otro lado, los fragmentos de astas han sido contabilizadas junto con los fragmentos de cráneo de cérvidos excepto en el caso de las astas de desmogue que han sido consideradas elementos independientes.

El índice de representación o de supervivencia esquelética (Brain, 1981; Lyman, 1994) es la relación entre los elementos representados y los esperados respecto al número mínimo de individuos contabilizados. Este índice permite apreciar en números relativos cuales son los elementos o segmentos anatómicos más representados en el conjunto para cada taxón o talla de peso.

IV.2.4. Integridad de la muestra

Los sesgos existentes en las acumulaciones óseas pueden ser causados por la intervención de carnívoros y/o homínidos, por otros procesos bioestratinómicos o procesos fosildiagenéticos.

En algunos conjuntos la ausencia de elementos esqueléticos se debe a un fenómeno de conservación diferencial relacionado con la densidad de los huesos (Lyman, 1984). Para determinar si el sesgo anatómico identificado en los yacimientos estudiados se debe a un fenómeno de conservación diferencial hemos calculado el grado de correlación entre el índice de supervivencia esquelética (ISu) determinada para las diferentes tallas de peso y la densidad de los huesos. Para ello se han utilizado los datos de la densidad de los huesos de algunos animales actuales. Los animales de talla grande son comparables con los datos obtenidos sobre el bisonte por Kreutzer (1992), para los animales de talla media con las de ciervo establecidas por Hillson (1992) y para los animales de talla pequeña con las de oveja americana establecidas por Lyman (1984) mediante técnicas de densimetría de fotones. La existencia de correlación entre la densidad de los restos y su índice de supervivencia se ha realizando mediante la aplicación de un coeficiente de correlación del tipo *Rho de Spearman*.

No obstante, los datos obtenidos a partir del coeficiente de correlación no son concluyentes para determinar la existencia de conservación diferencial de los restos. Los resultados del coeficiente de correlación deben ser coherentes con una visión general del registro y con el tamaño de la muestra analizada.

En algunos casos los sesgos apreciados en el conjunto pueden ser interpretados como consecuencia del tipo de intervención arqueológica realizada sobre alguno de los conjuntos como TDW4-TDW4b. La excavación realizada en estos niveles abarcó poca superficie pero los restos recuperados son abundantes y con una composición anatómica que no responde a un sesgo producido por ningún agente o proceso identificado. De este modo, la ausencia de elementos esqueléticos de los individuos contabilizados nos ha llevado a plantear que la composición del registro recuperado sea fruto del azar y no de la actividad de ningún agente tafonómico.

Con el fin de contrastar esta hipótesis, se ha recurrido a la técnica del “*bootstrapping*” o generación de muestras aleatorias. A partir de un sencillo programa informático realizado

por el Dr. Jesús Rodríguez para la ocasión se han generado 10.000 conjuntos óseos aleatorios. Para realizar estos cálculos he dividido el número de elementos esqueléticos que debería existir en el conjunto, en el caso que todos los individuos estuviesen enteros, en cuatro segmentos anatómicos (Craneal (CR), axial (AX), extremidades proximales (EXP), extremidades distales (EXD)). Posteriormente se ha calculado la moda y la mediana de los 10.000 conjuntos obtenidos con el fin de establecer un perfil aproximado de un conjunto fruto del azar. Si el conjunto óseo analizado se asemeja al perfil que cabría esperar en un conjunto al azar podremos plantear que el sesgo de la muestra se debe a la metodología de excavación.

IV.2.5. Fragmentación de los restos

El estudio de las fracturas de los huesos nos permite establecer si esta fragmentación se produjo cuando el hueso estaba seco o fresco. Diferentes investigadores han realizado trabajos experimentales y etnoarqueológicos para poder caracterizar los procesos de fracturación, describir las características de la fracturación antrópica y distinguirlas de la realizada por otros agentes (Noe-Nygaard, 1977; Myers *et al.*, 1980; Binford, 1981; Bunn, 1983a; 1983b; Haynes, 1983a; 1983b).

Los homínidos y los carnívoros son los principales agentes de fracturación en fresco, causada durante el consumo medular, mientras que las fracturas en seco suelen estar relacionados con procesos fosildiagenéticos. La presencia de una proporción elevada de huesos con fracturación en fresco un conjunto muestra que los carnívoros y/o los homínidos han intervenido de forma intensa en su formación. El estudio de las fracturas óseas realizado en esta Tesis Doctoral se ha realizado siguiendo el método establecido por Villa & Mahieu (1991) a partir de la modificación de los métodos desarrollados por Bunn (1983b).

En todos los conjuntos estudiados he analizado todos los huesos largos mayores de 5 cms. de longitud. Para cada hueso he determinado la delineación, el ángulo y la superficie de un máximo de tres fracturas. En la delineación se establecen tres atributos principales: transversal, curvada y longitudinal. En el ángulo de la fractura también se establecen tres atributos: rectos, oblicuos y mixtos, siempre en relación con la cortical del hueso. El tercer carácter analizado, la superficie de las diferentes fracturas, es tratada a partir de criterios de textura, y permite apreciar dos atributos: suave e irregular.

Villa & Mahieu (op. cit.) consideran necesaria la descripción del fragmento óseo para el estudio de la fracturación. Para ello se basan en el trabajo de Bunn (1983b) en el que traslada a valores numéricos la porción del hueso que contiene cada fragmento. La sección transversal es dividida en tres valores diferentes: el número 1 representa menos de la mitad de la circunferencia total del hueso, el número 2 más de la mitad de la circunferencia y el número 3 corresponde a la circunferencia entera. La longitud de los fragmentos también ha sido valorada en cuatro partes por Bunn, pero en este trabajo hemos seguido las modificaciones establecidas por Rosell (2001) en las que cada número corresponde a una porción determinada del hueso. El número 1 corresponde a la epífisis proximal, el número 2 a la diáfisis proximal, el número 3 a la diáfisis distal y el número 4 a la epífisis distal.

Villa & Mahieu (op. cit.) aplican su sistema de análisis a tres conjuntos fósiles del neolítico donde el origen de la fragmentación ósea era previamente conocida: el conjunto

óseo de Fontbrégoua presenta una fracturación de origen antrópico (hueso fresco), en Sarrians se ha documentado que la fracturación se ha producido por presión de sedimentos (hueso seco) y en Besouze la fracturación se produjo durante el procesos de excavación. Según Villa & Mahieu (op. cit.) es un tipo de fragmentación similar a la que se produce por caída de bloques (hueso seco). A partir del estudio de las fracturas de cada uno de estos conjuntos, los autores concluyen que en los conjuntos con predominio de fracturación en seco dominan los huesos con fracturas transversales, con ángulos rectos y superficies irregulares aunque en la fracturación en seco por caída de bloques la superficie de los paños es suave. Los huesos suelen presentar toda su circunferencia, mientras que la longitud raramente supera las tres cuartas partes. Por otra parte, en los conjuntos con predominio de la fracturación en fresco, dominan los huesos con fracturas curvadas, oblicuas y con bordes suaves; apenas existen diáfisis con circunferencia completa y la longitud del hueso es menor a un cuarto de su totalidad. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en los conjuntos afectados por la fracturación por actividad de carnívoros la recuperación de diáfisis con la circunferencia completa formando cilindros diafisarios es frecuente (Binford, 1981; Brain, 1981; Payne, 1983).

Si bien los análisis realizados por Villa & Mahieu (op.cit.) son válidos para la caracterización de las fracturas, no hay que olvidar que en un conjunto fósil normalmente intervienen diferentes agentes y procesos de fractura. Las fracturas en fresco se han relacionado con la obtención de nutrientes internos por parte de carnívoros y/o homínidos. A partir de la morfología de la fractura es complicado diferenciar cual de los dos agentes ha sido el causante de la fracturación. De este modo, es necesario caracterizar otros rasgos que nos permitan determinar cual ha sido el agente o agentes que han intervenido sobre los restos.

La obtención de los recursos internos por parte de los paleopobladores se basa en la fracturación directa que puede ser pasiva o activa. En el primer caso el hueso es golpeado por un objeto que generalmente es una piedra, mientras que en el segundo la fracturación se produce cuando el hueso es golpeado directamente sobre un objeto fijo. Los rasgos diagnósticos resultantes de ambos tipos de fracturación son similares: estigmas de percusión, concavidades en la zona de impacto, conos de percusión, esquirlas parasitas, extracciones medulares y contragolpes (Binford, 1981; Johnson, 1985; Blumenschine y Selvaggio, 1988; Brugal y Defleur, 1989; Blumenschine, 1995; Peretto, 1996).

Estigmas de percusión: al golpear un hueso fresco se producen depresiones o hundimientos, generalmente ovalados o circulares que presentan microestrías en su interior (Blumenschine y Selvaggio, 1988; Blumenschine, 1995).

Puntos de impacto: En aquellos casos que el golpe es suficientemente fuerte y consigue fracturar el hueso, aparecen fisuras que se extienden a partir del lugar donde se ha recibido la máxima intensidad del golpe siguiendo el eje longitudinal del hueso. A nivel microscópico los puntos de impacto presentan estrías concéntricas o paralelas a las fibras de colágeno (Blumenschine y Selvaggio, 1988)

Conos de percusión o extracciones medulares: Son pequeñas lascas, generalmente de forma cónica, que saltan como consecuencia del golpe de fracturación. Estos elementos conservan una escasa porción de la pared cortical del hueso, siendo la mayor parte del

fragmento de tejido medular o interno del hueso.

Esquirras parásitas: Estos elementos son conos de percusión que no se han desprendido del hueso golpeado en el momento del impacto.

Extracciones corticales: Durante el proceso de fracturación se desprenden lascas laterales en las que la superficie cortical domina sobre la cara medular.

Aparte de la fracturación por percusión directa, otro método antrópico para obtener nutrientes internos es mediante la flexión (*peeling*) de los huesos. Esta técnica consiste en romper los huesos doblándolos con las manos o ayudándose con algún objeto. Este tipo de fracturas suelen producirse sobre los huesos menos resistentes, principalmente huesos planos, de animales inmaduros o de talla pequeña. La fragmentación por flexión produce astillamientos en las zona de fractura que presentan una morfología irregular y fibrosa (White, 1992).

Los carnívoros es el otro agente capaz de fracturar los huesos en fresco para conseguir los nutrientes internos de los animales. Las características de su aparato masticador y digestivo condicionan la capacidad de fracturar los huesos que tienen las diferentes especies de carnívoros (Blasco, 1992)

Los hiénidos son animales que producen un alto índice de fragmentación. Estos animales atacan los huesos directamente por las diáfisis mediante la fuerza que son capaces de producir sus mandíbulas (Haynes, 1983a). Generalmente, esta acción genera fracturas de forma helicoidal o espiral, que acaban cuando llegan a la epífisis. En este proceso también se pueden producir algunas lascas corticales o medulares similares a las que hemos mencionado en la fracturación antrópica, así como microdenticulados en los bordes de fractura (Haynes, 1980).

El grado de fragmentación realizada por los cánidos es menor que el de los hiénidos debido al tipo de consumo (Haynes, 1983b). Los cánidos rompen los huesos por sus extremos: las epífisis (Binford, 1981; Brain, 1981; Payne, 1983). El resultado de esta acción es la presencia en los conjuntos fósiles de huesos largos con morfología de cilindro diafisario. Al acceder sobre los tejidos blandos y consumir las epífisis, el hueso largo sin epífisis presenta una fracturación más fácil siguiendo las líneas de colágeno (Binford, 1981). En este caso las lascas, tanto corticales como medulares son de menor dimensión que las documentadas en los conjuntos con actividad por hiénidos.

Los osos pueden producir fracturas en espiral en huesos frescos produciendo redondeo en los bordes y dejando depresiones o improntas de fondo plano, aunque generalmente muerden las epífisis arrastrando los dientes sobre la cortical del hueso provocando surcos poco profundos y planos. Este tipo de modificación ha sido descrita como *furrow* por Haynes (1983b). Asimismo, las apreciaciones y resultados aportados por Palmira Saladié, que ha realizado múltiples experimentos con úrsidos para su Tesis Doctoral, han sido de gran ayuda para determinar las modificaciones de estos carnívoros sobre los restos fósiles analizados en este trabajo.

IV.2.6. Modificaciones en la superficie de los huesos.

Todos los fósiles estudiados en este trabajo han sido analizados con lupa binocular para poder identificar los rasgos dejados por los diferentes agentes que han actuado sobre el conjunto óseo. Para la realización de esta Tesis Doctoral se han utilizado dos lupas binoculares, una Olympus SZ de 18 a 110 aumentos del Área de Prehistoria de la Universidad Rovira y Virgili y una Leica Wild MZ8 de hasta 50 aumentos del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. En algunas ocasiones los aumentos que ofrecen estas lupas son insuficientes para una correcta determinación de las modificaciones. Esta limitación ha sido superada con el uso del microscopio electrónico de barrido con cámara ambiental Philips XL20 ubicado en Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

IV.2.6.1. Actividad antrópica

El consumo que realizan los homínidos de los tejidos blandos de los cadáveres es identificado a partir de las marcas de corte que se producen de forma accidental. Las marcas de corte son estrías alargadas, de longitud y anchura variable, con un fondo cuya sección transversal es en forma de “V”. El interior de este fondo presenta microestrías dispuestas paralelas al eje del surco que se producen por las pequeñas irregularidades del filo del instrumento. En los bordes de las marcas de corte se ha identificado la existencia de pequeños levantamientos laterales a la estría principal, de morfología triangular denominados conos hercinianos (Binford, 1981; Potts y Shipman, 1981; Shipman y Rose, 1983; Shipman *et al.*, 1984)

En múltiples ocasiones las marcas de corte están asociadas a finas estrías localizadas en la superficie del hueso, paralela o divergente de la estría principal, que han sido denominadas efecto *shoulder* (Shipman y Rose, 1983). Estas estrías se producen cuando una parte de las herramientas roza con la superficie del hueso. Estas mismas autoras también han identificado la presencia de pequeñas lengüetas, que son finales dobles o múltiples que se forman en los extremos de las marcas como consecuencia de la repetición del movimiento de la mano.

Los rasgos de las marcas de corte expuestos son elementos clave para determinar su origen antrópico, pero hay que tener en cuenta que la presencia o ausencia de algunos de estos rasgos esta condicionada por la talla de peso o el taxón del animal consumido así como el tipo y el material del útil lítico utilizado y la acción que se ha realizado. Los autores citados anteriormente que han estudiado los rasgos de las marcas de corte han determinado la existencia de diferentes tipos de marcas:

Incisiones: Este tipo de marcas son las más comunes y sus características principales son las que sirven para definir las marcas de corte. Son estrías que se producen con el útil lítico más o menos perpendicular al hueso. Pueden aparecer de forma aislada o en grupo y su disposición puede ser oblicua, transversal o longitudinal al eje del hueso.

Tajos: Cortes cortos, profundos y anchos con sección marcadamente en “V”. Ésta sección suele mostrar un borde en ángulo recto o muy abrupto, mientras que el otro borde presenta un ángulo más plano. Estas marcas se producen al golpear sobre la superficie de un hueso con útiles afilados y pesados. En los procesos de desarticulación y descuartizamiento

este tipo de marcas son frecuentes.

Aserrados: Estas marcas cortas y profundas aparecen concentradas y superpuestas. Son el producto del movimiento repetido de la mano sin levantarla sobre un mismo punto. Al igual que en el caso de los tajos, estas marcas son frecuentes en los procesos de descuartizamiento y desarticulación cuando hay que cortar tejidos que ofrecen resistencia.

Raspados: Estrías de grandes dimensiones, poco profundas y más anchas que las incisiones, se disponen siguiendo el eje longitudinal del hueso y raramente aparecen de forma aislada. Estas marcas se producen cuando el hueso está limpio de carne y el filo del instrumento se utiliza de forma transversal al movimiento cortante.

Diferentes investigaciones (Walker y Long, 1977; Binford, 1978; Hill, 1979a, 1979b; Binford, 1981; Hill y Behrensmeyer, 1985; Blumenschine, 1986) así como los trabajos experimentales realizados en el laboratorio de Prehistoria de la Universidad Rovira y Virgili han mostrado que la tipología de las marcas de corte y su localización sobre el hueso está en relación a la actividad que se produce dentro de la secuencia de procesamiento de los recursos animal.

Despellejamiento: La finalidad de esta actividad es extraer la piel del animal. En general deja pocas marcas, principalmente incisiones cortas y paralelas que se localizan en segmentos anatómicos muy concretos como el esqueleto craneal (cráneo y mandíbulas) y los elementos distales de las extremidades (metapodios, basipodios y acropodios).

Evisceración: Esta es una de las primeras actividades que se realizan sobre un cadáver de forma simultánea al despellejamiento. La obtención de los órganos internos del animal queda reflejada en escasas marcas localizadas en la cara ventral de las costillas así como en las vértebras torácicas y lumbares. La extracción de la lengua también debe considerarse como parte de la evisceración. Su extracción deja marcas en la cara lingual de la mandíbula y en la cara ventral de algunas vértebras cervicales.

Descuartizamiento: Esta actividad persigue que las cuatro extremidades y en ocasiones del cráneo queden separadas del tronco del animal. En el caso de las extremidades anteriores, las marcas de corte, generalmente tajos o incisiones, se localizan en la cara ventral de la escápula que es el punto de separación con la caja torácica. La separación de la extremidad posterior es más compleja. El punto de unión, cabeza de fémur-acetábulo pélvico, está unido por un fuerte tendón que a su vez está recubierto de carne que impide el acceso. En consecuencia es común apreciar la existencia de incisiones profundas y tajos.

Descarnación: Esta actividad es la que deja un mayor número de marcas de corte que se distribuyen por todo el esqueleto del animal. Las marcas realizadas durante la descarnación dependen de la cantidad de masa muscular existente y de su disposición en relación al hueso. De este modo, en condiciones normales, las diáfisis de los huesos largos presentan incisiones longitudinales de grandes dimensiones que sirven para la extracción de grandes cantidades de carne fresca. En aquellos puntos donde la masa muscular es menor, como en las metáfisis, se localizan grupos de estrías cortas y profundas, dispuestas de forma transversal u oblicua cerca de las incisiones.

Desarticulación: La finalidad de esta actividad es separar los miembros de los diferentes segmentos anatómicos. Esta acción va unida al proceso de descarnación ya que suelen realizarse simultáneamente. Las marcas de desarticulación aparecen en las epífisis y puntos de unión entre los huesos.

Extracción del periostio y grasa: Esta es la última actividad que se lleva a cabo durante el procesado de los tejidos blandos de los animales. Consiste en la eliminación del periostio y la grasa que recubre el hueso una vez eliminada toda la carne adherida a él. Algunos autores (Binford, 1981; Potts y Shipman, 1981; Shipman y Rose, 1983; Shipman *et al.*, 1984) consideran que esta extracción tiene como objetivo preparar una zona del hueso que facilite la posterior fracturación del hueso y, en consecuencia, la obtención de la médula del animal. Durante la extracción del periostio los raspados son las marcas de corte más frecuentes.

Todas las marcas de corte documentadas en los conjuntos analizados en esta Tesis Doctoral han sido medidas en milímetros, caracterizadas y tipificadas, así como localizadas en el hueso. Posteriormente se ha intentado establecer la actividad de la cadena de procesado relacionada con estas marcas.

IV.2.6.2. Modificaciones por carnívoros

La actividad de los carnívoros sobre los huesos queda reflejada en la superficie de los restos a partir de diferentes marcas. Los mordiscos son los elementos más determinantes. Según la etología del animal, las marcas documentadas sobre los restos serán más o menos abundantes. Los predadores generalistas, hiénidos o cánidos presentan una mayor gamma de señales que los carnívoros especializados, félidos, que apenas dejan rastros (Cruz-Uribe, 1991), no obstante en algunos trabajos se ha documentado que según la época del año el consumo realizado por los félidos puede ser más intenso (Domínguez-Rodrigo, 1999b).

Las marcas dejadas por los animales sobre los huesos han sido descritas y tipificadas en numerosos trabajos (Haynes, 1980; 1983b; Maguire *et al.*, 1980; Binford, 1981; Brain, 1981; Bunn, 1981; Potts y Shipman, 1981; Selvaggio, 1994b; Stiner, 1994; Blumenschine y Selvaggio, 1988; Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003). En el análisis de los conjuntos fósiles realizado en esta Tesis Doctoral hemos identificado cuatro tipos de marcas de mordedura descritas en los trabajos anteriormente mencionados:

Surcos: Estas son las marcas más comunes y se producen cuando el predador arrastra la cúspide de su diente sobre la superficie del hueso con el fin de arrancar la carne adherida al hueso. Los surcos presentan una sección en forma de U con un fondo plano, rugoso, áspero e irregular. Estas marcas normalmente se localizan en las diáfisis de los huesos largos de forma transversal a su eje longitudinal

Depresiones: Estas señales se dan en puntos donde el tejido del hueso colapsa bajo la presión del diente. Estas marcas presentan una morfología de forma circular o ligeramente ovalada y, en ocasiones el tejido cortical se conserva hundido en el interior de la depresión. Las depresiones se localizan principalmente sobre las metáfisis y las epífisis de los huesos debido a que estos son los puntos por donde los carnívoros intentan con más frecuencia fracturar los huesos.

Impronta: Estas marcas son similares a las depresiones pero en este caso se aprecia más de una cúspide del mismo molar o serie dentaria. En algunos casos, es posible determinar la morfología de la pieza dental que ha producido esta marca e incluso tomar algunas medidas que nos acerquen al predador que la ha realizado.

Vaciado: Esta modificación es fruto del acceso de los carnívoros a la grasa existente en las epífisis. Los carnívoros realizan un consumo intenso de las epífisis, las mordeduras realizadas por los predadores quedan amortiguadas por el tejido esponjoso existente en estas zonas. Normalmente, este tejido queda machacado en el interior del hueso aunque se pierde en ocasiones a causa de su disgregación y es ingerido por el carnívoro.

Los restos consumidos por los carnívoros también presentan modificaciones debido a la acción de los ácidos salivares y ácidos gástricos.

La modificación de los ácidos salivares esta provocada por la insalivación, mordisqueo y erosión con la lengua sobre una misma zona del hueso. Esta actividad provoca un redondeamiento y pulido de las áreas mordidas, normalmente en los extremos de los restos. Este mordisqueo se caracteriza por la presencia de depresiones de pequeñas dimensiones y poco profundas.

Los carnívoros digieren fragmentos de hueso en el momento de fracturar el hueso. Así es frecuente que los predadores con mayor capacidad de fracturar, como los hiénidos, sean los que digieren restos con mayor frecuencia. Los restos alterados por la acción de los ácidos gástricos presentan superficies porosas, suavizadas y pequeñas cúspides así como el adelgazamiento diferencial de las paredes de los huesos.

Con el fin de poder identificar los carnívoros que han intervenido sobre un conjunto fósil, diferentes autores han realizado estudios sobre las dimensiones de los mordiscos de los carnívoros actuales (Selvaggio, 1994b; Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003). Si bien estos autores llegan a la conclusión que las dimensiones de los mordiscos permiten distinguir el tamaño del carnívoro: pequeño, mediano y grande, más que el taxón concreto, también consideran que las medidas de las marcas, junto a su distribución anatómica y el grado de consumo del hueso, podrían ser utilizadas para determinar una especie de carnívoro concreta.

En los análisis zooarqueológicos llevado a cabo en los diferentes conjuntos óseos de esta Tesis Doctoral hemos medido los surcos y depresiones identificadas en milímetros y las hemos localizado en el hueso. Así, hemos podido realizar el cálculo de la media de las depresiones y los surcos localizados en las diáfisis y la epífisis de los huesos según los trabajos de (Selvaggio, 1994b; Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003).

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la identificación del predador que ha actuado en un conjunto no es fácil de realizar ya que es posible que diferentes especies de carnívoros hayan intervenido sobre las mismas presas enmascarándose y confundiéndose las marcas de los diferentes predadores.

IV.2.6.3. Modificaciones por otros agentes animales

Los roedores buscan refugio en el interior de lugares cerrados como cavidades donde introducen huesos procedentes del exterior. No obstante, en otras ocasiones simplemente acceden a restos óseos ya acumulados en la cavidad con la intención de desgastar sus dientes y obtener calcio (Brain, 1981). Las huellas dejadas por los roedores sobre los huesos presentan superficies acanaladas de longitud y anchura variables, poco profundas que se localizan generalmente en un área concreta o en toda la superficie del resto óseo (Sutcliffe y Collins, 1972; Maguire *et al.*, 1980; Brain, *op. cit.*).

Las aves son agentes generadores de acumulaciones óseas. Los mecanismos de acumulación realizadas por estos animales pueden ser por arrojado o por regurgitación. En el primer caso, las rapaces transportan la presa a un reposadero o nido donde es consumida y a continuación sus restos son arrojados del nido generando acumulaciones en sus inmediaciones (Hockett, 1995; Schmitt, 1995). Las acumulaciones por regurgitación se generan tras la ingestión de las presas enteras o casi enteras por parte de las rapaces. Estas, tras el consumo, expulsan en forma de egragrópila en el interior de cavidades o en zona muy cercanas a la entrada de las mismas los restos de las presas (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo, 1992; Cochard, 2004).

Los huesos consumidos por aves presentan marcas de las garras y del pico así como modificaciones por ácidos gástricos producidas durante la digestión de las presas. Diferentes autores han realizado estudios sobre las modificaciones que presentan las acumulaciones producidas por aves con el fin de poder caracterizarlas y reconocer los rasgos en los conjuntos óseos analizados (Andrews, 1990; Hockett, 1991; Fernández-Jalvo, 1992; Denys *et al.*, 1995; Hockett, 1996; Cochard, 2004; Yravedra Sainz de los Terreros, 2004). De este modo, la representación esquelética de los animales, las señales de las garras y los picos, así como el grado de fracturación y digestión de los huesos son rasgos importantes para poder determinar el tipo de rapaz que ha realizado la acumulación (Andrews, 1990).

Aparte de las modificaciones o la composición esquelética de las acumulaciones afectadas por la actividad de las aves, también existen diferentes trabajos experimentales que han aportado información sobre los procesos de desarticulación y descomposición de sus esqueletos (Rosene y Lay, 1963; Bickart, 1984; Balcomb, 1986; Ericson, 1987; Linz *et al.*, 1991).

IV.2.6.4. Modificaciones postdeposicionales

Los conjuntos óseos presentan modificaciones producidas por diferentes procesos postdeposicionales que han contribuido activamente en la formación final del yacimiento. La identificación de cada uno de estos procesos nos da información de la historia del fósil así como del ambiente existente en el medio en el que fue enterrado. En algunas ocasiones se ha identificado la superposición de diferentes modificaciones que corresponden a procesos diversos y que permiten determinar la existencia de restos reelaborados y resedimentados (Fernández-López, 1984) así como diferencias en el origen del registro recuperado en un mismo conjunto.

La composición y el Ph del suelo son elementos determinantes en la conservación o destrucción de los restos óseos. Los suelos básicos, propios de medios kársticos, alteran principalmente la dentina y la superficie del tejido óseo produciendo descamaciones y fisuras en mosaico. Por otro lado, los suelos ácidos generan una acción corrosiva sobre los huesos (Fernández-Jalvo, 1992).

Los medios sedimentarios húmedos generan modificaciones sobre los huesos como pueden ser la precipitación de óxidos de manganeso o las concreciones (Fernández-Jalvo y Andrews, 2000). Los óxidos de manganeso están formados por bacterias que se desarrollan en ambientes húmedos y aeróbicos con un Ph cercano al neutro y producen una pigmentación oscura en la superficie del hueso (Potter y Rossman, 1979; Fernández-Jalvo, 1992; Cáceres, 2002). Las concreciones se producen por la adición de nuevos minerales entre las partículas que rellenan o engloban a los elementos conservados dando lugar a su cementación parcial o total (Fernández-Jalvo y Andrews, 2000).

La presión del sedimento y la caída de bloques son las causas principales de las deformaciones y de las fracturas de origen postdeposicional del hueso. No obstante, las deformaciones en muchas ocasiones son fruto de la expansión que sufren las partículas de la matriz sedimentaria que se han introducido en el hueso y que al dilatarse los deforman hasta llegar a fracturarlo (Shipman, 1981).

Los esqueletos de los animales en ambientes abiertos están expuestos a las modificaciones producidas por los agentes atmosféricos. El efecto que estos agentes realizan sobre los restos óseos ha sido motivo de diferentes estudios algunos de ellos recogidos en (Lyman, 1994). El trabajo realizado por Behrensmeyer (1978) es uno de los más sistemáticos. Esta autora ha determinado la existencia de 5 estadios de modificación dentro del proceso de meteorización al que puede estar sometido un resto óseo. Las modificaciones identificadas en los diferentes estadios de meteorización son agrietamientos en paralelo a la diáfisis o bien en mosaico en el caso de las articulaciones de los huesos asociados a la exfoliación de la superficie del resto. Estas modificaciones van acentuándose con el paso del tiempo hasta la desaparición total del hueso (tabla IV.2).

Estadio	Años	Alteraciones
0	0-1	No hay alteración
1	0-3	Agrietamiento paralelo en diáfisis, en articulación el agrietamiento es en mosaico
2	2-6	Exfoliación asociada a agrietamiento y pérdida de cortical
3	4-15	Apariencia fibrosa, la meteorización penetra entre 1 y 1,5 mm.
4	6-15	Apariencia muy fibrosa y áspera, desprendimiento de astillas. La meteorización penetra en las cavidades
5	6-15	Destrucción del hueso <i>in situ</i> produciendo grandes astillas

Tabla IV.2. Estadios del proceso de meteorización en restos de mamíferos determinados por Behrensmeyer (1978).

Sin embargo, la relación entre el estadio de meteorización y el tiempo transcurrido de exposición determinado por Behrensmeyer (op.cit.) no puede ser aplicado directamente en todos los conjuntos arqueológicos ya que esta investigadora realizó sus trabajos en la sabana

africana en unas condiciones ambientales muy concretas. Diferentes autores (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo, 1992; Tappen, 1994) muestran que los restos óseos expuestos a los agentes atmosféricos en zona más templadas y húmedas con más vegetación tienen un proceso de meteorización más lento. En las cavidades, las condiciones ambientales constantes ralentizan los procesos de meteorización y facilitan el enterramiento y conservación de los restos.

En esta Tesis Doctoral hemos aplicado los estudios de Behrensmeyer para caracterizar el grado de modificación de los huesos pero la diferencia ambiental entre la sabana africana y los enclaves estudiados en este trabajo nos permite aplicar la misma escala temporal.

Aparte de los procesos de meteorización, las vermiculaciones producidas por las raíces también son más frecuentes sobre restos recuperados en espacios abiertos que en aquellos procedentes del interior de cavidades. Las señales producidas por las raíces son surcos ramificados de longitud, anchura y profundidad variables que presentan un fondo más o menos redondeado, con una sección en U que presenta irregularidades (Morlan, 1980; Andrews y Cook, 1985; Andrews, 1990; Cáceres, 2002); Behrensmeyer (op.cit.). Los casos documentados en espacios cerrados indican la existencia de una entrada de luz próxima o bien también se podría tratar de alguna reelaboración del conjunto.

Otra de las modificaciones, en este caso de origen mecánico, que presentan los restos óseos es el pisoteo. Esta modificación se produce por la fricción de los huesos con la matriz sedimentaria y normalmente se relaciona con el tránsito de animales y/o homínidos por zonas con restos faunísticos. A nivel macroscópico las estrías producidas por el pisoteo son similares a las marcas de corte producidas por las herramientas líticas (Andrews y Cook, 1985). Sin embargo, a nivel microscópico se observan diferencias en la sección de la estría. Las marcas de corte presentan un surco regular en forma de V, mientras que las estrías de pisoteo son irregulares, poco profundas y con el surco en forma de U. Por otro lado, la localización de las estrías es un criterio importante para conocer su origen, las marcas de corte se localizan normalmente cerca de inserciones musculares, paralelas entre ellas o subparalelas. En cambio, las estrías de pisoteo se presentan de forma aleatoria y caótica sin ningún tipo de relación con la estructura anatómica del resto óseo (Shipman y Rose, 1984; Behrensmeyer *et al.*, 1986; Olsen y Shipman, 1988; Fischer, 1995).

Algunos conjuntos óseos presentan restos con modificaciones producidas por la actividad hídrica. En estos casos, se produce una abrasión sobre la superficie ósea provocando redondeamientos y pulidos así como microestrías poco profundas y suaves (Shipman y Rose, 1988; Behrensmeyer *et al.*, 1989). Las corrientes hídricas también son agentes acumuladores o dispersores de conjuntos arqueológicos (Lyman, 1994). En diferentes estudios experimentales se ha analizado la “transportabilidad” de los restos de un esqueleto y se ha concluido que la forma y el peso de los elementos, así como la energía de la corriente hídrica son rasgos determinantes (Voorhies, 1969; Frison y Todd, 1986; Behrensmeyer, 1988).

IV.2.7. Huesos quemados

Algunos huesos recuperados en la Sima del Elefante presentan una coloración oscura que podría ser resultante de un proceso térmico. Sin embargo, la poca presencia de huesos

con esta modificación en el registro, así como la identificación de óxidos de manganeso sobre algunos restos, ha hecho necesario la aplicación de métodos analíticos que permitan establecer la naturaleza de la coloración oscura de los huesos.

El análisis de estos materiales fue realizado por Dan Cabanes en el Laboratorio de Prehistoria de la Universidad Rovira i Virgili siguiendo dos métodos diferentes, con el fin de poder contrastar los resultados y darles mayor validez. (Stiner, M.C. *et al.*, 1995; Shahack-Gross *et al.*, 1997).

Para ambos métodos se ha utilizado una pequeña parte (apenas unos miligramos) de cada uno de los restos con coloración oscura así como de otro resto del mismo conjunto óseo no alterado que ha servido como muestra de referencia o muestra control de las condiciones generales del nivel. En todos los casos se ha partido de la premisa de que los restos habían sufrido un proceso diagenético similar.

Una muestra inicial de los huesos se preparó sin ningún tipo de tratamiento químico. El objetivo de esta muestra inicial era determinar el índice de cristalinidad de los huesos a partir del factor de dispersión de los cristales (*splitting factor*) siguiendo el método de Stiner *et al.* (1995).

Una segunda serie de muestras fue digerida en ácido (HCl y HF) siguiendo el método de Shahack-Gross *et al.* (1997), con el fin de aislar el posible colágeno pirolizado o el óxido de manganeso del hueso.

IV.2.8. Etnoarqueología

En los estudios zooarqueológicos, aparte de métodos analíticos y cuantitativos, es importante considerar los trabajos etnoarqueológicos y etológicos. Aunque no hay que perder de vista que los resultados obtenidos en estos trabajos no pueden ser aplicados directamente a los grupos humanos y/o a los carnívoros que durante el Pleistoceno Inferior habitaban los enclaves analizados.

La búsqueda de modelos de comportamiento a partir de los grupos humanos actuales en estadios de desarrollo cultural similar a los que se presuponen a los grupos del Pleistoceno ha generado un número elevado de trabajos antropológicos que son la base de la etnoarqueología. Binford (1978, 1981) con sus estudios de los Nunamiut es uno de los máximos exponentes de dichos estudios. Posteriormente otros autores realizaron este tipo de estudios en otros grupos primitivos como los Hadza (Bunn *et al.*, 1988; O'Connell *et al.*, 1988a, 1988b; Bunn, 1993; Oliver, 1993), los ¡Kung San (Yellen, 1977; Bunn, 1983b), los Okiek (Marshall, 1994), los Hotentots (Brain, 1981), los Kua (Bartram Jr. y Marean, 1999); los Nborobo (Domínguez-Rodrigo y Martí Lezana, 1996) entre otros.

Las diferentes maneras de aprehensión, transporte, procesado y gestión de los recursos faunísticos documentados en los grupos humanos actuales ha generado una serie de modelos a tener en cuenta en el estudio de los restos óseos recuperados en los conjuntos arqueológicos y a partir de los cuales se ha planteado la existencia de diferentes estrategias de subsistencia de los grupos humanos del Pleistoceno.

La representación esquelética de los animales, su grupo de edad, la representación taxonómica y las marcas del procesado del animal son elementos determinantes para realizar inferencias sobre el tipo de obtención de los animales (Binford, 1978, 1981; Brain, 1981; Lyman, 1994; Stiner, 1994). El modo de aprehensión realizada por los paleopobladores no es fácil de determinar ya que la relación entre los utensilios de caza y las presas es poco clara en la mayoría de yacimientos. Bunn y Ezzo (1993) plantean un modelo de carroñeo-caza continuo para caracterizar el tipo de aprehensión de los cadáveres que han realizado los grupos humanos. Los autores tienen en cuenta: la modalidad de acceso (activo o pasivo), la intervención o no de otros predadores sobre la presa antes de la obtención (acceso primario o secundario) y el tiempo transcurrido entre la muerte del animal y su adquisición (acceso inmediato o tardío).

El transporte y la gestión de los recursos obtenidos es otro elemento clave en el estudio de las estrategias de subsistencia de los paleopobladores del Pleistoceno. Perkins y Daly (1968) crean el concepto *efecto schlepp* para designar el transporte selectivo de las presas y, a pesar de las duras críticas recibidas (Turner, 1989), estos autores inician la discusión sobre los elementos que condicionan el transporte o no de las presas a los campamentos referenciales.

Diferentes estudios etnoarqueológicos relacionados con el transporte de los animales han determinado la existencia de diferentes opciones de transporte: 1. transporte de carcasas enteras en unidades desarticuladas, 2. traslado de carcasas ampliamente procesadas, principalmente las partes con mayor contenido cárnico (zona proximal de las extremidades); 3. alijo o acumulación de carne y transporte de los restos óseos y 4. el movimiento inverso y que sea el grupo entero que se traslade del campamento al lugar de matanza (Bartram, 1993; Bartram y Marean, 1999). Diversos investigadores (Bunn *et al.*, 1988; O'Connell *et al.*, 1988a, 1988b, 1990, 1992; Bartram, 1993; Bunn, 1993) coinciden en la existencia de cuatro variables que determinan el tipo de transporte de la presa que realizan los grupos humanos: 1. la talla del animal; 2. el momento del día en que se ha recuperado; 3. el número de portadores-cazadores y 4. distancia con el campamento base. Algunos autores han señalado que hay que el desarrollo tecnológico de los grupos humanos también influye en el transporte (Gifford-González, 1993; Oliver, 1993).

En los yacimientos con acumulaciones óseas de origen antrópico, las decisiones de los grupos humanos sobre el transporte de las presas se pueden apreciar a partir de la talla de los animales y su representación esquelética. Generalmente los animales de talla pequeña presentan una mayor integridad en los conjuntos óseos ya que son trasladados enteros desde el lugar de caza al campamento, mientras que los animales de talla grande presentan un primer procesado en el lugar de obtención y son transportados al lugar de referencia aquellos elementos con más nutrientes (O'Connell *et al.*, 1988a, 1988b, 1990, 1992). Por otro lado, la obtención de una presa en un acceso primario y temprano, o secundario también influye en los elementos transportados y en la formación del conjunto óseo (Klein, 1976, 1989).

La gestión de los recursos y la obtención de los nutrientes de los animales por parte de los grupos humanos han sido estudiados en diferentes trabajos etnoarqueológicos y experimentales como se ha apuntado en el apartado IV.2.6.1. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la tecnología de los grupos primitivos actuales está más desarrollada que la

de los paleopobladores del Pleistoceno Inferior de la Península Ibérica. Estos no disponían del fuego como una herramienta cultural y, en consecuencia, algunas de las actividades realizadas durante el procesado, como la obtención de la grasa, no son equiparables. Por otro lado, existen actividades difíciles de discernir a partir del registro óseo como pueden ser el secado de la carne como método de conservación o la utilización de los tendones de los animales para realizar ligamientos (Binford, 1988). Igualmente, el reparto de la presa entre los diferentes miembros del grupo como ha planteado Isaac (1978) tampoco es fácil de apreciar a partir de los conjuntos estudiados debido a la variabilidad existente en este tipo de comportamiento (Marshall, 1994). Así, diferenciar si la composición esquelética y taxonómica representada es fruto de la división de la presa por segmentos en función de un reparto de comida o de otros factores que han afectado al conjunto es complicado.

IV. 2.9. Etología de los carnívoros.

Los estudios sobre la etología de diferentes carnívoros han aportado numerosos datos sobre el comportamiento y el consumo de los restos faunísticos por parte de estos predadores. Los carnívoros son los principales competidores de los grupos humanos durante el Pleistoceno y los agentes biológicos más activos en los conjuntos arqueológicos. De este modo, la información obtenida en los diferentes trabajos nos permite determinar el rol de los carnívoros en los yacimientos y la relación de competencia con los grupos humanos.

La intervención de los carnívoros como agentes acumuladores o modificadores de conjuntos óseos se pueden dividir en tres tipos: 1. producto de un consumo *in situ* de las carcasas de los animales, 2. producto del traslado de las carcasas o parte de ellas a un cubil o refugio y 3. producto del consumo de los restos abandonados por otros predadores ya sean animales o humanos (Díez, 1992).

En general, todos los predadores realizan un primer consumo de las partes más nutritivas del animal en el lugar de matanza o aprehensión de la presa. Tras este primer consumo, algunas especies realizan un traslado de parte de las presas a otro lugar. Los predadores situados en la parte más alta de la cadena trófica como los leones consumen las carcasas en el mismo sitio donde las obtienen, sin buscar refugio (Schaller, 1972). Generalmente, los restos abandonados por los leones presentan una elevada cantidad de nutrientes que son aprovechados por predadores carroñeros como las hienas o los cánidos.

A diferencia de los leones, los leopardos buscan zonas de refugio como las zonas de vegetación alta como los corredores de ribera o las copas de los árboles para realizar el consumo de sus presas (Kruuk y Turner, 1967; Brain, 1981; Ruitter y Berger, 2000).

Los hiénidos, por su parte, cuidan a sus crías en cubiles que sitúan en espacios cerrados o bajo tierra. Este tipo de reproducción obliga a las hienas adultas a transportar parte de la presa al interior de la cavidad con el fin de alimentar a las crías. En algunos casos los animales adultos también acumulan y esconden huesos con el fin de poder realizar un consumo más relajado (Kruuk, 1972; Hill, 1983, 1984). No obstante, los elementos que esconden los hiénidos acostumbran a ser huesos de poco contenido cárnico como elementos distales de las extremidades y vértebras. Los estudios realizados sobre cánidos grandes como lobos, han mostrado que presentan un comportamiento similar al de los hiénidos (Binford, 1981). Tanto los hiénidos como los cánidos son animales generalistas que realizan

un consumo intenso de las presas y presentan un aparato masticador preparado para la fracturación de los huesos (Binford, 1981; Brain, 1981; Payne, 1983; Haynes, 1983b).

Diferentes autores han estudiado y caracterizado las acumulaciones realizadas por hienas actuales en los cubiles (Kruuk, 1972; Binford, 1981; Brain, 1981; Hill, 1983, 1984; Cruz-Uribe, 1991; Fosse, 1995; Brugal *et al.*, 1997; Pickering, 2002). Los rasgos más destacados de este tipo de acumulaciones son la presencia de restos de sus crías debido a la alta mortalidad infantil, el predominio de los fragmentos de diáfisis en la representación esquelética, la abundancia de huesos mordidos y fracturados con fuertes ataques en las epífisis así como fragmentos modificados por los ácidos gástricos. En los cubiles es frecuente localizar restos de coprolitos que se concentran en áreas concretas de la cavidad o bien en los puntos de entrada. Los trabajos realizados sobre conjuntos óseos del pleistoceno acumulados por hienas presentan muchos de los rasgos apreciados en los cubiles actuales (Fosse, 1994; Arribas *et al.*, 1997; Brugal *et al.*, 1997; Arribas y Palmqvist, 1998; Arribas *et al.*, 2004).

Los úrsidos son animales que acostumbran a ocupar cavidades, especialmente en la época de hibernación. Estos animales tienen una dieta omnívora y, en consecuencia diversificada, entre la que encontramos consumo de carne. Los osos carroñean las carcasas de herbívoros aunque no se conoce que tengan una capacidad de transporte o acumulación de restos. Sin embargo, se ha documentado que los osos pardos actuales esconden sus presas cubriéndola con tierra y hojas para poder volver a alimentarse de ella en sucesivas ocasiones (Pinto *et al.*, 2005).

Los restos de las presas dejadas por los grupos humanos tras abandonar la zona o el lugar de ocupación a menudo son carroñeados por los carnívoros. La actividad de estos predadores sobre los conjuntos óseos genera modificaciones en la acumulación inicial realizada por los homínidos, enmascarando las señales de la actividad antrópica. Diferentes autores han realizado estudios para ver las modificaciones realizadas por los carnívoros sobre los restos abandonados por diferentes grupos humanos primitivos actuales en ambientes reales o en escenarios simulados con carnívoros en cautividad (Binford, 1978, 1981; Bunn y Kroll, 1986; Blumenschine, 1988; Bunn *et al.*, 1988; O'Connell *et al.*, 1992; Blumenschine y Marean, 1993; Marean y Spencer, 1991). Los resultados obtenidos muestran que los carnívoros tienen predilección por las epífisis, realizando un consumo tan intenso de las mismas que, en muchas ocasiones llegan a desaparecer, ya sea por la ingestión o por su elevado grado de fragmentación. Por el contrario, las diáfisis no acostumbran a estar afectadas por este tipo de consumo ya que a menudo han sido fracturadas por actividad antrópica y no presenta nutrientes. Los resultados obtenidos para las acumulaciones al aire libre actuales y para el conjunto simulado es similar aunque en este último se ha apreciado que los huesos planos del esqueleto axial también son elementos consumidos por los carroñeros y que en escasas ocasiones son recuperados tras su actividad (Marean y Spencer, 1991).

Todos los estudios presentados sobre las acumulaciones abandonadas por los grupos humanos se han realizado al aire libre. Teniendo en cuenta que la mayoría de conjuntos analizados en esta Tesis Doctoral son en cueva hay que tomar los resultados de estos estudios con cierta precaución. Diferentes trabajos muestran que en el interior de las cavidades los nutrientes de los animales duran más tiempo (Brain, 1981) y genera que los carnívoros realicen accesos tardíos a las presas (Marean y Bertino, 1994).

IV.2.10. Arqueoestratigrafía.

Los trabajos arqueoestratigraficos son importantes en el estudio de los yacimientos ya que nos dan la posibilidad de distinguir diferentes ocupaciones o momentos diacrónicos que no se han podido diferenciar en los trabajos de campo. La realización de un estudio arqueoestratigráfico de los diferentes conjuntos estudiados no ha sido el objetivo de esta Tesis Doctoral, aunque en algunos casos se ha realizado una aproximación a esta disciplina. Así, en el análisis del nivel TD6 (bajo Aurora) hemos utilizado las proyecciones longitudinales (este-oeste) de dos dimensiones (X, Z) de los restos fósiles para mostrar diferencias en el registro recuperado y plantear la existencia de diferentes ocupaciones diacrónicas en un mismo nivel.

En el yacimiento de la Sima del Elefante, en 1997, el Dr. Antonio Rosas junto con las topógrafas Raquel Pérez y Eva López y el geólogo Dr. Alfredo Pérez-González iniciaron una labor exhaustiva de topografiado de la secuencia estratigráfica que se ha ido matizando y completando en los años siguientes, a medida que los trabajos de campo iban dejando al descubierto toda la secuencia sedimentaria. Junto a este trabajo de topografiado se han ido realizando diferentes proyecciones longitudinales (este-oeste teórico) en dos dimensiones (X, Z) de los materiales recuperados en cada uno de los niveles geológicos y estratigráficos identificados durante los trabajos de campo.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

CAPÍTULO V

PLEISTOCENO INFERIOR EUROPEO

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

V. Pleistoceno Inferior Europeo

Dos hechos destacan de forma especial el Pleistoceno Inferior: la ciclicidad en los cambios climáticos que repercute en el aumento y disminución de los glaciares formados en el Plioceno, y la presencia del género *Homo* fuera de África.

Los cambios climáticos afectan de una manera directa a la estructura de la vegetación, a la distribución de los biomas y a la geografía existente. La estructura de la vegetación esta determinada por la temperatura y la humedad existente. Las oscilaciones climáticas a lo largo del Pleistoceno se relacionan con las alternancias de la composición de la flora. En los eventos más cálidos y húmedos se aprecia una mayor cobertura forestal mientras que a medida que el clima se recrudece y se vuelve más frío y seco los elementos arbóreos disminuyen y aparecen estepas.

La distribución de los biomas esta determinado por el clima. El aumento de la aridez, iniciado en el Plioceno y acentuado en el Pleistoceno Inferior, provocó la aparición de los desiertos. En el norte de África se forma un cinturón árido entre el Sahara y Arabia que dificulta la dispersión de los taxones hacia otros territorios (Tchernov, 1992) modificando la distribución de los biomas existentes hasta el momento.

El aumento o disminución de los glaciares altera la geografía del planeta. En los momentos de frío las masas de hielo aumentan provocando la disminución del nivel del mar. En estos periodos, las barreras geográficas, existentes por la presencia de aguas marinas, desaparecen en muchos puntos del planeta. En consecuencia, en periodos fríos se producen puentes que permiten conectar e intercambiar elementos entre territorios aislados, unos de otros, en periodos templados. Éstos puentes pueden ser terrestres o de hielo. Así, en las zonas más próximas latitudinalmente a los glaciares, las grandes extensiones de masas de hielo producen estos pasos. Por otro lado, en latitudes más alejadas del Polo Norte, las zonas de conexión entre territorios se establecen a partir de puentes terrestres que surgen al bajar el nivel del mar.

La importancia de los cambios climáticos en el medio es evidente. Posiblemente, en el caso de los movimientos o dispersiones de los animales su influencia no es tan determinante como en el caso de la estructura de la vegetación. Sin embargo, no se puede negar que el clima esta estrechamente relacionado con la fauna, aunque el grado de relación es un tema controvertido entre los diferentes investigadores.

La aparición del género *Homo* y su salida del continente africano a inicios del Pleistoceno Inferior es uno de los hechos más remarcables de este periodo. En los años sesenta, se recuperaron en la Garganta de Olduvai cuatro restos fósiles de homínido con una cronología de entre hace 1,8-1,6. Ma. junto a restos de industria lítica muy primitiva. Estos restos óseos fueron clasificados como una nueva especie, *Homo habilis* que se consideró como la especie basal del género *Homo* (Tobias, 1982). Este paradigma ha sido muy discutido por diferentes investigadores (Collard y Aiello, 2000; Wood y Collard, 1999) que consideran que los restos atribuidos a *Homo habilis* presentan características más propias de formas australopitecinas que de *Homo*. Estos mismos investigadores (op. cit.) proponen a *H. ergaster* como especie basal de *Homo*.

Las primeras evidencias del género *Homo* fuera de África se localizan hace alrededor de 1,8-1,7 Ma. en el yacimiento de Dmanisi en Europa oriental.

V.1. Marco cronológico

Lyell (1939; 1933) introduce el término Pleistoceno, que en el momento de su definición se concebía como parte del Terciario, para definir a los materiales post-pliocénicos,. Actualmente, está ampliamente aceptado que el paso del Terciario al Cuaternario, o lo que sería lo mismo del Plioceno al Pleistoceno es una transición y no un paso abrupto (Patridge, 1997). El Pleistoceno tienen tres periodos diferentes: Inferior, Medio y Superior. El límite entre el Pleistoceno Inferior y Medio se localiza en el cambio de polaridad magnética, en el episodio conocido como Brunhes-Matuyama, hace 0,780 Ma. El límite Pleistoceno Medio-Superior se localiza al inicio del estadio isotópico 5 que representa el comienzo del último periodo interglaciar, antes del Holoceno, con una datación de hace 125.000 años.

Periodos	Cronología
Pleistoceno Inferior	1,8Ma.- 0,780Ma. (limite paleo magnético Matuyama-Brunhes)
Pleistoceno Medio	0,780Ma.- 0,125Ma (inicio del estadio isotópico 5)
Pleistoceno Superior	0,125,Ma.- 0,010 Ma. (inicio del Holoceno)

Tabla V.1. Periodos del Pleistoceno y sus respectivas cronologías.

En el 18º Congreso Internacional de Geología celebrado en Londres en 1948 se definió el límite Pilo-Pleistoceno. Dicho límite tiene que presentar algunas características claras: por un lado, la base del Pleistoceno debía registrar cambios fáusticos indicadores de un deterioramiento climáticos en secuencias marinas de Italia (Bonifay, 1975) y, por otro lado, se recomendó que el estadio Calabriense fuese definido como miembro basal del

Pleistoceno Inferior debido a que en este estadio es donde se registra, por primera vez, la aparición de fauna fría procedente del Atlántico, *Arctica islandica*, mostrando así el primer indicio de deterioro climático en el Hemisferio Norte (Bardají *et al.*, 2004).

Finalmente, en 1984, en el 27º Congreso Internacional de Geología celebrado en Moscú se acepta como estratigrafía tipo para el límite Plio-Pleistoceno la sección marina de Vrica (Italia), el límite se localiza en la lamina fechada en 1,62 Ma., en la zona superior del evento de polaridad normal de Olduvai (Aguirre y Pasini, 1985; Tauxe *et al.*, 1983). Este límite responde a las dos premisas básicas: por un lado, se aprecia la existencia de los primeros indicadores faunísticos del deterioramiento climático (*Arctica islandica* y *Hyalinea baltica*) y el inicio del estadio Calabriense (Combourieu Nebout *et al.*, 1990). Una nueva investigación y algunas revisiones de la escala geomagnética han dado una edad revisada de 1,796 (1,8) para el límite Plio-Pleistoceno (Pasini y Colalongo, 1997), en la base del estadio isotópico 63, muy cerca del episodio paleomagnético de Olduvai (Cande y Kent, 1995).

La sección Vrica como estratigrafía tipo del límite Plio-Pleistoceno no está aceptada de forma universal por todos los investigadores. Los análisis polínicos del NW de Europa muestran que existe un deterioro climático, con cambios profundos en la composición de la flora y la fauna, a partir de 2,6 Ma., antes del final del Plioceno. Este deterioro coincide con la instalación de los casquetes polares en el hemisferio Norte y la aparición del primer huésped nórdico real en el mediterráneo (*Neoglobobadrina atlantica*) (Partridge, 1997; Sémah y Renault-Miskovsky, 2004; Suc y Zagwijn, 1983). Así, ante la cronología oficial de 1,8 Ma. aceptada para el límite del Plio-Pleistoceno algunos investigadores, principalmente paleoclimatólogos, a menudo hacen coincidir el inicio del Cuaternario sincrónico al estadio isotópico 104, hace 2,6 Ma. (Kolfshoten & Gibbard, 1998) en el límite paleomagnético Gauss-Matuyama (Sémah y Renault-Miskovsky, 2004).

En 1999 se realizó una consulta a través de votación entre todos los miembros de la Subcomisión de Estratigrafía del Neógeno y de la Subcomisión de Estratigrafía del Cuaternario y el resultado fue claramente a favor de mantener la sección de Vrica para el límite del Plio-Pleistoceno (Bardají *et al.*, 2004).

V.2. Los ciclos glaciares

A inicios de siglo XX, Penk y Brückner (1909) establecieron, a partir de las terrazas de varios ríos de los Alpes, la existencia de cuatro periodos glaciares (Würn, Riss, Midel y Günz) separados por estadios interglaciares. Sin embargo, los trabajos realizados en los pisos han aportado muchos más datos referentes a los diferentes ciclos glaciares existentes en el Cuaternario. Los sedimentos marinos se han sedimentado de forma continua y han dado lugar a secuencias más largas mientras que las secuencias terrestres suelen ser incompletas y discontinuas a escala regional. Asimismo, las secuencias marinas permiten construir un estándar de comparación y correlación con los otros registros estratigráficos del Cuaternario (Holliday, 2001).

A inicios de los años cincuenta, se empiezan a realizar estudios de las características isotópicas, paleontológicas y magnéticas de las cuencas oceánicas. En particular, la medición de los isótopos de oxígeno sobre caparazones de foraminíferos extraídos de

sondeos marinos del Caribe, evidenciaron diferencias significativas en las proporciones relativas de los mismos (Emiliani, 1955).

En escalas de decenas de centenares de años, la ratio de los isótopos $^{18}\text{O} / ^{16}\text{O}$ varia significativamente. En los estudios iniciales efectuados por Emiliani (1955) se relacionaba esta variación con la fluctuación de la temperatura global. Sin embargo, posteriores trabajos indican que muchos de los cambios se deben a la modificación de la extensión de los glaciares (Shackleton, 1967) El isótopo ^{16}O es más ligero y tiene una mayor tendencia a la evaporación. Así en las precipitaciones ya sea de agua o nieve la presencia de dicho isótopo es mayor que la de ^{18}O . Los glaciares que se construyen están enriquecidos en ^{16}O , mientras que los océanos reducen este isótopo respecto ^{18}O . Cuando los glaciares se deshacen, al inicio de un ciclo interglaciar o un interstadial, las aguas oceánicas se enriquecen de ^{16}O y alteran así la ratio $^{18}\text{O} / ^{16}\text{O}$. Las variaciones isotópicas documentadas permiten dibujar unas curvas, que marcan las fluctuaciones de los isótopos de oxígeno e indica las cantidades globales de masas de hielo y, por tanto, rangos de temperatura. En la representación de las curvas isotópica a los periodos glaciares les corresponde un número par y al los periodos interglaciares un numero impar.

A partir de los estudios isotópicos se identificó que en el Cuaternario existen aproximadamente unos treinta ciclos glaciares-interglaciares y no cuatro como se creyó durante mucho tiempo a partir de los estudios realizados en los Alpes (Penck *et al.* op.cit.). Posteriormente, los trabajos realizados en el océano Pacífico (Shackleton y Opdyke, 1973) permitieron correlacionar los registros isotópicos con el registro geomagnético terrestre, estableciéndose 19 estadios isotópicos entre la actualidad y la inversión magnética Brunhes-Matuyama (hace 0,780 Ma).

Actualmente, la teoría más aceptada para explicar la sucesión de periodos glaciares e interglaciares durante el Pleistoceno es la teoría astronómica o teoría de Milankovich.

La incidencia de la energía solar sobre la Tierra no tiene un valor constante a lo largo del año, aunque el total anual es constante, sino que depende de tres parámetros orbitales: la excentricidad, la oblicuidad y la precesión. Ninguno de estos parámetros ha permanecido invariable a lo largo de la historia de la Tierra debido a las interacciones entre los cuerpos celestes.

Estos cambios ocurren de forma periódica con ciclos de 100.000 años en el caso de la excentricidad, de 41.000 en el de la inclinación y entre 19.000 y 23.000 para la precesión de los solsticios y equinoccios. Los periodos de 100.000 años parecen haber dominado los ciclos glaciares-interglaciares en la segunda mitad del Cuaternario y los de 41.000 la primera.

La idea básica de la “teoría astronómica” fue propuesta por James Croll en 1842 pero fue desarrollada por el astrónomo Milankovich (1930) que formuló su teoría a partir del cálculo de las variaciones temporales y geográficas de la radiación solar incidente, de la mecánica de los cuerpos celestes y centrandó un especial interés en las latitudes altas.

La teoría de Milankovich propone que para entrar en un periodo glaciar, la radiación incidente durante el verano boreal no sea suficiente para fundir todo el hielo que se haya

formado durante el invierno en las áreas continentales comprendidas en las altas latitudes ($\geq 65^\circ$) del Hemisferio Norte, favoreciendo así la formación de grandes capas de hielo continental. Además, en esas condiciones, los inviernos son más cálidos en el planeta, por lo que la evaporación en los trópicos sería mayor, y por tanto la precipitación de nieve invernal en latitudes altas sería más elevada.

V.3. Datos Paleobotánicos

El estudio de las variaciones espacio-temporal del paisaje vegetal y, los modelos interpretativos para relacionarlos con los cambios climáticos en el Cuaternario europeo, se han construido durante décadas partir de los resultados obtenidos en el Norte de Europa. De este modo, las variaciones vegetales se deberían a grandes desplazamientos latitudinales de las bandas de vegetación en momentos de frío (glaciales) (Büdel, 1949 en Beug 1968). Éstos desplazamientos darían lugar a migraciones de especies vegetales hacia el Sur en periodos fríos, mientras al comienzo de los periodos cálidos los movimientos de la zonación vegetal se produciría en sentido norte. La aplicación mimética de estos modelos centroeuropeos a la estructura de la flora para los territorios del Sur de Europa ha generado una visión errónea de las variaciones del paisaje vegetal.

Si bien ya existían algunos trabajos sobre la paleobotánica en la zona meridional de Europa, (Florschütz *et al.*, 1971; Méndez Amor y Florschütz, 1962) y concretamente en la Cuenca Mediterránea; no es hasta los años ochenta cuando estos estudios se van asentando y aportando datos que permiten realizar modelos interpretativos de cambios de vegetación en el Sur de Europa durante el Plioceno y el Pleistoceno (Beaulieu de y Reille, 1992; Bertoldi *et al.*, 1989; Costa *et al.*, 1990; Galobart *et al.*, 1990; García Antón, 1995; Leroy *et al.*, 1994; Leroy y Seret, 1992; Postigo Mijarra, 2003; Sémah y Renault-Miskovsky, 2004; Suc, 1984; Suc y Zagwijn, 1983; Tzedakis, 1994; Wijmstra y Groenhart, 1983).

El avance de los estudios paleobotánicos ha ido mostrando que los biomas son diferentes en el norte y en el sur de Europa durante las diferentes fluctuaciones climáticas.

A partir de los trabajos realizados, y en contraposición al modelo latitudinal, se ha desarrollado el concepto de refugio para la Europa meridional. La noción de “refugio” plantea la existencia, durante las fases frías, de enclaves cuyas condiciones climáticas favorables habrían permitido la conservación de especies y formaciones vegetales propias de los periodos cálidos. Según este modelo, a partir de estos refugios la vegetación más termófila pudo extenderse con relativa rapidez a comienzos de los interglaciares.

Costa *et al.* (op.cit) consideran que un modelo basado únicamente en las fluctuaciones latitudinales no permite explicar la presencia de ciertas agrupaciones vegetales en las zonas meridionales de Europa como los encinares relictos de la cornisa cantábrica, con lentisco y acebuches, ni la rapidez con que se produce la expansión de los bosques esclerófilos mediterráneos en los periodos favorables. De este modo, estas autoras, en contraposición a la aplicación generalizada del modelo de Büdel para toda Europa, consideran que las variaciones de las comunidades vegetales del Cuaternario se deben interpretar y explicar a partir de dos procesos: las fluctuaciones latitudinales y las fluctuaciones altitudinales.

Las fluctuaciones latitudinales es el principal factor de interpretación si analizamos el conjunto de Europa. En los países centroeuropeos donde las fases frías fueron muy intensas y críticas para la vegetación y no fue posible la persistencia de refugios en hipotéticas estaciones favorable, los taxones que no fueron capaces de desplazarse latitudinalmente desaparecieron. En cambio las fluctuaciones altitudinal muestran desplazamientos de taxones en relación a los diferentes pisos de vegetación condicionados por las condiciones climáticas.

En las zonas más meridionales del continente como la Península Ibérica, Grecia e Italia, donde las zonas basales o medianas de las montañas pudieron funcionar, en algunos momentos, como enclaves de condiciones climáticas favorables, la vegetación encontró refugio en las solanas y valles angostos, lo cual permitió la conservación de un rico mosaico de formaciones o taxones. En estos territorios, las variaciones del paisaje vegetal están condicionadas por las fluctuaciones latitudinales y altitudinales (Costa *et al.* op. cit.).

Las características de la vegetación durante un periodo glaciario son muy diferentes a las existentes en un periodo interglaciario. Suc y Zagwijn (1983), a partir de dos periodos relativamente recientes del Holoceno, han modelizado las comunidades vegetales. Los autores (opt. cit.) consideran que sin la existencia de una actividad antrópica tan marcada, actualmente en el norte de Europa encontraríamos bosques de hoja ancha como robles, hayas, carpes, olmos y tilos, mientras que en el noroeste mediterráneo dominarían los bosques de robles deciduos y perennes. Este paisaje vegetal es el que existiría durante el último interglaciario (Eemense) en Europa.

Latitud	Zona	Vegetación
52°	Países Bajos	Desierto polar con escasos sedimentos orgánicos y, por lo tanto sin representación en los diagramas polínicos o una vegetación tipo tundra abierta. Taxones: Gramíneas, Ericacea y pequeños grupos de herbáceas. Árboles escasos: <i>Betula</i> , <i>Salix</i>
48°	Le Grand Pile (Vosges, Norte de Francia)	Vegetación abierta con árboles temporalmente presentes i elementos de estepa. Entre las herbáceas dominan las gramíneas y los elementos de estepa como <i>Artemisa</i> y <i>Chenopodiacea</i> , presentes en un rango entre 5% y 16%. Los taxones arbóreos presentes son <i>Betula</i> , <i>Pinus</i> y <i>Juniperus</i> .
46°	Les Echets (cerca de Lyon, Francia)	Representación similar al anterior pero aumenta el rango de elementos esteparios del 10% al 30%
41°	Philippi (Grecia)	Vegetación abierta con elementos esteparios que predominan en un 50% o más en el total del polen

Tabla V. 2. Secuencias polínicas de enclaves europeos de diferentes latitudes (Suc y Zagwijn, 1983).

Por otro lado, para determinar cual sería la vegetación de los periodos glaciares, los autores han tomado como modelo el último glaciario (Würm), concretamente el intervalo entre 70.000 y 10.000. En este caso, han utilizado de muestra una serie de secciones polínicas de diferentes latitudes que al mismo tiempo nos permiten apreciar la secuencia latitudinal, de norte a sur, de la paleovegetación.

En la evolución latitudinal de la vegetación, se observa que durante los periodos glaciares la tundra prevalece en las zonas más septentrionales, en cambio a medida que

descendemos de latitud, en el sur del Mediterráneo, aparece otro tipo de vegetación, la estepa.

Hace 3,2 Ma., se inicia un enfriamiento climático que en la cuenca mediterránea evoluciona hacia un clima con un ritmo estacional de gran contraste en el que las precipitaciones disminuyen y la sequía estival que se vuelve estable hace unos 2,6 Ma. Posteriormente, hace alrededor de 2,3 millones de años, aún en el Plioceno, este proceso de enfriamiento alcanza su culminación (estadio polínico PIII según Suc (1984)). A partir de este momento, la instalación de forma generalizada del régimen climático mediterráneo, con la aparición estable de una estación con escasas precipitaciones y altas temperaturas, determina el factor clave durante los ciclos glaciares-interglaciares en la cuenca mediterránea: la xericidad. El aumento de las condiciones xéricas determina la extensión de densos bosques caducifolio o perennifolios en fases más o menos húmedas y formaciones esteparias en las fases más secas (Costa *et al.* 1990, Blanco, 1997; Tzedakis, 1994).

Por otro lado, en la zona septentrional de Europa, la temperatura (frío-calor) es el factor principal que rige la vegetación existente y determina el desarrollo de bosques caducifolios que alternaban con bosque boreal aciculifolios y formaciones de tundra durante las fases más frías (Costa *et al.* 1990; Suc 1984; Suc & Zagwijn; 1983).

En el norte de Europa se observa que en el inicio del primer periodo glacial (Praetigliano) la vegetación esta dominada por las herbáceas, así las gramíneas como Cyperaceae y Ericaceae predominan sobre los bosques de árboles termófilos, que desaparecen casi completamente, siendo *Betula*, *Pinus* y *Alnus* los únicos representantes (Suc y Zagwijn, 1983).

En general, en los periodos glaciares existe una escasa presencia de elementos arbóreos y una presencia esporádica de *Juniperus* o *Pinus*. Para conocer la vegetación en los periodos glaciares el estudio de los medios periglaciares es importante. En el Pleistoceno Inferior de los Países Bajos y el norte de Bélgica existen tres periodos fríos en condiciones de permafrost: Beerse (dentro del estadio Tigliano 1,9 Ma.), Euboriano y Menapien (dentro del interglacial Waalien). Los tres estadios se distinguen por una vegetación de tundra con presencia esporádica de pinos. Durante los máximos estadios de frío, las temperaturas estivales están alrededor de los 10° o ligeramente por debajo, mientras que la media anual es posiblemente -4° C o ligeramente por debajo. Durante los interglaciares las temperaturas estivales podrían llegar a valores de 18° o 19° teniendo en cuenta la presencia de especies templadas como *Hedera*, *Vitis* y *Eucommia*. En estos momentos de interglacial se observa un aumento de la presencia de taxones arbóreos y bosques de hoja ancha como los robles, hayas, carpe, olmos y tilos (Suc y Zagwijn, 1983; Vandenberghe y Kasse, 1989). Estos últimos autores observan que las temperaturas medias anuales del Pleistoceno Inferior en los periodos fríos son las mismas que aquellas del Pleistoceno tardío.

Zagwijn (1960, 1974) y Suc (1984) realizaron divisiones por estadios palinológicos de las diferentes fases de evolución y desarrollo de la paleovegetación en Europa. El primero de los autores realizó su estudio desde una visión centroeuropea a partir de los datos obtenidos en depósitos sedimentarios de los Países Bajos. Por su parte, Suc (1984) centra sus trabajos en la Cuenca Mediterránea, a partir de los resultados obtenidos en los depósitos sedimentarios de la costa del noroeste mediterráneo.

Vegetación	Clima	Estadio	Cronología	Estadio	Fases	Clima	Vegetación
Vegetación boscosa densa con asociaciones costeras donde predominan Taxodiaceae, <i>Myrica</i> , <i>Symplocos</i> , <i>Nyssa</i> . Por debajo crecen biotopos menos húmedos: <i>Carya rhoipteleo</i>	Condiciones húmedas (lluvias en verano)	P. I	Plioceno Inferior 5,4 a 3,2	Brunssumano		Temperado-caluroso i húmedo	Predominio de elementos terciarios principalmente tipo <i>Sequoia</i>
Cambio en la composición y estructura de los bosques. Las especies xerófilas aumentan y disminuyen las que requieren una gran humedad anual. <i>Phillyrea</i> , <i>Olea</i> , <i>Cistus</i> , <i>Quercus ilex</i> y <i>Pistacia</i> son abundantes.	El clima se desarrolla hacia un ritmo estacional. 2,8 Ma aparece una sequía estival estructural típicamente mediterránea.	P. II	Plioceno medio 3,2-2,3 Se empiezan a construir los glaciares árticos.	Reuveria	A B C	Aumento de las condiciones calurosas Condiciones templadas bastante húmedas Fase fría	Dominio de <i>Pinus</i> Dominio de ambientes terciarios tipo <i>Taxodium</i> , <i>Nyssa</i> . <i>Pinus</i> y <i>Picea</i>
Reducción de la cubierta boscosa y ampliación de las asociaciones vegetales esteparias. Algunas secciones han mostrado una fase esteparia con baja frecuencia de árboles, excepto <i>Pinus</i> y alto porcentaje de herbácea incluyendo a más del 20% de elementos esteparios como Amaranitaceae-Chenopodiaceae, <i>Artemisa</i> y <i>Ephedra</i> .	Condiciones climáticas más secas y más suaves	P. III	Plioceno superior 2,3-2,1	Practigiano		Considerada la primera fase glacial	Desaparición de árboles termófilos casi completamente. <i>Betula</i> , <i>Pinus</i> y <i>Alder</i> son los únicos representantes. Dominio de gramíneas, Cyperaceae y Ericaceae. Extinción o regresión de árboles como <i>Liquidambar</i> , <i>Nyssa</i> , <i>Juglans</i> y <i>Castanea</i> .
Las asociaciones boscosas predominan pero los taxones dominantes son <i>Quercus</i> , <i>Carya</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Ulmus-Zelkova</i> junto a <i>Acer</i> , <i>Pterocarya</i> y <i>Parrotia persica</i> .	Aumento de la humedad (aumentan las precipitaciones y las condiciones suaves). Intervalo cálido	P. IV- Pl. I	Límite Plioceno Pleistoceno 1,9	Tigliano	A B C	Clima templado Enfriamiento Pequeñas fluctuaciones climáticas	Presencia de <i>Fagus</i> Elementos como <i>Carya</i> , <i>Pterocarya</i> y <i>Vitis</i> Disminución de la vegetación Ausencia total de <i>Fagus</i>
* Dos fases esteparias limitan un periodo de bosque decíduo (un interstadial).	Periodo más seco y posiblemente más frío que el P.III	Pl. II	Pleistoceno Inferior 1,750- 1,450	Euborian		Frio	El inicio de este estadio es más templado y se localiza un alto porcentaje de <i>Pinus</i> así como <i>Nuphar</i> y <i>Filipendula</i> . Ausencia casi total de polen de árboles y esporádica presencia de <i>Juniperus</i> que apuntan a temperaturas por debajo de 10°.
Se observa una fase de bosque decíduo.	Es una fase más templada que la de P.IV-Pl. I. Fase interglacial.	Pl. III	Pleistoceno Inferior 1,450-1,2	Waalian		Fluctuación climática. Interglacial-glacial-interglacial	

Tabla V.3. Correlación de los estadios polínicos de las dos bioprovincias europeas estudiadas por Suc y Zagwin (1983); Suc (1984); Vandenberghe y Kesse (1989).

Posteriormente, los dos investigadores realizaron un trabajo conjunto (Suc y Zagwijn, 1983) con el fin de correlacionar los diferentes estadios palinológicos y tener una visión global y sincrónica de la evolución de las dos bioprovincias europeas (Tabla V.3.).

V.3.1. Cuenca Mediterránea

El impacto de los cambios climático sobre la vegetación, como muestran los trabajos de Zagwijn (op. cit.) y Suc (op.cit), no fue igual en todo el continente europeo. En la cuenca mediterránea, la influencia marina, la menor continentalidad, la posición latitudinal y, en algunos casos, las barreras geográficas (Alpes, Pirineos...) intervinieron en la existencia de unas condiciones ambientales menos duras que las identificadas en la Europa septentrional y, en consecuencia, facilitaron la presencia de una vegetación relativamente constante en los territorios del sur del continente.

El clima mediterráneo se caracteriza por una dura estacionalidad con inviernos fríos y veranos largos y secos. De acuerdo con el modelo planteado por Suc (1984), la formación del clima mediterráneo se da progresivamente a partir de dos cambios climáticos claves: la aparición por primera vez de la estación seca, hace 3,2 Ma. y el inicio de las oscilaciones climáticas glaciario-interglaciario durante el Plioceno superior, hace alrededor de 2,4 M.a.

Un estudio elaborado por Bertoldi *et al* (1989), a partir de los análisis polínicos realizados en secuencias sedimentarias del sur de la Península Italiana (Bianco, Bolvalino y La Castella en la región de Calabria) y de la isla de Sicilia (Capo Rossello, Punta Piccola, Gela), muestra que existe un gradiente climático latitudinal en el Mediterráneo durante el Plioceno y el Pleistoceno Inferior.

En estas secuencias se pone de manifiesto que la vegetación de tipo mediterráneo está establecida, tanto en Sicilia como en la región de Calabria, desde el Plioceno Inferior. Estas secciones presentan unos espectros con baja presencia de Taxodiaceae, alto porcentaje de *Pinus*, alto porcentaje de registro no arbóreo y una moderada presencia continua de árboles de hoja perennes mediterráneos. Este tipo de asociación apunta a un régimen climático característico de una estacionalidad marcada y específicamente de veranos secos. Este espectro es totalmente diferente al presentado por Suc (1984) para las asociaciones vegetales de los territorios del suroeste de Francia durante el Plioceno inferior en las que dominan las Taxodiaceae y apuntan a unas condiciones cálidas y húmedas todo el año con un bosque de tipo pantanosos.

Según Bertoldi *et al.* (op.cit.) estas diferencias indican la existencia de un gradiente climático entre el noroeste y el sur central del Mediterráneo en el Plioceno Inferior. Así pues se observa que el clima de tipo mediterráneo (veranos secos) existe ya en algunos enclaves de la Cuenca Mediterránea en el Plioceno Inferior y no se establece en respuesta a un desarrollo de una mayor glaciación en el Hemisferio Norte en el Plioceno tardío. Por otro lado las condiciones áridas ya están establecidas en el Norte de África en 3,9 (Pokras y Mix, 1987).

Los trabajos paleobotánicos realizados sobre diferentes secuencias sedimentarias de la cuenca mediterránea han mostrado que en estos territorios se establece un proceso de alternancia en el paisaje vegetal. En los periodos fríos y secos se establecen formaciones de

carácter abierto, estepa seca, mientras en los periodos más templados y húmedos encontramos bosque más cerrado, con la presencia de pino de forma sistemática (Costa *et al.*, 1990; Tzedakis *et al.*, 2002). Estos mismos trabajos también han permitido establecer diferencias medioambientales entre distintos enclaves del Mediterráneo.

Los estudios paleobotánicos referentes al Pleistoceno Inferior a menudo van asociados a yacimientos paleontológicos y/o arqueológicos. La obtención de registro paleobotánico, ya sea polen, carbones, madera o semillas, no es sencilla. Muchos de los yacimientos se localizan en el interior de cavidades de sistemas cársticos, donde las condiciones sedimentarias no son las más óptimas para la conservación del polen. Además, existen pocas secuencias estratigráficas lacustres con registro polínico que permitan obtener información paleobotánica. Por otro lado, en el Pleistoceno Inferior el fuego todavía no es un elemento antropizado, sino que el registro antracológico recuperado es consecuencia de incendios naturales. En consecuencia, no se localizan grandes acumulaciones de carbones similares a las obtenidas en yacimientos de cronología más recientes con hogares estructurados, sino que el número de carbones recuperados es bajo y, a menudo, los restos no tienen la identidad suficiente para su identificación taxonómica.

A continuación presentamos los resultados paleobotánicos de diferentes yacimientos de Pleistoceno Inferior y Medio inicial localizados en la Cuenca del Mediterráneo. La comparación entre estos enclaves nos mostrara si existen diferencias paleoambiental significativas entre estos dos periodos cronológicos, y hasta que punto afectaron a los asentamientos humanos en Europa.

Los registros arqueológicos recuperados en algunos de los siguientes yacimientos presentan cierta controversia. Sin embargo, la escasez de registro paleobotánico en estas cronologías y, dado que la información que se pretende obtener en este apartado es de carácter paleoambiental, se ha creído oportuno utilizar los datos de estos yacimientos obviando los debates sobre la presencia antrópica.

V.3.1.1.Francia

V.3.1.1.1.*Macizo Central*

En el macizo central francés se han localizado dos yacimientos con ocupación antrópica, Chilhac III y Soleilhac.

Chilhac III es uno de los enclaves más antiguos del Pleistoceno inferior francés. En sus sedimentos se han recuperado fósiles de Proboscidio y restos líticos descritos como industria (Boeuf, 1976, 1980, 1983, 1984). Sin embargo, el origen estratigráfico de estos restos líticos así como su relación estratigráfica con elementos faunísticos característicos del Pleistoceno Inferior inicial no esta claro (Chavaillon, 1989).

En el yacimiento de Soleilhac se ha documentado la presencia de ocupación humana alrededor del Pleistoceno Inferior final o inicios del Pleistoceno Medio. Este enclave esta situado en el fondo de un antiguo cráter, en una playa lacustre próxima a la desembocadura de un torrente.

Ninguno de estos dos yacimientos situados en el macizo central presenta registro paleobotánico. Sin embargo, la reconstrucción del paisaje vegetal existente en estos lugares durante el Pleistoceno Inferior se realizó a partir de los datos obtenidos en una serie de muestreos efectuados en dos enclaves contemporáneos a Chilhac y Soleilhac y relativamente cercanos a nivel espacial, Senèze (a 12 Km.) y Ceysac (a 60 Km.).

Los datos polínicos obtenidos muestran una reconstrucción vegetal similar para el yacimiento de Chilhac III y el de Soleilhac: De este modo, el paisaje vegetal estaría formado por una flora arbórea termófila compuesta por coníferas, caducifolias y especies exóticas. Estos datos paleobotánicos apuntan que, durante el Pleistoceno Inferior, en el macizo central existía un clima cálido- templado y húmedo (Elhaï y Grangeon, 1963; Albin, 1985).

V.3.1.1.2. *Le Vallonnet*

En la costa mediterránea francesa se localiza el yacimiento arqueológico en cueva de Le Vallonnet. La datación propuesta para esta ocupación antrópica ha sido atribuido al subcron Jaramillo, hace entre 1,07 Ma. y 0,9 Ma. (Lumley de *et al.*, 1988a).

Los análisis de las muestras polínicas del depósito sedimentario de Le Vallonnet presentan variaciones en el paisaje vegetal que indican oscilaciones climáticas (Renault-Miskovsky y Girard, 1988). El registro polínico recuperado en la formación estalagmítica de la base de la cavidad (1,3Ma) y en la formación de la plancha de cierre de la misma (0,9) muestra la existencia de una cobertura arbórea característica de un clima cálido y húmedo. En cambio, el registro polínico recuperado en los sedimentos blandos (1,07-0,99), en los que se ha documentado la ocupación antrópica, presentan un paisaje estepario que indica un enfriamiento del clima, aunque la presencia de ciertos taxones sensibles al frío indica que las condiciones climáticas si bien se endurecieron, no llegaron a la eliminación total de la vegetación.

Así, los paleopobladores que ocuparon la cueva de Le Vallonnet lo hicieron en una etapa de condiciones frías y secas de periodo glacial con un paisaje estepario

V.3.1.1.3. *Cueva del Arago*

La cueva del Arago, situada en los Pirineos Orientales, presenta una larga secuencia sedimentaria datada entre 690.000 y 90.000 años (Lumley de y Barsky, 2004; Lumley de *et al.*, 1984). Los análisis polínicos realizados en este sitio revelan la identificación de numerosos taxones vegetales repartidos en tres grupos: las especies vinculadas a ambientes fríos o frescos y húmedos como pino albar (*Pinus sylvestris*), abedul (*Betula*) y sauce (*Salix*); especies localizadas en medios templados como roble (*Quercus pedunculata*), carpe (*Carpinus*) y olmo (*Ulmus*); y el grupo de taxones termófilos, claramente mediterráneos como plátano (*Platanus*), nogal (*Juglans*), encina (*Quercus ilex-coccifera*), carpe oriental (*Carpinus*), Oleáceas (*Olea* o *Phillyrea*), Cupresáceas y boj (*Buxus*). Junto a este último grupo de especies vegetales, en algunas ocasiones, se han localizado pinos de tipo marítimo (*Pinus pinaster*) y vid (Sémah y Renault-Miskovsky, 2004).

Las proporciones de representación de estos grupos vegetales determinan las alternancias de paisajes, que a su vez están relacionados con una serie de variaciones

climáticas en el Pleistoceno Medio inicial. La vegetación mediterránea siempre ha estado presente en las inmediaciones de la Cueva del Arago. El robledal mixto así como las especies mediterráneas asociadas a éste ocupaban el valle de Verdoube. Los flancos de las montañas estaban ocupados por coníferas que, en momentos de enfriamiento, descendían hacia el valle. Los espacios descubiertos eran ocupados por praderas de gramíneas o en extensiones esteparias en los momentos de deterioro. Precisamente, en estos periodos, la vegetación mediterránea se desarrollaba en refugios favorablemente orientados al sol y abrigados del viento.

El registro paleobotánico muestra que los paleopobladores de la cueva del Arago pasaron por variaciones climáticas aunque las condiciones de frío nunca fueron lo suficientemente drásticas para hacer desaparecer los taxones mediterráneos.

V.3.1.2. Italia

El análisis de diferentes secuencias polínicas en los territorios italianos ha aportado información sobre las comunidades vegetales y, en consecuencia las condiciones climáticas existentes en estos territorios con la llegada de las primeras ocupaciones humanas localizadas en los yacimientos de Ca'Belvedere de Monte Poggiolo e Isernia la Pineta, éste último en una cronología un poco más tardía.

V.3.1.2.1. *Ca'Belvedere de Monte Poggiolo*

El yacimiento de Ca'Belvedere de Monte Poggiolo, situado cerca de la desembocadura del río Po, es uno de los registros arqueológicos más antiguos de la península italiana

Este yacimiento presenta dos paquetes sedimentarios bien diferenciados. Los sedimentos de los niveles inferiores, compuestos por arcillas azuladas marinas, han mostrado una polaridad inversa que ha sido atribuida al subcron Matuyama, con una cronología anterior a 0,78 Ma. (Gagnepain, 1996; Gagnepain *et al.*, 1998). En relación a la fauna marina localizada, esta datación podría reducirse a un intervalo de 1,4 a 1,1 Ma. (Posenato, 1987).

Por encima de los niveles azulados se localizan los sedimentos arenosos costeros propios de la regresión marina en los que se ha recuperado un número elevado de piezas de industria lítica. Las dataciones obtenidas por el método ESR para estos niveles arqueológicos son de $1.190.000 \pm 140$ años, $1.130.000 \pm 130.000$ años y 880.000 ± 340.000 años. Los investigadores (Gagnepain *et al.*, 1998) se decantan por una edad alrededor de hace 1 millón de años para la ocupación antrópica.

El estudio polínico realizado en los niveles azulados se ha llevado a cabo a partir de dos sondeos (MP1 y MP6) secuencialmente continuos (Lebreton, 2004). Esta secuencia se enmarca dentro del Pleistoceno Inferior, en un intervalo de entre hace 1,4 Ma. y 1,1 Ma., y puede inscribirse en el episodio interglaciar de Pl.II (Tabla V.3.) que se correlacionaría con el Waalian para el Norte de Europa (Suc y Zagwijn, 1983). Los niveles sedimentarios de MP1 preceden a nivel secuencial a los del sondeo MP6 y entre ellos se observa un episodio glaciar. En los episodios interglaciares (MP1 y MP6) se han identificado bosques mesófilos caducifolios propios de condiciones climáticas templadas y húmedas. Por otro lado la

degradación de las condiciones climáticas hacia un periodo glacial pone de manifiesto el aumento de las coníferas como *Abies*, *Picea* y *Tsuga*, que a su vez descienden en altitud (Tabla V.5.).

Los análisis polínicos de los niveles arenosos costeros con presencia antrópica, hace alrededor de 1 Ma, muestran una cubierta vegetal degradada, con un medio estepario propio de periodos climáticos fríos y secos (Cattani, 1992) El paisaje entre los niveles inferiores del relleno (arcillas azuladas marinas) y la formación de los sedimentos costeros muestran un deterioro climático progresivo durante el Pleistoceno Inferior con una disminución de las temperaturas y un aumento de la aridez (Lebreton, 2004). Este episodio ha sido correlacionado con uno de los glaciares del estadio Menapien, que se localiza inmediatamente después del Waalien (Lebreton, 2004).

La regresión marina en los nuevos territorios donde se instalan los paleopobladores de Monte Poggiolo se localiza en una fase de degradación climática hacia un paisaje abierto.

V.3.1.2.2. *Isernia la Pineta*

El yacimiento de Isernia la Pineta se localiza en el margen oriental de la cuenca de Isernia-Venafro en el corazón de los Apeninos centrales. Los depósitos sedimentarios fluvio-lacustres han sido divididos en 5 unidades, aunque sólo se han recuperado evidencias de ocupación antrópica en la unidad 3. Los datos obtenidos por el método Ar/Ar así como los restos paleontológicos, coinciden en atribuir a este yacimiento una edad de Pleistoceno Medio inicial, hace alrededor de 650 Ma. (Coltorti *et al.*, 2005).

La interpretación de los estudios polínicos realizados por Accrosi (1996) y Lebreton (2004) muestran en la base de la secuencia un paisaje estepario en un medio semiabierto con una vegetación de pradera importante y la presencia de un bosque mesófilo caducifolio reducido y poco denso en las laderas de las colinas que refleja un periodo glacial con unas condiciones frías y muy áridas para el final del Pleistoceno Inferior.

Posteriormente, estas condiciones se suavizan volviéndose menos áridas, e iniciándose lo que parece un periodo interglacial o interestadial. La formación vegetal semiabierto presenta una disminución de la pradera en beneficio de los taxones arbóreos. De este modo, a inicios del Pleistoceno medio, en la Unidad 3a, la presencia de bosques densos y diversificados junto con la vegetación de ribera muestra unas condiciones climáticas templadas calurosas y húmedas, con un claro déficit de estacionalidad. Estas condiciones responden a un periodo interglacial.

En esta fase de reforestación y mejoría de las condiciones climáticas identificada en la Unidad 3 es cuando los homínidos ocupan este territorio.

Muestreo	Cronología	Vegetación	Medio	Clima
Isermia La Pineta (Unidad 3), zona de ocupación	0,650 Ma	Gramineae, Compositae, Cyperaceae, sauce, aliso, álamo. Bosque de árboles deciduos (<i>Quercus</i> , <i>Carpinus betula</i> , <i>C. orientalis</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Zelkova</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Juglans</i> , <i>Castanea</i> ...)	Vegetación forestal no muy densa pero muy rica y caracterizada por variedad de árboles y arbustos. Presencia de cursos de agua y ambientes húmedos	Clima templado y húmedo. (fase interglacial)
Isermia La Pineta (Unidad 5)	Limite P. Inferior - P. Medio	Predominio de Ciochorioidea, Gramineae, Asteroideae, Chenopodiaceae, <i>Artemisa</i> y <i>Ephedra</i> . Presencia de algunos taxones mesófilos (carpe, roble, fresno) y húmedos (<i>Sauce</i>)	Paisaje estepario rico en taxones xerófilos y menor presencia de taxones heliófilos.	Clima frío y progresivo aumento de la aridez. (fase glacial)
Cueva del Arago	0,690. – 0,090 Ma.	Presencia de especies vinculadas con ambientes fríos o frescos y húmedos como <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Betula</i> y <i>Salix</i> ; especies termófilas <i>Quercus pedunculata</i> , <i>Carpinus</i> y <i>Ulmus</i> ; <i>Platanus</i> , <i>Juglans</i> , <i>Quercus ilex-coccifera</i> , Oleáceas (<i>Olea-Phillyrea</i>), Cuprésáceas y <i>Buxus</i> . Junto a este último grupo de especies vegetales, en algunas ocasiones, se han localizado pinos de tipo marítimo (<i>Pinus pinaster</i>) y vid	Vegetación con variaciones latitudinales y alternancia del paisaje vegetal. Estas alternancias se da entre un paisaje con coníferas en los flacos y de las montañas y el robledal mixto con especies mediterráneas en el valle y un paisaje de extensiones esteparias.	Alternancia entre momentos de clima templado y clima frío no drástico.
Ceyssac superior (correspondencia con Soleilhac)	0,8 Ma.	Bosque denso de coníferas, árboles caducifolios y dos cepas salvajes (<i>Vitis</i> y <i>Parthenocissus</i>)	Vegetación forestal densa	Clima cálido especialmente húmedo.
Le Vallonnet (cierre de la cavidad)	0,9 Ma	Restauración de la cobertura vegetal	Vegetación forestal	Clima cálido y húmedo
Le Vallonnet (sedimentos blandos) zona de ocupación	0,925-0,975 Ma.	Menor cobertura arbórea, <i>Pinus maritima</i> . Oleaceae y roble mediterráneo.	Paisaje estepario	Clima seco y frío.
Le Vallonnet (formación estalagmítica)	1,3 Ma	Mezcla de un bosque denso, frondoso y de taxones mediterráneos (<i>Platanus</i> , <i>Pterocarya Betula</i> , tipo <i>Carpinus orientalis</i> - <i>Ostrya</i> , <i>Alnus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Ulmus</i>) con <i>Pinus</i> .	Vegetación forestal densa	Clima cálido y húmedo
Senèze (Macizo central francés) / Ceyssac Inferior Correspondencia con Chilhac III. (Elhat y Grangeon, 1963; Albin, 1985)	Pleistoceno Inferior inicial Estadio polínico PIV-PI. I (Suc, 1984)	Mezcla de coníferas (pino, abeto, picea) a las que se asocian <i>Keteleeria</i> y <i>Cathaya</i> ; árboles caducifolios (roble, carpe, olmo y haya); y árboles exóticos (<i>Carya</i> , <i>Pterocarya</i> , <i>Tsuga</i> , <i>Liquidambar</i> , <i>Sciadopitys</i> , <i>Parrotia</i> y <i>Encomia</i>)	Vegetación forestal compuesta por árboles termófilos	Clima cálido, templado y húmedo.
Dmanisi (Georgia) Nivel IV	1,8 Ma	Predominan elementos arbustivos y herbáceos (Chenopodiaceae, <i>Artemisa</i> , <i>Ephedra</i>). Los taxones arbóreos son <i>Betula</i> , <i>Pinus</i> y en menor medida <i>Tilia</i> . Existencia de Boraginaceae y <i>Celtis</i> . Presencia de <i>Abies</i> , <i>Alnus</i> , <i>Ulmus</i> y <i>Salix</i> .	Vegetación con variación altitudinal. Espacios abiertos en el valle, con bosques de ribera en las orillas de los ríos y bosques a media altura de las montañas.	Clima templado y semiárido.

Tabla V.4. Datos paleobotánicos de algunos yacimientos europeos del Pleistoceno Inferior e inicios del Pleistoceno Medio (Renault-Miskovsky y Girard, 1988; Sémah y Renault-Miskovsky, 2004).

Niveles	Zona	Vegetación	Medio	Clima	
Sedimentos costeros que contienen los niveles arqueológicos. (alrededor de 1 M.a)	III	Predominio de herbáceas esteparias sobre los árboles gimnospermas sobretodo representados por <i>Pinus</i> y <i>Abies</i>	Medio abierto estepario.	Frío y seco	
		Progresión de <i>Tsuga</i> , <i>Abies</i> , <i>Picea</i> y de las herbáceas xerófilas de la cumbre de la zona.	Descienden las coníferas de altitud, además de una progresión de la vegetación serófila en la cumbre de la secuencia.	Húmedo pero más frío.	
		Cupressaceae, <i>Ephedra</i> , <i>Abies</i> , <i>Picea</i> , <i>Tsuga</i> , <i>Corylus</i> , <i>Quercus</i> , Asteraceae, <i>Artemisa</i> , Poaceae y Ranunculaceae son estables.	Instalación del bosque mesófilo caducifolio en el inicio de las pendientes.	Templado y húmedo.	
	II	Breve y rápida progresión de <i>Corylus</i> , <i>Alnus</i> , <i>Betula</i> , Rosaceae y Lamiaceae. Disminución de <i>Quercus</i> y <i>Tsuga</i> . En altitud del bosque de coníferas evoluciona un poco.	Estabilidad de la vegetación xerófila en el litoral.	Progresión de la riparia.	Aumento de la humedad y las temperaturas.
		I	Numerosas oscilaciones de débil amplitud de las Cupressaceae, <i>Ephedra</i> , <i>Abies</i> , <i>Picea</i> , <i>Tsuga</i> , <i>Corylus</i> , <i>Quercus</i> , Chenopodiaceae, Astraceae, <i>Artemisa</i> , Poaceae y Ranunculaceae.	Bosque poco frondoso de coníferas en altitudes altas y presencia de "Armoise" de ambientes fríos en los relieves. Bosque mesófilo caducifolio poco diversificado y poco frondoso en altitudes medias.	Templado-frío y seco con dos episodios breves de mejoría climática.
				Los breves episodios de progresión del bosque mesófilo caducifolio en detrimento de las coníferas de altitud.	
Niveles de arcillas azulaceas marinas. (entre 1,4-1,1 Ma)		HIATUS GLACIAR (periodo de tiempo desconocido)			
M U E S T R E O M P I	II	Progresión de <i>Tsuga</i> seguido de <i>Abies</i> y <i>Picea</i> . Se mantiene el <i>Ulmus</i> , <i>Corylus</i> y <i>Carpinus</i> . Disminuye el <i>Quercus</i> y las herbáceas.	Disminución de las coníferas de altitud de la cumbre de la zona. Degradación del bosque mesófilo caducifolio de altitud media.	Más frío, pero siempre húmedo.	
		I	Desplazamiento lateral del delta Importancia del bosque mesófilo caducifolio. Presencia de un cortejo edáfico (halófilo) en altitudes bajas. Bosque de coníferas reducidos en los relieves más altos.	Templado y húmedo	

Tabla V.5. Datos polínicos de Monte Poggiolo obtenidos de la tesis de Labertion (2004) y Cattani (1992). Labertion a partir de su análisis es capaz de realizar un mapa de los diferentes pisos vegetales de Monte Poggiolo: 1.- las herbáceas xerófilas ocupan el litoral. Existen dos poblaciones de *Artemisa*, una esteparia donde la evolución esta regida por variaciones climáticas y otra bastante halófila controlada por edafismo. 2.- Una vegetación riparia se desarrolla por los márgenes de los cauces. 3. Primer piso de las pendientes de altitud media dominado por árboles caducifolios como *Quercus*. En los lados de solana la vegetación herbácea xerófila y mediterránea ocupa los sectores más abiertos en las altitudes inferiores. 4.- Finalmente las coníferas relevan los árboles mesófilos caducifolios en las cumbres más elevadas para formar asociaciones montañosas subalpinas.

V.3.1.3. Península Ibérica

Los estudios realizados sobre la evolución del paisaje vegetal en la Península Ibérica muestran diferencias entre los territorios del norte y el sur (Costa *et al.*, 1990; 1998). Así, en la zona norte de la península, las oscilaciones de la vegetación relacionadas con cambios climáticos siguieron un proceso similar al de los territorios centroeuropeos. Los bosques de carácter abierto con pinos y abedules dominan el paisaje en épocas frías y constituyen una primera etapa de recolonización hasta la instalación de un bosque caducifolio en momentos de interglaciar. En las zonas más meridionales, en épocas de mayor xericidad, los pinos mediterráneos junto con *Juniperus* y *Ephedra* son las especies leñosas representadas en un paisaje vegetal de tipo estepario que a medida que va aumentando la pluviosidad disminuye a favor a un bosque de carácter mediterráneo dominado por diferentes especies de *Quercus*.

Estos mismos autores consideran que en la Península ibérica se pueden reconocer una gran diversidad de estructuras de vegetación arbórea que de modo esquemático se pueden catalogar en dos tipos de estructura que se corresponden con fluctuaciones climáticas del Cuaternario:

“Una primera estructura son los bosques densos, cerrados, de gran cobertura, dominados por frondosas y algunas coníferas hidrófilas que alcanzan la máxima expansión durante los periodos interglaciares. Crean un ambiente umbroso que facilita la presencia de un cortejo florístico propio. La segunda estructura es un bosque abierto, con escasa cobertura, con un cierto carácter estepario, constituido fundamentalmente por coníferas más o menos xerófilas que representan la vegetación dominante durante los periodos glaciares.”

Los yacimientos con resultados paleobotánicos que permiten reconstruir el paisaje vegetal de la Península Ibérica se localizan en diferentes puntos del territorio que van desde la zona norte del litoral mediterráneo hasta la cuenca de Guadix-Baza en el interior de las cordilleras béticas o la Sierra de Atapuerca en el corredor de la Bureba, entre las cuencas de los ríos Duero y Ebro. El marco cronológico de estos enclaves abarca desde el límite Plio-Pleistoceno en el que se ha situado el yacimiento de Río Gallego hasta el Pleistoceno Medio del nivel 10 de la Gran Dolina en la Sierra de Atapuerca.

Los datos paleobotánicos obtenidos en los diferentes enclaves analizados, que presentaremos a continuación, han mostrado el alto grado de aridez existente en el Mediterráneo en periodos glaciares y, en consecuencia, la importancia de la alternancia del abastecimiento hídrico en relación a los cambios climáticos para entender la sucesión de la vegetación existente. Además también se aprecia la importancia de las zonas de refugio presentado por Costa *et al.* (op. cit.) y reforzando así la idea del modelo altitudinal para evolución del paisaje en la Península Ibérica y en toda la cuenca mediterránea planteado por estas mismas autoras.

V.3.1.3.1. Incarcal

Los yacimientos de Incarcal se localizan en la cantera de Cal Taco, en el municipio de Crespìà (Girona) y se le ha atribuido una cronología de Pleistoceno Inferior. La formación caliza de Incarcal contiene oquedades, a modo de embudos, de origen cárstico rellenas de arcillas que contienen restos paleontológicos (Galobart y Maroto, 2003). En

estos sedimentos arcillosos se han recuperado restos vegetales, concretamente dos semillas identificadas como nogal (*Juglans*) así como cuatro negativos o moldes del fruto de este mismo árbol (Buxó, 2003). Según los estudios realizados por este autor, estos hallazgos confirmarían la existencia de un ambiente inicial acuático donde los nogales se relacionarían con otras especies de tipo ribereño y formarían parte de un bosque de carácter mesófilo. Esta interpretación se vería reforzada por el registro paleontológico documentado en este enclave que pone de manifiesto la existencia de un hábitat lacustre con un alto grado de humedad (Galobart *et al.*, 1996).

Desde un punto de vista climático, la presencia de nogal en el entorno no contradice la existencia de un clima cálido o como mínimo templado (Buxó, *op. cit.*).

V.3.1.3.2. *Cal Guardiola*

Cal Guardiola se localiza en el margen izquierdo del río Vallespí en el término municipal de Terrassa (Barcelona). Los análisis magnetoestratigráficos sitúan los depósitos sedimentarios por debajo de la transición Brunhes-Matuyama, con una edad anterior a 0,78 Ma. Por otro lado, los restos de micromamíferos y las correlaciones paleoflorística indican una edad comprendida entre el intervalo de 1,2 Ma. y 0,8Ma (Postigo Mijarra, 2003).

En este yacimiento, los datos paleobotánicos han sido obtenidos a partir de macrorestos vegetales (maderas). Los taxones vegetales identificados pertenecen a comunidades ribereñas como *Populus* sp., *Salix* sp., *Fraxinus* sp., *Ulmus* sp., *Ligustrum* sp. y a bosques mixtos de frondosas como *Acer* sp., *Quercus* sp., *Cornus* sp., *Viburnum* cf. *opulus* y *Aesculus* cf. *hippocastamum* sp. Éste último taxón es uno de los hallazgos más importantes realizados debido a que es el registro más antiguo de esta especie documentado de la Península Ibérica y, su presencia evidencia que es posible encontrar en el Pleistoceno Inferior un conjunto de taxa considerados “terciarios” entre los cuales se encuentra *Aesculus* cf. *hippocastamum* sp. (Postigo Mijarra, 2003).

El espectro paleobotánico presenta un paisaje vegetal con un bosque antiguo de carácter mediterráneo desarrollado en ambiente de fondo de valle. Los taxones identificados quedan enmarcados dentro de especies mesófilas, caducifolias y marcescentes características de ambientes con cierta humedad edáfica / ambiental. A pesar de los escasos restos recuperados en Cal Guardiola parece que las condiciones climáticas se enmarcan en una fase templada o templada-cálida.

Algunos de los géneros identificados en el yacimiento pueden todavía localizarse actualmente en la Península Ibérica. Este hecho muestra la estabilidad de ciertas comunidades a lo largo del Cuaternario.

V.3.1.3.3. *Cuenca de Guadix-Baza*

La cuenca de Guadix-Baza se localiza en las provincias de Granada, en su mayor parte, y Almería. Éste enclave se puede describir como una cuenca intramontana entre la Cordillera Bética. Las investigaciones referentes a la evolución paleoambiental de la mitad sur de la Península Ibérica han permitido identificar diferentes eventos paleoclimáticos. Así, a partir de los análisis de valores de δ^{18} medida en las conchas de ostrácodos junto

con la paleosalinidad se ha identificado la existencia de cuatro periodos fríos y húmedos prolongados separados por otros cuatro periodos calidos y áridos, desde inicio del Pleistoceno Inferior hasta hace 380 Ma. (Torres *et al.*, 2003).

Periodos	Cronología	Episodios del Oxígeno	Cronología Glaciar
1ª Gran periodo de frío y humedad	> 0,1.770	60	Donau
1ª Gran periodo cálido y seco	0,1.770-0,1.305	48-42	Donau-Günz
2ª Gran periodo de frío y humedad	0,1.305-0,1.055	40-32	1º episodio de la glaciación Günz
2º Gran periodo cálido y seco	0,1.055-1.005	30-26	Mejoría en la glaciación Günz
3º Gran periodo de frío y humedad	0,1.005-0,748	24-22	2º episodio de la glaciación Günz
3º Gran periodo cálido y seco	0,748-0,591	20-18	Cromer
4º Gran periodo de frío y humedad	0,591-0,380	16-14	Mindel
4º Gran periodo cálido y seco	>0,380	12	Holstein

Tabla V.6. Eventos paleoclimáticos identificados en la Cuenca de Guadix-Baza extraída de (Torres *et al.*, 2003)

Según los investigadores que han identificado estos eventos, la evolución paleoclimática de la mitad sur de la Península Ibérica presenta una diferencia importante respecto a las zonas más norteñas de la península y a los territorios más allá del norte de los Pirineos. Dicha diferencia es la presencia de prolongados periodos temporales en las que se alternan momentos cálidos y áridos con fríos y húmedos. No obstante, posiblemente dichas condiciones se deben más al contraste que a casos meteorológicos y climáticos extremos.

En la cuenca de Guadix-Baza se localizan los yacimientos arqueológicos de Barranco León y Fuente Nueva 3. La datación de estos lugares es de entre 1,3 Ma. y 1,2 Ma. (Agustí, 2003a; Martínez Navarro *et al.*, 1997; Oms *et al.*, 2003; 2000).

V.3.1.3.3.1. Barranco León

Barranco León esta situado a los pies de la sierra de Umbría a unos tres kilómetros del pueblo de Orce (Granada).

Los primeros análisis polínicos realizados (Jiménez Moreno, 2003) en este yacimiento han permitido identificar 42 taxones diferentes entre los que predominan los de carácter arbóreo. Algunos de estos taxones presentan un requerimiento de humedad elevado. El espectro polínico documentado en el yacimiento muestra un paisaje con zonas de bosque con un alto requerimiento hídrico, que se localizarían en los barrancos umbríos y en los pequeños cursos fluviales o en el margen de las charcas dando lugar a un tipo de vegetación de ribera. No obstante, también se ha identificado un pequeño porcentaje de taxones típicos de vegetación arbórea de alta montaña.

En el nivel BL-5, donde se ha evidenciado la actividad antrópica, el diagrama polínico muestra una representación arbórea importante con taxones de tipo templado como *Olea* y *Quercus* sp., así como *Salix* que se localizaría en algún punto más húmedo. La *Artemisa* es la herbácea más presente junto con las crucíferas y *Rumex*.

Yacimiento	Taxones
Barranco León	Taxones arbóreos (<i>Pinus</i> , <i>Olea</i> , Cupressaceae, <i>Quercus</i> sp.; <i>Betula</i> , <i>Corylus</i> , <i>Ligustrum</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Salix</i> , <i>Cedrus</i> , <i>Picea</i>) Taxones herbáceos (<i>Artemisa</i> , <i>Plantago</i> , Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Asteraceae) Poca presencia de gramíneas Presencia de <i>Glomus</i> (<i>Chlamisporas</i>)
Fuente Nueva 3	Taxones arbóreos: <i>Pinus</i> , <i>Olea</i> , <i>Quercus</i> , Cupressaceae, <i>Fraxinus</i> , <i>Corylus</i> , <i>Ilex</i> , <i>Ligustrum</i> , <i>Cedrus</i> y <i>Picea</i> .

Tabla V.7. Taxones vegetales identificados en los yacimientos de Barranco León y Fuente Nueva-3 (Jiménez Moreno, 2003).

V.3.1.3.3.2. Fuente Nueva-3

Fuente Nueva 3 se localiza sobre una de las vertientes que dominan la cabeza del valle fluvial de la Cañada de Vélez, a unos cinco kilómetros de la localidad de Orce (Granada).

En el yacimiento se han tomado 24 muestras aunque sólo en cuatro se ha recuperado registro polínico. A partir de este registro se han identificado 35 taxones distintos (Jiménez Moreno, 2003) que muestran el predominio de la vegetación arbórea respecto a la herbácea por lo que cabe deducir, según el autor del estudio, que la vegetación estaría estructurada en un bosque. Por otro lado, al igual que se ha evidenciado en Barranco León, existen granos de polen de árboles característicos de suelos más frescos que requieren mayor humedad, así como taxones típicos de bosques de alta montaña.

V.3.1.3.4. La Sierra de Atapuerca

El estudio de las ocupaciones antrópicas durante el Pleistoceno Inferior en la Sierra de Atapuerca es el eje central de esta tesis doctoral por lo que los resultados paleobotánicos obtenidos en los yacimientos de la Sima del Elefante y Gran Dolina se presentarán en el capítulo VII y VIII.

V.3.2. Europa Oriental

V.3.2.1. Dmanisi

El yacimiento de Dmanisi, situado al suroeste de Tblisi (Georgia) es el enclave con presencia humana más antiguo de Europa. Los depósitos de cenizas donde se localizan los restos humanos recuperados en este enclave han sido datados en hace 1,8 Ma. por el método $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$. (Lumley de *et al.*, 2002).

Si bien geográficamente este yacimiento no se localiza en las inmediaciones de la cuenca mediterránea, sus condiciones climáticas y su registro paleobotánico recogido en (Gabunia *et al.*, 2000a) lo acerca mucho a los medios mediterráneos del Pleistoceno

Inferior.

La presencia de polen de *Abies*, *Pinus*, *Alnus* y de manera menos frecuente de *Ulmus* y *Salix* en los diagramas polínicos muestra una variedad altitudinal en la vegetación. Se aprecia un ambiente mixto con espacios abiertos en el valle con vegetación arbustiva y herbácea, bosques galería a lo largo de las orillas de los ríos y bosques a media altura de las cadenas montañosas. Las áreas de bosque se reducen durante la formación de los niveles superiores (III, II).

En el nivel IV, donde se han localizado restos humanos, predominan los elementos arbustivos y herbáceos (*Chenopodiaceae*, *Artemisa*, *Ephedra*). La vegetación arbórea esta representada principalmente por *Betula* y *Pinus*, aunque también se ha documentado la existencia de *Tilia*. En los niveles con presencia antrópica se han recuperado cientos de semillas de Boraginaceae: *Anchusa*, *Lycopsis*, *Lithospermum*. La existencia de semillas de la familia de la remolacha no comestibles así como de especies comestibles como el almez (*Celtis*) son bastante frecuentes.

Las condiciones climáticas en Dmanisi a inicios del Pleistoceno Inferior correspondían a un clima mediterráneo, con unas condiciones templadas y semiáridas.

V.4. Datos Faunísticos

En Europa, hasta mediados del Pleistoceno Inferior, existe cierta estabilidad faunística que alrededor de 1,2 Ma. se altera con la llegada de especies de animales, la mayoría herbívoros procedentes de Asia. A partir de ese momento, y durante los 500.000 años siguientes, diferentes especies de grandes mamíferos migran hacia la Europa central y occidental (Made van der, 2001b)

V.4.1. Dispersión y Migración

Las especies animales tienen ciertas estrategias para mantener su supervivencia. La capacidad de desplazarse a nuevos territorios es una de ellas. Las causas y el modo en que se producen dichos desplazamientos son diversos pero el fin de todos ellos es evitar la extinción de la especie.

Koenigswald (1992) realiza una distinción entre los diferentes tipos de desplazamientos de las especies:

1.- La dispersión de individuos es un hecho común entre los sub-adultos de ciertas especies que tienen que buscar nuevos territorios donde conseguir sus propios recursos y un medio favorable para la reproducción. Este comportamiento evita la endogamia, mantiene el equilibrio de la densidad de la población y la conquista de nuevos espacios por parte de las especies.

2.- Las migraciones estacionales son otros de los desplazamientos que realizan algunas especies, que se mueven de forma estacional en busca de la disponibilidad de recursos en un tiempo concreto.

3.- Migraciones de especies aisladas: en este caso se observa que una única especie, ya sea por causas ecológicas, geográficas (desaparición de una barrera física) o alguna innovación genética en su biología, obtiene unas condiciones que favorecen su expansión o desplazamiento a nuevos territorios.

4.- Las migraciones de especies juntas: diferentes especies, incluso una comunidad entera, puede desplazarse ya sea por la desaparición de una barrera geográfica o bien por cambios ecológicos. Según Koenigswald (1992) un ejemplo de migraciones de comunidades enteras se localizan en el centro de Europa a inicios del Pleistoceno Medio cuando parece que las oscilaciones climáticas existentes causan múltiples reemplazamientos de faunas.

Algunos de estos desplazamientos son difíciles de determinar en el registro fósil. Por ejemplo, la dispersión de los individuos se detecta de una forma clara si se identifica un taxón en un territorio donde hasta ese momento no se habían documentado individuos de esa especie. Pero teniendo en cuenta que estas dispersiones se realizan en zonas próximas a las áreas ocupadas por sus ancestros es difícil apreciar las dispersiones.

En cambio las migraciones de especies aisladas y de grupos faunísticos se observa en el registro paleontológico y permite establecer una serie de pautas de evolución de las faunas en los diferentes momentos y aporta un dato clave para reconstruir el medio, en este caso, el medio en Europa durante el Pleistoceno Inferior.

Si bien parece que las migraciones estacionales y las dispersiones de los individuos tienen una pauta clara. La interpretación de los factores que influyen en la migración de una especie o un grupo de ellas es más compleja.

Koenigswald (op.cit.) plantea que la presencia o ausencia de barreras geográficas, ecológicas o climáticas y cinegéticas son determinantes en los desplazamientos de los animales. Un mar, un desierto, una cadena montañosa son algunos de los elementos físicos que entorpecen o imposibilitan los desplazamientos de los animales. Sin embargo, la presencia de valles en algunos puntos concretos de esas montañas, así como en algunos procesos tectónicos o el descenso del nivel del mar en momentos de glaciación o la propia presencia de puentes de hielo han posibilitado que estos animales hayan podido superar en algunos momentos estas barreras.

Por otro lado, las barreras cinegéticas son importantes ya que los animales necesitan un espacio donde vivir, en el que los recursos que existen sean suficientes para su supervivencia y donde no tengan grandes competidores ni predadores.

Las barreras ecológicas o climáticas son las que se refieren a la existencia de condiciones climáticas poco favorables para que una especie en concreto pueda vivir.

V.4.1.1. Clima y migraciones

En la actualidad, el paradigma que se maneja en el campo de la evolución de los mamíferos está directamente relacionado con el clima. Según esta concepción “casi todo evento de especiación y extinción requiere una iniciación por un cambio climático” (Vrba, 1995).

Los resultados de los estudios climáticos muestran que antes de los 2,5 Ma., los cambios producidos en las latitudes más altas del planeta no influenciaban al continente africano mientras que a partir del crecimiento de grandes masas de hielo en el Ártico el clima empieza a enfriarse y se establece una periodicidad en los ciclos climáticos de 41 Ka. Hace alrededor de un millón de años la periodicidad cambia a 100ka. En estos dos momentos, se han observado algunos movimientos y cambios evolutivos de las especies que ha llevado que algunos autores a plantear una relación entre los cambios climáticos y la evolución de los mamíferos (Vrba, 1995). Esta hipótesis evolutiva que se expuso, en un inicio, a partir del estudio de bóvidos y roedores africanos se ha ido generalizando para otros grupos de mamíferos incluyendo los homínidos (deMenocal, 1995).

Si bien la influencia del paradigma climático es muy fuerte, no es menos cierto que algunos autores han presentado ciertas dudas, especialmente en relación a la evolución de los homínidos. White (1995) cuestiona el modelo presentado por Vrba (op. cit.) y expone una serie de problemas como la falta de muestra, el sesgo ecológico o los elementos necesarios para la determinación de una nueva especie, que si bien no desmienten el modelo si obliga a ser prudentes en realizar interpretaciones causales a partir del clima. White (op. cit.) considera que no existe suficiente registro para vincular la evolución de los homínidos a cambios climáticos globales.

V.4.2. Las faunas en Europa

Los paleontólogos que estudian las faunas del Plioceno superior y el Pleistoceno tienen la tendencia de agrupar la presencia de nuevos taxones en episodios cronológicos concretos. Estos grupos o conjuntos son tomados como referentes bioestratigráficos. La mayoría de estos episodios se han definido en la Península Italiana donde se localizan las secuencias estratigráficas más largas y completas y esto permite realizar subdivisiones cronológicas. Pero la extrapolación de estas divisiones a otros enclaves de Europa en muchas ocasiones no es posible.

Una primera división bioestratigráfica de los grandes mamíferos ha sido la separación de las faunas en dos bizonas, Villafraniense (Pareto, 1865) y Galeriense (Ambroseti *et al.*, 1972) El Villafraniense englobaría todas las faunas europeas desde hace alrededor de 3 Ma. hasta finales del Pleistoceno Inferior. La transición entre el Villafraniense y el Galeriense se localizaría hace 1,0-0,9 Ma. y aunque esta división todavía es utilizada por algunos investigadores, generalmente matizada por los términos inferior, medio y tardío, no se considera una agrupación rigurosa en el conocimiento de las dispersiones de los mamíferos (Azzaroli *et al.*, 1988; Kolfshoten, 1998).

Azzaroli (1977) dividió el Villafraniense en seis unidades faunísticas (Montopoli, St. Vallier, Senèze, Olivola, Tasso y Franela) desde 2,5 Ma. (Plioceno Medio final) hasta alrededor del 1 Ma. (Pleistoceno Inferior tardío). En algunas de estas unidades se aprecian marcados eventos de dispersión, mientras que en otros se identifican cambios faunísticos más graduales. Estas divisiones presentan ciertos problemas especialmente por su cronología ya que a menudo se han establecido correlaciones directas sobre conjuntos de diferente naturaleza pero con algunos elementos comunes que ha llevado a confusiones de carácter bioestratigráfico.

En los últimos años los estudios paleontológicos enfocados hacia el conocimiento de las dispersiones y aparición de nuevos registros en Europa se ha basado fundamentalmente en la búsqueda de yacimientos con dataciones absolutas que puedan dar fiabilidad a las cronologías de los depósitos y a un estudio comparativo entre diferentes conjuntos fósiles. De este modo, la presencia de nuevos taxones en Europa se agrupa teniendo en cuenta la cronología de cada uno de los rellenos donde se han localizado los restos y no desde la extrapolación de unidades faunísticas determinadas a partir de la composición taxonómica de otro conjunto fósil. No obstante, hay que reconocer que las divisiones anteriormente presentadas en muchas ocasiones son tomadas como referencia o elemento válido para defender ciertos criterios.

En Europa, al igual que se ha apreciado en el registro faunístico africano, se ha determinado la existencia de dos episodios de llegada de nuevos taxones al continente. El primero de estos episodios se concreta en 2,6-2,4 Ma. con el inicio de los cambios climáticos y el consiguiente enfriamiento del planeta. El segundo se identifica entre 1,2 -0,8 Ma., cuando se produce un cambio en la periodicidad de los ciclos climáticos que, hasta ese momento, había sido cada 41 Ka y se convierte en 100ka.

El enfriamiento climático que se produce en 2,6-2,4 Ma. repercute en el cambio ambiental de diferentes zonas del planeta, entre ellas Europa. Así, el entorno de vegetación densa y subtropical, propia del Terciario, existente en el continente se transforma en una mayor presencia de espacios abiertos y una reducción del medio forestal. Este cambio de hábitat esta directamente asociado al cambio de faunas que se producen en este momento en Europa donde se aprecia la llegada de un grupo de taxones propios de ambientes abiertos como *Archidiskodon gromovi*, *Mammuthus meridionalis*, *Eucladoceros sp.*, *Equus*, *Gazellospira*, y *Leptobos etruscus*, todos ellos originarios de Asia. Mientras que aquellos taxones propios de ambientes más forestales y cerrados existentes en el Plioceno europeo como *Mammut borsonii*, *Tapirus arvernenisi*, *Sus minor* y *Ursus minimus* desaparecen del conjunto faunístico (Azzaroli *et al.*, 1988; Lindsay *et al.*, 1980; Made van der y Mazo, 2001; Torre *et al.*, 1992).

Durante el periodo entre 1,2-0,80 Ma. se produce otro cambio importante en las faunas de Europa. La cronología que abarca este episodio es bastante amplio, y algunos autores como (Made van der y Mazo, 2003) han realizado subdivisiones provisionales utilizando el paleomagnetismo en combinación con la bioestratigrafía. Estos autores han agrupado la aparición de los nuevos taxones en tres momentos cronológicos:

1.) Antes del evento Jaramillo (1,2-1.07).

Yacimientos: Pirro Nord (Italia), Venta Micena (España), Barranco León (España) y Fuente-Nueva 3 (España)

Dentro de esta cronología se aprecia la aparición en Europa occidental de *Eucladoceros giulii*, *Bison degiulii*, *Soergelia minor*, *Praeobivos*, *Capra alba*.

En general estos son típicos de ambientes abiertos y secos, aunque algunos bóvidos podían haber habitado ambientes montañosos mientras otros taxones preferían ambientes llanos. Posiblemente todos estos taxones proceden de

Asia o Europa del Este.

2.) Desde Jaramillo hasta el final del subchron Matuyama (1,07-0,780)

Los autores se refieren a esos yacimientos que se sitúan dentro del evento Jaramillo como puede ser Untermassfeld (Alemania), Le Vallonnet (Francia) , o aquellos que son ligeramente posteriores como los niveles TDW4-TD6 de la Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, España).

En estos conjuntos se ha identificado la presencia de nuevos elementos en el panorama faunístico europeo como son: *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *Bison menneri/voigtsedensis*, *Crocuta crocuta*.

En este grupo de nuevos taxones se observa la presencia de algunos elementos de ambientes templados y cerrados como *Sus scrofa*. Los carnívoros que llegan en este momento a Europa central y occidental proceden del Próximo Oriente pero su origen último esta en África. En cambio, los herbívoros proceden de Asia o del este de Europa.

Van der Made & Mazo (op.cit.) incluyen *Panthera leo* y *Panthera pardus* entre los taxones que hacen su primera aparición en este episodio cronológico basándose en los trabajos realizados por Turner (1992a), aunque estudios posteriores (García, 2001a; Moulle, 1992) han presentado nuevos datos al respecto.

Hasta hace relativamente poco, se consideraba que el diente de férido recuperado en Le Vallonnet y asignado a *Panthera leo* era la primera evidencia de este taxón en Europa. Pero los estudios realizados por Moullé (op. cit.) sobre los estos restos fósiles de Le Vallonnet determinaron que correspondían a *Panthera gombaszogensis*. Por su parte, García (op. cit.) en sus análisis sobre este mismo material llega a la misma conclusión. Estas autoras consideran que la presencia más antigua de *Panthera leo* en Europa se localiza en el yacimiento de Isernia la Pineta (Sala, 1990) con una cronología no superior a los 0,6 Ma. (Coltorti *et al.*, 2005).

Por otro lado, la presencia de *Panthera pardus* en Europa alrededor de 1 Ma. ha sido cuestionada por Hemmer (2000) que considera que los restos del yacimiento de Le Vallonnet atribuido a este taxón (Lumley *et al.*, 1988b) podrían ser también atribuidos a *Panthera pardoides* (syn. *Viretailurus schaubi*) o *Panthera gombaszogensis*.

3.) Posterior a la inversión magnética Matuyama-Brhunes (ligeramente posterior a 0,780Ma).

En este grupo se localizan los conjuntos más modernos de 0.8Ma, momento en que se considera que la periodicidad de 100 ka para los ciclos climáticos ya estaba bien asentada. Voigtsedt, Süssenborn, Hundsheim, Huescar son algunos de estos yacimientos.

En estos conjuntos se ha documentado la aparición de los primeros elementos de los siguientes taxones: *Elephas antiquus*, *Coelodonta sp.*, *Stephanorinus hundsheimensis*, y *Stephanorinus kirchbergensis*, *Megaloceros savini*, *Rangifer sp.*, *Hemitragus*

bonali, *Praeobivos priscus*, *Ovibos sussenbornensis* y *Soergelia elisabethae*.

Al igual que se ha apreciado en el episodio anterior, se observa la llegada de taxones propios de ambientes abiertos, mezclados con otros de territorios montañosos y boscosos. El origen de los taxones es básicamente asiático o del Este de Europa.

Además de los dos episodios de llegada de nuevos taxones apuntados anteriormente (2,6-2,4 Ma.; 1,2-0,8 Ma.), también hay que destacar la llegada hace alrededor de 1,8 Ma. de un grupo de carnívoros, en su mayoría de origen asiático. *Pachycrocuta brevirostris*, *Canis etruscus*, *Canis (Xenocyon) falconeri*, *Canis arnensis*, *Panthera gombaszogensis* son los taxones que se enmarcan dentro del evento conocido como “Evento Lobo” Azzaroli (op. cit.).

A los taxones *Canis etruscus*, *Canis arnensis*, *Canis (Xenocyon) falconeri*, y *Panthera gombaszogensis* se les ha atribuido un origen asiático aunque no sin ciertas dudas (Turner, 1992b; Torre *et al.* 1992). En el caso de *Pachycrocuta brevirostris*, se ha documentado registro de esta especie hace alrededor de 3 Ma. tanto en Asia como en África, aunque parece más probable que su origen haya que buscarlo en África. Así habría una dispersión inicial de este taxón hacia Asia hace alrededor de 2,5 Ma. y una expansión hacia Europa alrededor de 1,8-1,6 Ma. (Torre *et al.*, 1992).

Al inicio del Pleistoceno inferior, la cohorte de grandes carnívoros estaba formada por taxones procedentes del Plioceno Superior *Homotherium latidens*, *Viretailurus schaubi*, *Megantereon cultridens* y *Acinonyx pardinensis*, y aquellos que aparecieron en el “Evento Lobo” (Turner, 1992b; Torre *et al.*, 1992). En este momento se aprecia que dos grandes carnívoros propios del Plioceno superior como *Pachycrocuta perrieri* y *Chasmaporthetes lunensis* desaparecen de Europa. Para algunos autores alrededor de 1,8 se inicia un reemplazamiento de *Megantereon cultridens* por *Megantereon whitei* (Martínez Navarro y Palmqvist, 1995). La extinción definitiva de este taxón parece que se produce hacia los 900.000 años.

Turner (1992b) planteó la existencia de un segundo evento migratorio de carnívoros hacia el centro y oeste de Europa en el que *Crocota crocuta*, *Pantera leo* y *Panthera pardus* realizarían su aparición en Europa alrededor de 1 Ma. Como se ha presentado anteriormente parece que sólo en el caso de *Crocota crocuta* se podría mantener esta afirmación. (García, 2001a; Hemmer, 2000; Made van der y Mazo, 2003; Moulle, 1992).

En general, los taxones que han migrado hacia el oeste de Europa pertenecen a ambientes abiertos pero no significa que se produzca una extinción de un número equivalente de animales de ambientes cerrados sino que aumenta la biodiversidad. (Made van der y Mazo, 2003).

Bonifay y Brugal (1996) afirman que a partir del Pleistoceno Inferior medio, principalmente alrededor de 1,4-1,2, la llegada de nuevas faunas no se produce de una manera drástica con extinciones masivas de los taxones anteriores y el reemplazamiento global de las especies sino que, hace alrededor de 1,4 Ma se inicia un reemplazamiento diacrónico que se desarrolla más allá de 1 Ma..

Las llegadas de nuevos elementos de forma individual a un nuevo medio ha sido asociado por van der Made (1992) a pequeños cambios climáticos que alteran el hábitat en el que una especie vive y se desarrolla. En consecuencia, el hábitat ha perdido las condiciones necesarias para la supervivencia de la especie y ésta se ve obligada a moverse siguiendo un hábitat favorable.

Según el modelo presentado por van der Made (op. cit.) el hábitat de cada especie esta determinado por una serie de parámetros, que en el caso del clima son temperatura y humedad. Un pequeño cambio climático puede alterar uno de estos parámetros y producir el movimiento de las especies hacia un hábitat más favorable ya que el que han ocupado hasta ese momento ha sido modificado. Siguiendo el modelo de van der Mader, un pequeño cambio puede alterar el nicho de una especie de manera diferente a la de otra. De este modo, las comunidades no se mueven a través del planeta como unidades según los cambios climáticos, sino que las comunidades pueden romperse unas hacia el norte y otras hacia el sur y construirse nuevas comunidades.

V.4.3. Europa meridional, ¿un refugio?

Anteriormente ya se ha destacado que entre 1,2-0,8 Ma. se produce un cambio en la ciclicidad del clima que ocasiona que las glaciaciones tengan un impacto más duro en los ambientes europeos. En este momento, se detecta el embrión de dos grupos faunísticos que unos miles de años después estarán muy bien establecidos, la fauna glacial y la interglacial. La fauna glacial la forman taxones con una mayor tolerancia al frío pero no es una fauna ártica sino que son elementos propios de la tundra (*Rangifer* sp.) y otros taxones vinculados a la estepa asiática (*Ovibos*, *Saiga*, *Coelodonta* sp.). Por otra parte, los taxones de la fauna interglacial (*Elephas*, *Dama*, *Bos*, *Bubabulus*) presentan una baja tolerancia al frío y en periodos glaciares se refugian en el sur de Europa. A partir de 0.8Ma, cuando la ciclicidad de los 100Ka esta bien establecida la alternancia cíclica entre las faunas glaciares y las interglaciares esta bien documentado manifestando la existencia de un nuevo modelo biogeográfico (Made van der, 2001b).

Koenigswald, (1992) también considera que los cambios climáticos en el Pleistoceno tienen importancia en los cambios faunísticos, pero su influencia no se manifiesta igual en las diferentes partes de Europa. Así, en las zonas próximas al Mediterráneo, el cambio faunístico se caracteriza por la llegada de nuevos taxones no identificados antes en esos territorios, mientras que en el centro y norte de Europa los cambios faunísticos son de carácter cíclico producto de intercambios en cortos espacios de tiempo debido a la fluctuación climática entre periodos glaciares e interglaciares. Los reemplazamientos faunísticos que se producen en el centro de Europa son repetitivos. Así el conjunto faunístico propio de un interglacial, que al inicio de un periodo glacial es reemplazado por faunas adaptadas al frío, al finalizar este periodo en el siguiente cambio se recupera. La similitud en la composición taxonómica de los conjuntos puede ser tan grande que a menudo es difícil distinguir entre diferentes ciclos climáticos.

Según Koenigswald (op.cit.) no sólo la temperatura sino la humedad jugó un papel importante en los ecosistemas del Pleistoceno. En el centro de Europa, en los periodos interglaciares, las influencias oceánicas que llegan del Este debido a la expansión oriental del mar del Norte y el mar Báltico suavizan el clima, en cambio en época glacial estas

masas de agua se contraen, se hielan, el nivel del mar baja y el clima se vuelve más seco y duro.

Algunos investigadores han desarrollado trabajos sobre la relación entre los cambios climáticos y las evolución de los ecosistemas y las comunidades de mamíferos en la Península Ibérica (Made van der, 2001b; Made van der *et al.*, 2003; Rodríguez, 2004; Rosas, 1999). Estos estudios han mostrado que la influencia de estas oscilaciones globales, que en el caso de la Península Ibérica ha estado gobernada por el aumento o disminución del abastecimiento hídrico, no se ha manifestado en cambios destacados en las comunidades de mamíferos.

Rosas (1999) muestra, a partir de los datos tafonómicos faunísticos, sedimentológicos y polínicos del yacimiento de Galería (Sierra de Atapuerca) (Carbonell *et al.*, 1999), la existencia de un sutil pero significativo dinamismo ecológico relacionado con la alternancia de periodos secos (fríos) y periodos húmedos (cálidos) Rosas (op.cit.) considera que los datos faunísticos muestran la existencia de una homogeneidad en la comunidad de mamíferos en los diferentes ambientes inferidos para el yacimiento de Galería. Así, mientras el medio experimenta claras modificaciones, la comunidad de mamíferos permanece más o menos estable. Esta circunstancia contrasta con las dinámicas de acusado cambio faunístico detectado en los yacimientos del Norte de Europa.

En diferentes trabajos en los que ha participado van der Made (2001b; Made van der *et al.*, 2003), este autor pone de manifiesto la inexistencia de elementos propios de faunas glaciares en la Península Ibérica, a excepción de los recogidos por Aguirre (1989) localizados en el Norte de la Península durante la última glaciación. Según van der Made (Made van der, 1998, 1999) los restos de *Praeovibos*, taxón característico en el grupo de la fauna glacial en el Pleistoceno Medio, recuperados en los yacimientos de Gran Dolina (Made van der, 1998; Made van der *et al.*, 2003), y Venta Micena (Martínez Navarro, 1991) se han relacionado con una fauna templada debido a que las primeras formas de este taxón europeo no presentaban todavía las adaptaciones a ambientes glaciares que se aprecia en las especies posteriores.

La ausencia de elementos glaciares a lo largo del Pleistoceno y la presencia constantes de elementos propios de las faunas interglaciares pone de manifiesto según van der Made (1998) que el impacto de las glaciaciones sobre las faunas de grandes mamíferos era mucho menor que en el norte de los Pirineos.

Por otro lado, Rodríguez (2004) ha realizado un análisis sobre la estabilidad de las comunidades de mamíferos en el Pleistoceno mediterráneo. Para este trabajo realiza una comparación de la estructura de los mamíferos fósiles de la Sierra de Atapuerca con otros conjuntos actuales. No obstante, el autor ha tenido en cuenta en el momento de tratar e interpretar los resultados la existencia de posibles sesgos tafonómicos y/o extrapolación de actualismos al registro fósil.

La conclusión más interesante, desde el punto de vista de la evolución de los mamíferos en el Pleistoceno y la presencia de los homínidos en Europa, es la que determina que la paleocomunidad de mamíferos de la Sierra de Atapuerca es un ejemplo de continuidad estructural durante un periodo de cambios climáticos cíclicos en Europa. Hay

que tener en cuenta, que en este estudio la composición de la estructura no se determina por las especies existentes, ya que estas sí cambian a lo largo del Pleistoceno en la Península Ibérica, sino que la comparación se establece a partir de los grupos ecológicos que integran la comunidad. Así una especie es sustituida por otra pero forma parte del mismo grupo ecológico. A partir de esta observación, el autor sugiere que existen unos mecanismos de integración que actúan en la cohorte o comunidad con el fin de mantener la estructura de la paleocomunidad de los mamíferos de la Sierra de Atapuerca durante el Pleistoceno. El modelo teórico propuesto por el autor (Rodríguez, op. cit.) plantea que solo un número determinado de estructuras de comunidades son posibles en un ambiente particular, pero la exacta configuración conseguida por una comunidad depende de factores biogeográficos e históricos.

La aplicación de este modelo a faunas de la Europa de Pleistoceno más allá de la Península Ibérica ha revelado conclusiones interesantes (Rodríguez, 2006).

La comparación entre paleocomunidades ha puesto de manifiesto que las estructuras existentes en la Península Itálica y la Ibérica mantenían una significativa similitud en su estructura ecológica a lo largo del Pleistoceno Medio. Este fenómeno ha sido denominado por Rodríguez (2004) como continuidad estructural. Por el contrario, las paleocomunidades de Gran Bretaña y el centro de Europa eran más heterogéneas en su estructura a lo largo del mismo periodo, sin mostrar ningún tipo de evidencias de continuidad estructural. De este modo, las paleocomunidades de los periodos glaciares e interglaciares de centro y norte de Europa presentarían estructuras ecológicas diferentes.

A partir de estos trabajos (Rodríguez, 2004, 2006) el autor pone de manifiesto que la estructura ecológica de una comunidad de mamíferos es el resultado de la interacción del medio (clima, vegetación, territorio...) y factores biogeográficos (especies existentes en esta región) durante el proceso de establecimiento. Las paleocomunidades en la zona mediterránea experimentaron una modificación ambiental moderada que no las pudo alterar apreciándose una similitud en la estructura de las comunidades a lo largo del tiempo. Por el contrario, en el centro y norte de Europa el nivel de alteración era considerablemente más alto. Las especies existentes en estas regiones cambiaban y las paleocomunidades eran trastocadas y desconectadas en cada ciclo climático. Las paleocomunidades glaciares e interglaciares se ensamblaban de nuevo aproximadamente cada 100.000 años dando un mayor aumento a la heterogeneidad de la estructura de la comunidad.

Los datos aportados por van der Made (2001b; Made van der *et al.*, 2003; Rodríguez, 2004, 2006; Rosas, 1999) ponen de manifiesto que las penínsulas meridionales de Europa, y de una manera concreta la Península Ibérica, no fueron sometidas a cambios climáticos drásticos a lo largo del Pleistoceno hasta la última gran glaciación.

V.5. Registro antrópico

Uno de los hechos más remarcables acontecidos durante el Pleistoceno Inferior es la llegada del género *Homo* a Europa. Los testimonios sobre los que se apoya la investigación de este acontecimiento y atestiguan la representación de los grupos de homínidos en Europa se fundamentan en el registro de restos anatómicos así como en su registro cultural.

V.5.1. Escenario evolutivo del género *Homo*.

A menudo se ha relacionado la evolución biológica con la evolución cultural, uniendo una especie de homínidos a un modo técnico de elaboración de las herramientas o una estrategia concreta de obtención de recursos. Durante mucho tiempo la adscripción al género *Homo* de restos fósiles recuperados en yacimientos africanos ha estado vinculada a la asociación de éstos a herramientas líticas. En la actualidad se ha apreciado que, por ejemplo, formas claramente australopitecinas tal como *Australopithecus garhi* utilizaron herramientas para procesar cadáveres de animales. Por consiguiente, la fabricación de herramientas no es un hecho restringido al género *Homo* (Asfaw *et al.*, 1999).

Wood y Collard (1999) presentaron dos principios para redefinir el género *Homo*. Por un lado, un género debe ser un grupo monofilético, es decir todas sus especies deben compartir un único antepasado común y, por otro lado, sus especies deben compartir un mismo régimen adaptativo. Según estos autores, estos dos principios no se cumplen en *H. habilis* y *H. rudolfensis*, considerados hasta este momento las especies basales del género *Homo*, con una antigüedad de 2,5 Ma. (Tobias, 1982). Por consiguiente, Collard y Aiello (2000) han propuesto y consideran a *H. habilis* como *Australopithecus habilis* y a *H. rudolfensis* como *Kenyanthropus rudolfensis*.

Asimismo, según la redefinición propuesta Wood y Collard (op.cit.), el género *Homo* queda restringido a las formas que comparten un origen africano desde hace unos 1,8 Ma., con un claro incremento del encéfalo por encima de los 800 cm³ y una explotación similar de los recursos alimenticios. La especie del género *Homo* más antigua ampliamente aceptada porque cumple estos requisitos es *H. ergaster* que se considera la especie basal del género (Rosas, 2003b). Esta especie es también denominada como *H. erectus* africano.

Hasta el momento, no se ha determinado cual es el antepasado del género *Homo* aunque se ha considerado que *A. garhi* podría ser un buen candidato (Asfaw *et al.*, 1999).

V.5.1.1. Salida de África

Los restos más antiguos recuperados fuera de África son los documentados en Dmanisi en el Cáucaso (1,8 Ma.) y en la isla de Java (1,8-1,6 Ma.).

Según Rosas (2003b) posiblemente, *H. ergaster* es la primera especie que sale de África y se introducen en Asia (Isla de Java (Indonesia),) donde se produce un proceso de especiación dando lugar a *H. erectus*, representados por ejemplo en los restos de Zhoukoudian (China). Esta es la especie de homínidos que habita el continente asiático hasta hace aproximadamente 60.000 años.

Recientemente se han descubierto restos humanos en la Isla de Flores, donde ya se habían documentado evidencias de actividad antrópica de hace 800.000 años. Estos restos humanos, que vivieron hace entre 36.000 y 18.000 años, pertenecen a individuos de apenas 1 metro de altura y un tamaño cerebral de apenas 380 ml. Sus rasgos craneales, concretamente la forma de la cara y el tamaño de los dientes, sugieren que pertenece a una especie primitiva del género *Homo*, y descrita como *H. floresiensis*. (Brown *et al.*, 2004; Morwood *et al.*, 2004). El equipo investigador de los restos han planteado que esta especie

es descendiente de una población de un *H. erectus* que llegó pronto a la Isla de Flores y evolucionó bajo condiciones de aislamiento total hacia un tamaño muy pequeño dándose un fenómeno de enanismo insular.

V.5.1.2. Homínidos en Europa

Stringer y Andrews (2005) consideran que los primeros homínidos que salieron de África alrededor de 1,8 Ma. se tuvieron que mantener en ambientes tropicales y subtropicales. Sin embargo, la presencia de restos humanos en el yacimiento de Dmanisi (Georgia), en pleno Cáucaso y a las puertas de Europa, datados en 1,8 Ma., asociados a un ambiente de bosque mixto con un clima ligeramente más cálido y seco que el actual ponen en entredicho este planteamiento.

En el yacimiento de Dmanisi se han recuperados cinco cráneos, cuatro mandíbulas y diferentes elementos del esqueleto postcraneal en un estado de conservación excepcional. Estos restos han sido atribuidos a cinco individuos de diferentes edades y sexos. Estos fósiles han sido motivo de diferentes estudios que a su vez han dado lugar a diversas hipótesis sobre la adscripción taxonómica de los fósiles documentados, así como su posición en la filogenia de *Homo* (Gabunia *et al.*, 2000b, 2000c, 2002a, 2002b; Gabunia y Vekua, 1995; Lumley *et al.*, 2006; Rosas y Bermúdez de Castro, 1998b; Vekua *et al.*, 2002).

Los trabajos realizados sobre el cuerpo de la primera mandíbula humana que apareció en el yacimiento plantearon que este elemento era similar a las formas africanas atribuidas a *Homo ergaster* (Gabunia y Vekua, 1995; Rosas y Bermúdez de Castro, 1998b). Por otro lado, el estudio de la reducción de las piezas dentales de dicha mandíbula llevó a (Bräuer y Schultz, 1996) a considerar que esta correspondería a un *Homo erectus* evolucionado.

El descubrimiento de los primeros restos craneales en 1999 puso de manifiesto las pequeñas dimensiones de los cráneos así como su pequeña capacidad craneal. Este hecho cuestiona la atribución taxonómica realizada en los primeros estudios. Sin embargo, Gabunia *et al.* (2000c) presentan una serie de características de dichos cráneos en la que muestran que estos homínidos son más similares a *H. ergaster* que a *H. erectus sensu stricto* y, consecuentemente, proponen la denominación de *Homo ex gr. ergaster* para los restos de *Dmanisi*. La recuperación y posterior estudio preliminar de un nuevo cráneo humano mostró similitudes con formas de *Homo habilis* (s.s) (Vekua *et al.*, 2002).

En el año 2002 el estudio de las dos mandíbulas recuperadas hasta ese momento. Lumley *et al.* (2006), desembocó en una conclusión similar a la de Vekua (op. cit.) y a la creación de una nueva especie, *Homo georgicus*, intermedia entre *Homo habilis-rudolfensis* y *Homo ergaster* (Gabunia *et al.*, 2002a).

Algunos autores consideran que la variación considerable en la colección de fósiles humanos recuperados de Dmanisi podría corresponder a la presencia de más de una especie de homínidos en el yacimiento (Stringer y Andrews, 2005).

V.5.1.2.1. *Homo antecessor*

En el nivel 6 del yacimiento de la Gran Dolina (Atapuerca) se han recuperado un conjunto fósil de al menos seis homínidos de edades y sexos diferentes. Dichos restos han sido datados en más de 780.000 años, siendo los restos humanos más antiguos de Eurasia Occidental hasta el momento.

El estudio anatómico de los fósiles recuperados en la Gran Dolina reveló una combinación peculiar de características. Por un lado, la dentición tiene rasgos primitivos con detalles similares a los documentados en *H. ergaster*, mientras que la arquitectura de la cara presentan una configuración semejante a la de *H. sapiens* y la mandíbula tiene una morfología afín a los homínidos del Pleistoceno Medio de Europa. La combinación singular de caracteres primitivos y derivados identificada en el conjunto fósil no correspondía con ninguna otra especie humana identificada hasta el momento, por este motivo los investigadores describieron una nueva especie: *H. antecessor* que ocuparía una posición filogenética congruente con el hipotético antepasado común de *H. sapiens* y *H. neandertalensis* (Bermúdez de Castro *et al.*, 1997; Rosas, 2003a).

En Italia, concretamente en el yacimiento de Ceprano, se recuperó un cráneo de homínido con morfología intermedia entre *H. ergaster/erectus* y *Homo heidelbergensis*, que algunos investigadores (Manzi *et al.*, 2001) han considerado que podría corresponder a *H. antecessor*. Sin embargo, Mallegni *et al.* (2003) consideran que debido a la naturaleza de la muestra, la comparación entre los restos de la Gran Dolina y Ceprano no es concluyente, y han considerado que el cráneo recuperado en Ceprano corresponde a una nueva especie, *Homo cepranensis sp. nov.*

Algunos investigadores (Hublin, 2001) consideran que las piezas dentarias recuperadas en la Gran Dolina son muy similares a las existentes en las mandíbulas de edad similar del yacimiento argelino de Tighenif. Estos restos habían sido descritos originariamente como *Atlanthropus mauritanicus* y en caso de evidenciarse la identidad específica entre los restos de ambos yacimientos, los restos de *H. antecessor* debería llamarse *H. mauritanicus*. Sin embargo, hasta el momento no se ha realizado ningún estudio concluyente al respecto.

Recientemente, los investigadores del equipo de Atapuerca han presentado un estudio sobre una nueva mandíbula de la Gran Dolina: TD6-96 (Carbonell *et al.*, 2005). En este trabajo los autores comparan los restos humanos del nivel 6 de la Gran Dolina con algunos especímenes del Pleistoceno chino, como el cráneo de Nanjing, y sugieren la hipótesis que los homínidos de Gran Dolina tienen un origen Euroasiático, aunque las relaciones entre *H. antecessor* y otras poblaciones o especies de Eurasia no pueden ser determinadas con las evidencias actuales.

V.5.1.2.2. *H. heidelbergensis*

Los restos más antiguos de dicha especie en Europa presentan una datación de 500.000 años y corresponden a la mandíbula de Mauer recuperada en la población de Heidelberg (Alemania) que da el nombre a la especie (Schoetensack, 1908). Sin embargo, hasta el momento, el yacimiento con un mayor número de restos de *H. heidelbergensis* es la

Sima de los Huesos (Atapuerca) que presenta una datación de más de 350.000 años (Bischoff *et al.*, 2003). En este yacimiento se han recuperado hasta el momento, cerca de 5000 restos de homínidos que corresponden a 28 individuos de ambos sexos y diferentes edades. La riqueza del registro fósil de la Sima de los Huesos ha facilitado que *H. heidelbergensis* sea una de las especies más y mejor estudiadas de todo el registro paleoantropológico debido a la posibilidad de analizar una especie humana pretérita como población y no como individuos aislados (Arsuaga *et al.*, 1997).

Rightmire (1996) ha planteado un origen africano para la especie *H. heidelbergensis*, basándose en la similitud de los restos mesopleistocenos europeos y africanos, concretamente los procedentes de Bodo y Broken Hill pero los rasgos neandertales que presentan los restos de *H. heidelbergensis* de Europa indican, según Rosas (2003b), que esta es una especie de origen europeo.

V.5.1.3. Escenarios evolutivos europeos

Diferentes escenarios evolutivos han sido planteados para el origen de las poblaciones europeas de Pleistoceno Inferior.

El primero de los escenarios considera que la especie *H. antecessor* se habría originado en África como descendiente de *H. ergaster* y algunas de sus poblaciones abandonarían el continente africano hasta llegar a Europa. En dicho continente, estas poblaciones sufrirían un proceso de especiación a lo largo del Pleistoceno Medio dando lugar a *H. heidelbergensis* que posteriormente evolucionaría hacia *H. neandertalensis*. Por otro lado, los grupos de homínidos de *H. antecessor* que no salieron de África habrían evolucionado para dar lugar a una especie denominada *H. rhodesiensis* (Woodward, 1921) u *H. helmei* (Stringer, 1996), que posteriormente evolucionaría a *H. sapiens* (Bermúdez de Castro *et al.*, 1997).

Éste escenario evolutivo contrasta con el presentado por Rightmire (1996) que considera que el antepasado común de *H. sapiens* y *H. neandertalensis* es *H. heidelbergensis*. Según este modelo, *H. heidelbergensis* se habría originado en África a través de un cuello de botella genético en una población de *H. erectus* africano y posteriormente colonizaría Europa. Según Rightmire (1996) los restos de Bodo y Broken Hill son los mejores exponentes de *H. heidelbergensis* en África, mientras que el cráneo de Petralona ha representado a los *H. heidelbergensis* de Europa.

Sin embargo, dicho escenario presenta algunos problemas ya que algunos de los restos de *H. heidelbergensis* europeo, de entre 0,5 y 0,2 Ma., presentan caracteres neandertales, como se ha apreciado en los restos de la Sima de los Huesos, mostrando que los antepasados de *H. neandertalensis* ya estaban en Europa hace 500.000 años. De este modo, si los restos de *H. heidelbergensis* son el antepasado común de las dos especies cabría esperar que *H. sapiens* también presentase alguno de los rasgos primitivos de *H. heidelbergensis* documentados en *H. neandertalensis*. Según Rosas (2003b) *H. heidelbergensis* debe utilizarse solo para definir a los antepasados más directos de los Neandertales y no para las poblaciones de Pleistoceno medio africano como las representadas en Bodo y Broken Hill, que corresponderían a la especie *H. rhodesiensis*.

La aparición de nuevos fósiles humanos en el panorama mundial ha motivado el planteamiento de nuevos escenarios evolutivos por parte de algunos investigadores del equipo de Atapuerca (Bermúdez de Castro *et al.*, 2004).

En este trabajo, los investigadores (op.cit.) presentan dos posibles escenarios evolutivos que situarían a *Homo antecessor* como fruto de un evento de especiación que se ha producido fuera de África. En un primer escenario plantean una posible relación filogenética entre *H. antecessor* y los homínidos de Dmanisi. A pesar de que los propios autores consideran que las diferencias métricas y morfológicas entre ambos grupos de homínidos son remarcables, circunstancia que debilita este escenario, no descartan que se hubiese dado un evento de especiación en Eurasia después de la primera salida de África de los homínidos. En un segundo escenario se considera que *H. antecessor* representaría un evento de especiación fuera de África, en Eurasia o Próximo Oriente, pero algunas de sus poblaciones habrían vuelto a África dando origen al linaje evolutivo de *H. sapiens*. Finalmente, Bermúdez de Castro *et al.* (2003) plantean una posible discontinuidad genética entre las poblaciones de *H. antecessor* y *H. heidelbergensis* en el Pleistoceno europeo. Estos investigadores cuestionan que la diferencia cronológica entre estas dos especies sea suficiente para los cambios evolutivos evidenciados en las piezas dentarias de ambas especies. En consecuencia, exponen que la población de *H. antecessor* existente en Europa sería reemplazada o absorbida, hace unos 0,6-0,5 Ma., por otra población de origen africano, no concretada por los autores (op.cit.), que en Europa daría lugar a la crono-especie del linaje *H. heidelbergensis-neanderthalensis*; mientras que en África daría lugar a una crono-especie del linaje *H. rhodesiensis-sapiens*. Ambas crono-especies tienen como antepasado común a *H. antecessor* africano. Según los autores (op.cit.) este nuevo escenario evolutivo podría explicar la aparición de industrias líticas de Modo 2 en Europa que serían introducidas por las nuevas poblaciones llegadas de África a inicios del Pleistoceno Medio.

Finalmente, estudios recientes de la anatomía de los fósiles de Dmanisi (Georgia) están dando lugar a un conjunto de interpretaciones que, con diferentes variantes, vienen a cuestionar principios hasta ahora solidamente asentados. En particular, la conclusión común de los estudios de esta colección de fósiles es la presencia de caracteres primitivos en estos homínidos, con claras similitudes a *H. habilis sensu stricto*. Cualquiera que sea la lectura taxonómica de este patrón morfológico primitivo, *H. georgicus* según Gabunia *et al.* (2002b); Lumley *et al.*, (2006) o *H. erectus georgicus* según Rightmire *et al.*, (2006), lleva a plantear la posibilidad de que la primera salida de África del género *Homo* hubiese sido anterior a la diferenciación de *H. ergaster*. En este marco de interpretación, no se descarta la posible “vuelta a África”, desde ámbitos geográficos euroasiáticos, de poblaciones del género *Homo*, antepasadas de *H. ergaster*. Es aún prematuro formarse una idea de las posibles implicaciones de estos hechos, tanto en las relaciones filogenéticas de los homínidos representados en Dmanisi con los *H. erectus* primitivos de Asia (Java y China), como su relación con los homínidos que llegaron a Europa hace más de un millón de años. En relación a esto último, no obstante, cabe señalar que algunos autores han señalado una clara distancia morfológica entre los fósiles de Dmanisi y las poblaciones europeas del Pleistoceno Medio e Inferior (Rosas y Bermúdez de Castro, 1998b), por lo que no parece probable que éstos últimos deriven en una descendencia directa de los primeros representantes de *Homo* salidos de África. Baste por el momento dejar constancia de estos hechos a la espera de posteriores análisis.

V.5.2. Taxones africanos. *Megathereon whitei* –homínidos

En el apartado V.4. hemos realizado una aproximación a las dispersiones de los mamíferos en Europa durante el Pleistoceno Inferior. Los eventos de dispersión documentados son de dos tipos según los territorios de origen y destino: latitudinales, desde el sur hacia el norte, o longitudinales, desde el este hacia el oeste.

Algunos autores (Arribas y Palmqvist, 1999; Martínez Navarro y Palmqvist, 1999) han relacionado directamente la migración de los primeros homínidos a Europa con el paradigma del origen africano de estos primeros homínidos. Hace alrededor de 1,8 Ma. se ha documentado la llegada a Europa de una serie de mamíferos de origen africano, *Megathereon whitei*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Hippopotamus* que formarían parte de un mismo evento migratorio. Según estos autores, en este mismo evento de dispersión deberían incluirse los primeros representantes del género *Homo* identificados en Europa.

Megathereon whitei (Martínez Navarro y Palmqvist, 1995) es una especie de origen africano que alrededor de 1,8 sustituye a *Megathereon cultridens* de origen asiático, existente en Europa desde el Plioceno. La definición de esta especie presenta controversias en el mundo de la paleontología, así hay algunos autores como Hemmer (2000) que no aceptan la determinación de este taxón.

Controversias al margen, los autores de la hipótesis (Arribas y Palmqvist, 1999; Martínez Navarro y Palmqvist, 1999) consideran que la salida de *Megathereon whitei* del continente africano hace alrededor de 1,8 Ma. facilitó la dispersión de los homínidos y los hiénidos, concretamente de *Pachycrocuta brevirostris*. La interacción entre estos taxones se aprecia a partir de la obtención de recursos. Los *Megathereon whitei* se presentan como grandes cazadores con una dentadura preparada para matar pero no para consumir todos los nutrientes que proporciona una presa, por consiguiente la cantidad de restos de nutrientes abandonados y dispuestos a ser carroñeados es alta. Éste hecho facilita la obtención de recursos cárnico por parte de *Pachycrocuta brevirostris* y *Homo*. Aunque para sustentar esta hipótesis es necesario presuponer que los homínidos, en estas cronologías, no son capaces de obtener sus recursos de ninguna otra manera que a través del carroñeo pasivo.

A pesar de que se ha evidenciado que hace alrededor de 1,8 hay elementos africanos en Europa, es interesante destacar que la asociación entre *Megathereon whitei*, *Pachycrocuta brevirostris* y *Homo* se han recuperado únicamente en el yacimiento de Dmanisi (Georgia) en estas cronologías.

Otros conjuntos presentan un escenario faunístico similar al de Dmanisi hace 1,8 Ma. aunque su cronología es más reciente. Así en Venta-Micena y Pirro Nord se han localizado restos de *Megathereon whitei* asociados con *Pachycrocuta brevirostris* aunque sólo en el segundo de estos yacimientos se ha recuperado registro antrópico (Arzarello *et al.*, 2006). Hasta el momento no existen maneras objetivas de estimar la datación exacta de estos yacimientos. A pesar de que Rook *et al.* (2004) le atribuyen a estos yacimientos una antigüedad de 1,6-1,3Ma., la cronología más aceptada actualmente los sitúa hace alrededor de 1,3-1,2Ma. (Agustí *et al.*, 1987; Agustí y Oms, 2002; Arribas *et al.*, 2001; Made van der y Mazo, 2003).

Theropithecus sp. es otro de los taxones de origen africano que se ha recuperado en el Pleistoceno Inferior europeo. Los restos de este taxón son muy escasos fuera de África en el Pleistoceno, así se han recuperado algunos elementos en Ubeidiya (Israel) y en Mizapur (India) con cronologías alrededor de 1,4Ma y 1Ma respectivamente. En Europa sólo se ha identificado la presencia de este primate en dos yacimientos: Cueva Victoria (España) con una cronología de \pm 1Ma. (Gibert *et al.*, 1995), aunque esta cronología es muy controvertida (Made van der, com. pers.), donde se ha recuperado un diente que se ha identificado como *Theropithecus oswaldi*, y en el yacimiento de Pirro Nord donde se han recuperado tres vértebras cervicales que no han podido ser determinadas a nivel taxonómico más allá de género.

Si bien es cierto que *Theropithecus* está muy poco representado en Europa, hay que destacar que en ninguno de los dos yacimientos en los que se ha recuperado se han documentado evidencias de actividad antrópica claras.

V.5.3. Yacimientos arqueológicos europeos

Los yacimientos arqueológicos presentados a continuación son los conjuntos antrópicos más antiguos documentados en Europa. La mayoría de los yacimientos se enmarcan en una cronología de Pleistoceno Inferior, aunque hemos introducido algunos enclaves de inicios del Pleistoceno Medio, como Arago, Notarchirico, Isernia la Pineta y Pakefield (Sufflok) en Cromer Forest-bed, con el fin de apreciar algunas características y/o cambios en los conjuntos arqueológicos.

V.5.3.1. Yacimientos arqueológicos de Pleistoceno Inferior

V.5.3.1.1. *Dmanisi* (Georgia)

El yacimiento de Dmanisi situado al suroeste de Tbilisi (Georgia) ha sido datado en 1,8 Ma. a partir del método $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$. (Lumley *et al.*, 2002). En este enclave, aparte de los restos humanos a los que nos hemos referido anteriormente (apartado V.5.1.3), se ha recuperado un elevado número de restos de animales e industria lítica.

El registro lítico, formado por más de 4000 piezas, presenta una gran proporción de cantos enteros originarios de los ríos más cercanos Mashavera y Pinezaouri. La materia prima más utilizada es lava volcánica fina y gruesa de basalto, aunque también en menor proporción riolita, granito, cuarzo y otras rocas metamórficas. El conjunto lítico registrado en el yacimiento se caracteriza por: 1. el predominio de piezas de gran formato, donde los *choppers*, más o menos elaborados, y los útiles de percusión son las más frecuentes; 2. la presencia de numerosas piezas, y en particular de lascas o restos de talla, que presentan desgaste propio de la utilización intensiva y continuada, así como 3. la ausencia de industria de pequeño formato sobre lascas estandarizadas y con pequeños retoques intencionales (Lumley *et al.*, 2005).

En algunos trabajos (Gabunia *et al.*, 2001) se ha considerado que los homínidos no tallaron los objetos en el yacimiento basándose en la ausencia de remontajes y de lascas pequeñas. No obstante, en estudios posteriores (Lumley *et al.*, 2005) se ha mostrado la existencia de las diferentes etapas de la cadena operativa de talla, desde los cantos hasta las

lascas, sin olvidar percutores, remontajes, así como numerosos núcleos.

Según estos mismos investigadores (op. cit.), la industria lítica recuperada en este yacimiento es comparable, nivel cultural, con los conjuntos líticos más antiguos de Kada Gona, Lokalelei o Fejej FJ-1 que denominan pre-olduvayense y están enmarcadas en una edad de entre 2,5 y 1,85 Ma. Las industrias pre-olduvayenses se caracterizan por la ausencia de pequeños elementos retocados A pesar de las diferencias cronológicas, los autores también encuentran similitudes con los conjuntos líticos de Fuente Nueva-3 y Barranco León.

La abundancia de restos fósiles de carnívoros así como de modificaciones producidas por estos, en contraposición al bajo número de marcas de corte y de fracturación antrópica documentadas en el registro óseo de Dmanisi muestra que los homínidos tuvieron un rol poco importante en la acumulación de los restos (Gabunia *et al.*, 2001; Tappen *et al.*, 2002).

Entre los restos humanos localizados en este yacimiento, se ha recuperado un cráneo y una mandíbula de un individuo de edad avanzada que sólo conservaba el canino izquierdo de la mandíbula. La reabsorción del hueso documentada en el hueso muestra que el individuo vivió algunos años más antes de su muerte. Lordkipanidze *et al.* (2005) consideran que la ausencia de dientes habría hecho imposible la supervivencia de este homínido sin la ayuda y los cuidados de los otros miembros del grupo. De este modo, los investigadores han interpretado este hallazgo como una evidencia de la existencia una asticulación social con fuertes relaciones entre los miembros del grupo.

Los homínidos de Dmanisi vivían en una zona cercana al borde de un lago con una gran diversidad floral y rica en recursos faunísticos y líticos. Dicho enclave representa un nicho abierto para homínidos con una estrategia de subsistencia basada en el carroñeo y que, ocasionalmente se convirtieron en presas de grandes depredadores Gabunia (op. cit.; Vekua *et al.*, 2002).

V.5.3.1.2. *Dursunlu (Turquía)*

Los datos aportados a continuación han sido extraídos de (Guleç *et al.*, 1999).

El yacimiento de Dursunlu se sitúa a unos 5 kilómetros de la población del mismo nombre localizada en el sur de Turquía. Los estudios paleomagnéticos realizados en el depósito han mostrado una polaridad inversa que ha sido atribuida al subcron Matuyama, con una cronología de hace más de 780.000.

La fauna recuperada en este yacimiento es muy diversa. Hasta el momento, se han determinado 12 familias de macro mamíferos y 47 especies de aves. Entre estas últimas predominan los taxones de ambientes acuáticos aunque también se ha localizado taxones de ambientes abiertos y de estepa (Sánchez Marco, 2004).

Los taxones faunísticos identificados muestran la existencia de ambientes abiertos y esteparios que indicarían condiciones ambientales frescas, sin embargo, la presencia de aves acuáticas así como restos de castor, nutria e hipopótamo refleja ambientes húmedos

con masas de agua estables.

El conjunto lítico recuperado está compuesto por pequeños bloques modificados y reducidos, núcleos y lascas de diferentes dimensiones, en algunos casos retocadas así. Las piezas líticas han sido elaboradas casi exclusivamente en cuarzo aunque también se han documentado algunas piezas en caliza y sílex.

El estudio tafonómico de los restos óseos ha revelado la presencia de marcas de corte en un metatarso de una gran ave que muestra la asociación entre la fauna y la industria recuperada.

Todas estas evidencias muestran la presencia de actividad antrópica en Turquía a finales del Pleistoceno Inferior.

V.5.3.1.3. *Le Vallonnet (Francia)*

La cueva de Le Vallonnet se localiza en Roquebrune-Cap-Martin dentro de los Alpes-Maritimes en la costa mediterránea francesa. Los análisis paleomagnéticos han determinado una polaridad positiva para los sedimentos donde se ha recuperado el conjunto arqueológico. Este evento ha sido atribuido al subcron Jaramillo, hace entre 1,07 Ma. y 0,99 Ma. (Lumley de *et al.*, 1988a).

En el registro lítico recuperado en el yacimiento predominan los útiles de gran tamaño, especialmente los percutores junto con lascas, dos de las cuales presentan retoque intencional, y dos núcleos. Estas herramientas han sido realizadas principalmente sobre cantos de caliza, de arenisca, y excepcionalmente sobre cuarcita y sílex. Este conjunto lítico presenta las características de las industrias más arcaicas de Europa de tradición pre-Olduvayense (Lumley de *et al.*, 1988a).

Los análisis funcionales sólo se han podido realizar sobre dos piezas de sílex, una lasca y un pequeño bloque. La lasca mostraba deformaciones atribuibles al uso que se interpretaron como producto de la acción de cortar y rascar carne adherida al hueso. Por otro lado, las fracturas que presentaba el pequeño bloque en todo su perímetro fueron interpretadas como resultado de una tarea continuada de percusión sobre un material duro (Errico, 1988).

En el estudio zooarqueológico y tafonómico de los restos óseos realizado por Echassoux (2001), se concluye que la cavidad ha sido ocupada por los homínidos de forma esporádica, en alternancia con diferentes especies de carnívoros: cánidos, hiénidos y osos. La acción de los paleopobladores sobre los restos animales se ha identificado principalmente a través de la intensa fracturación con percutor realizada sobre huesos largos. La escasa presencia de huesos con marcas de corte ha sido atribuida a la calidad de las materias primas líticas y a la ausencia de luz en el interior de la cavidad que habría obligado a los homínidos a procesar los animales en el exterior. Así, la cueva sería utilizada como abrigo o lugar de almacenamiento por parte de los paleopobladores.

Los homínidos serían el principal agente acumulador de carcasas animales en el interior de la cavidad. Los animales medianos serían introducidos enteros mientras que, los

ciervos de talla grande solo estarían representados por sus extremidades. Basándose en los perfiles de mortalidad de los animales recuperados, se ha planteado que los paleopobladores utilizaban diferentes estrategias de aprehensión de los animales en función de su talla de peso. De este modo, los ciervos de talla media eran obtenidos a través de estrategias de caza, mientras que en los ciervos de talla grande se aplicarían estrategias de carroñeo. En ambos casos, los paleopobladores realizarían un acceso primario y temprano a los cadáveres de los animales. Por otro lado, las marcas dejadas por los carnívoros muestran que estos, al igual que los roedores, realizarían un acceso secundario de los restos abandonados por los homínidos.

V.5.3.1.4. *Monte Poggiolo (Italia)*

El yacimiento de Ca'Belvedere de Monte Poggiolo, es un enclave al aire libre situado cerca de la desembocadura del río Po.

En los niveles inferiores se han realizado análisis paleomagnéticos que han mostrado una polaridad inversa de los sedimentos que ha sido atribuida al subcron Matuyama, con una cronología anterior a 0,78 Ma. (Gagnepain, 1996; Gagnepain *et al.*, 1998). En relación a la fauna marina localizada, esta datación podría reducirse a un intervalo de 1,4 a 1,1 Ma. (Posenato, 1987).

Los niveles superiores formados por sedimentos arenosos costeros propios de la regresión marina son los que contienen el registro arqueológico, industria lítica, localizado en el yacimiento. Las dataciones obtenidas por el método ESR para estos niveles arqueológicos son de $1.190.000 \pm 140$ años, $1.130.000 \pm 130.000$ años y 880.000 ± 340.000 años. Estos resultados permiten proponer una edad alrededor de hace 1 millón de años para la ocupación antrópica (Gagnepain *et al.*, 1998).

En este yacimiento se ha recuperado más de 1300 objetos líticos elaborados casi exclusivamente en sílex. Las diferentes variedades de sílex documentadas han sido captadas en las terrazas del río Po, en el mismo lugar donde se localiza la ocupación o en su entorno inmediato (Corazza *et al.*, 1998).

El registro lítico recuperado está formado por objetos de formato micro y pequeño, mientras que los elementos de formato mediano y grande están poco representados. Las lascas son las piezas más abundantes en el registro. Algunas de ellas presentan retoques intencionales, aunque su presencia en el conjunto es casi testimonial. También se han recuperado cantos con explotación unifacial, bifacial, trifacial y multifacial. Varios de estos cantos han sido interpretados como percutores fracturados. El elevado número de remontajes líticos identificados y la buena representación de todas las fases de la cadena operativa muestran que estas herramientas han sido talladas en el yacimiento (Peretto *et al.*, 1998a; 1998b).

Los análisis funcionales muestran que los homínidos que ocuparon Monte Poggiolo realizaron otras actividades más allá de la elaboración de herramientas. Así, los útiles líticos han sido utilizados para labores de carnicería y trabajos sobre vegetales duros como la madera y blandos como podría ser la caña (Vergès, 2002; Vergès *et al.*, 1999).

Vergès (2002) considera que en Monte Poggiolo los homínidos no están especializados en una única actividad y que la producción lítica existente no es casual sino que esta controlada hacia la realización de herramientas genéricas pero caracterizadas por su versatilidad.

V.5.3.1.5. *Port-de-Lavaud (Francia)*

Port-de-Lavaud es un yacimiento al aire libre situado en el valle de Creuse, dentro de la región de Eguzon (Indre), en el macizo central francés. Los sedimentos aluviales en los que se encuentra el yacimiento han sido datados a partir de RPE derivada del ESR y los resultados obtenidos sitúan a este enclave entre hace 0,905 Ma. y 1,187 Ma. (Despriée y Gageonnet, 2003; Falguères, 2003).

La industria lítica recuperada en Port-du-Lavard está elaborada principalmente sobre cantos de cuarzo. Los cantos configurados presentan talla unifacial y bifacial. Entre las lascas recuperadas se ha documentado algunas de piezas retocadas que presentan tipologías de denticulado, raedera y raspador (Despriée y Gageonnet, 2003).

En el yacimiento sólo se ha recuperado dos restos óseo junto al registro lítico. La escasa presencia de restos faunísticos se ha relacionado con procesos tafonómicos producidos por la acidez de los sedimentos (Despirée *et al.*, 2006).

V.5.3.1.6. *Soleilhac (Francia)*

El yacimiento al aire libre de Soleilhac localizado en Balzac en el departamento de Haute-Loire se encuadra en una secuencia lacustre de interior de cráter volcánico (*maar*) con más de 70 m. de profundidad máxima (Bonifay y Bonifay, 1981; Bonifay y Mergoill, 1988). Los análisis paleomagnéticos realizado en esta secuencia han determinado que los sedimentos de la capa C, en la que se ha documentado la ocupación antrópica, presentan polaridad normal. Estos sedimentos están limitados por dos fases sedimentarias con polaridad inversa. En consecuencia, la polaridad positiva de la capa C ha sido atribuida al subcron Jaramillo (Thouveny & Bonifay, 1984). Esta datación ha sido muy controvertida debido al registro paleontológico recuperado en el yacimiento. Según Bonifay y Bonifay (1981) la fauna registrada es propia de conjuntos inmediatamente post-Villafranchiense. Sin embargo, todavía se conservan algunas especies del Villafranchiense terminal junto con formas características del Pleistoceno Medio. Por el contrario, algunos autores (Roebroeks y Kolfschoten 1995) consideran que esta representación faunística podría corresponder al Pleistoceno Medio inicial.

El registro lítico recuperado consta de herramientas de grandes dimensiones elaboradas principalmente sobre cantos o pequeños bloques de basalto y granito; así como de objetos de pequeño formato sobre lascas de sílex y cuarzo con un retoque bien configurado dando lugar a raederas y denticulados (Bonifay y Bonifay, 1981; Bracco, 1991).

Los trabajos zooarqueológicos y tafonómicos exponen que las astas y huesos largos fracturados, los huesos totalmente desarticulados así como la relación espacial entre los restos óseos y líticos muestran que los homínidos son el principal agente de la acumulación ósea. La escasa presencia de marcas de corte en la superficie de los huesos ha sido atribuida

a la calidad de las materias primeras de las herramientas líticas y a la conservación de la cortical de los huesos (Fosse, 1992; 1994; Fosse y Bonifay, 1991).

A partir de la representación esquelética y el perfil de mortalidad de los animales recuperados, se ha planteado que las estrategias de obtención, procesado y aprovechamiento de recursos que realizan los homínidos sobre los animales es diferentes.

Los ciervos serían obtenidos a partir de un acceso primario y temprano que podríamos relacionar con una estrategia de caza o de carroñeo inmediato. Por otro lado, los elementos anatómicos de elefante recuperados formarían parte de carcadas en descomposición y ya desarticuladas de animales que habrían muerto en los bordes del lago. El fin de los paleopobladores en la obtención de dichos elementos no sería alimenticio, sino que, a partir de una estrategia de carroñeo oportunista, acumularían huesos para la creación de una estructura de protección (Fosse 1992,1994).

Los paleopobladores habitaron la playa lacustre al borde de un lago donde realizaban herramientas líticas y el procesado de los animales, principalmente ciervos obtenidos a través de una estrategia de caza. En una primera ocupación, los homínidos habitarían el lugar sin ningún tipo de protección pero posteriormente, los homínidos habrían construido una estructura con bloques de basalto y huesos de elefante, de unos veinte metros de longitud paralelos a la orilla, aislando una superficie de unos 100 o 150 m² que serviría a los paleopobladores como refugio de las inclemencias (Bonifay y Bonifay, 1981; Bonifay y Mergoïl, 1988).

En el macizo central francés se ha documentado algunos otros enclaves como Chilhac II y Chilhac III, cercanos a Senèze, en el que se han recuperado restos descritos como industria lítica (Boeuf, 1976, 1980, 1983, 1984). Sin embargo, la dudosa localización estratigráfica de estas piezas ha cuestionado la cronología de Pleistoceno Inferior inicial a la que han sido atribuidos estos conjuntos.

V.5.3.2. Yacimientos arqueológicos de Pleistoceno Medio inicial

Cuatro de los yacimientos más antiguos de Pleistoceno Medio documentados en Europa son la Cueva del Arago (Francia), Notarchirico (Italia), Isernia la Pineta (Italia) y Formación Cromer Forest-bed (Inglaterra)

V.5.3.2.1. *Pakefield (Sufflok), Formación Cromer Forest-bed (Inglaterra)*

Los datos aportados a continuación han sido extraídos de (Parfitt *et al.*, 2005).

En la formación Cromer Forest-bed (CF-d) en Pakefield (Suffolk) se han recuperado, hasta el momento, 32 piezas de industria lítica. La litoestratigrafía, el paleomagnetismo, la geocronología por aminoácidos y la bioestratigrafía indican que los sedimentos donde se han recuperado estos restos líticos corresponden cronológicamente a la parte más antigua del subcron Brunhes (alrededor de hace 700.000 años). De este modo, es la evidencia de presencia humana más antigua localizada en el norte de Europa, con una latitud de 52°N.

El registro lítico esta compuesto principalmente por lascas aunque se ha documentado un núcleo agotado y una lasca retocada. Según los investigadores el conjunto lítico correspondería con una tecnología de Modo 1. Todas las herramientas recuperadas han sido elaboradas en sílex. Este material fue captado por los homínidos en los sedimentos aluviales del río Bytham, en las inmediaciones del yacimiento.

Los fósiles animales y vegetales recuperados junto con la industria indican la existencia de un clima local con veranos templados e inviernos suaves. Por su parte, los estudios geológicos muestran un fuerte régimen estacional de precipitaciones. Todos estos elementos han sido interpretados como la existencia de un clima Mediterráneo templado y seco y con una fuerte estacionalidad. Posiblemente estas condiciones climáticas facilitaron la colonización de los territorios del norte de Europa por parte de los homínidos.

V.5.3.2.2. *Cueva de Arago (Francia)*

La Cueva de Arago se localiza en la población de Tautavel, en los Pirineos Orientales. Este yacimiento presenta una larga secuencia en la que se han diferenciado 25 unidades arqueostratigráficas y que ha sido datada entre 690.000 años y 90.000 (Lumley de y Barsky, 2004; Lumley de *et al.*, 1984). En los niveles inferiores de del relleno se ha documentado una de las industrias de Modo 2 o achelense más antiguas de Europa (Lumley de y Barsky, 2004). En la Cueva de Arago se ha recuperado un elevado número de restos faunísticos así como algunos restos humanos considerados anteneandertales y clasificados como *H. erectus* (Lumley de, 1982) o como *H. heildebergensis* (Rightmire, 1998; Rosas y Bermúdez de Castro, 1998a; Stringer, 2002).

Basándose en el registro arqueológico recuperado en los diferentes niveles arqueológicos se ha caracterizado cuatro tipos diferentes de ocupación de la cavidad realizadas por los grupos de paleopobladores: 1. ocupaciones de larga duración, 2. ocupaciones temporales o estacionales y ocupaciones de corta duración como 3. bivacs y 4. altos de caza. Cada una de estas ocupaciones presenta unos rasgos diferentes en duración (entre un año a unos días), número de individuos (algunos individuos a grupos familiares), tipos de aprehensión de los animales (en algunos casos caza especializada en otros más diversificada), nichos ecológicos explotados (diversos o uno en exclusiva), comportamiento en relación a la explotación de la materia prima, la composición tipológica y el comportamiento tecnológico de la industria lítica (Lumley de y Barsky, 2004; Lumley de *et al.*, 2004)

Los conjuntos líticos recuperados a lo largo de toda la secuencia han sido elaborados con las mismas materias primas, ente las que el cuarzo es el material más utilizado. La utilización o explotación de las diferentes materias primas es diferente según su origen o lugar de captación. De este modo, las herramientas de mayor tamaño y menor complejidad técnica se han realizado sobre areniscas, caliza y rocas ígneas, todas ellas disponibles en el entorno inmediato a la cueva. Por otra parte, las rocas cristalinas y silíceas, poco frecuentes y captadas de puntos alejadas entre 15 y 40 Km del yacimiento pero de buena calidad, han sido totalmente reducidas y generalmente han sido utilizadas para la producción de herramientas de pequeñas dimensiones y cierta complejidad técnica.

Los estudios diacrónicos realizados sobre el registro lítico recuperado en el yacimiento han mostrado cierta evolución en el registro lítico de Modo 2 recuperado en la Cueva de Arago (Lumley de y Barsky, 2004). Los autores apuntan que a lo largo de la secuencia estratigráfica a las industrias recuperadas van disminuyendo de tamaño llegando hasta una industria casi microlítica. Así, a partir del nivel D (alrededor de los 400.000 años) la presencia de bifaces, cantos enteros o fracturados, percutores y cantos configurados va disminuyendo progresivamente, mientras que la composición de útiles pequeños varía poco a lo largo de la secuencia.

Los diferentes trabajos realizados sobre este enclave, muestran que la llanura de Tautavel era una zona con abundantes y variados recursos que los grupos de paleopobladores instalados en la zona gestionaron y explotaron de diferentes maneras.

V.5.3.2.3. *Notarchirico (Italia)*

El yacimiento al aire libre de Notarchirico esta situado en la cuenca de Venosa (Basilicata, Italia). Esta cuenca presenta relleno sedimentario de origen fluvio-lacustre alternado con depósitos volcánicos del Monte Vulture (Piperno, 1996). Las dataciones realizadas por diferentes métodos enmarcan la secuencia estratigráfica de Notarchirico entre hace 0,640 Ma. y $0,230 \pm 0,05$ Ma. (La Volpe y Principe, 1989; Pilleyre *et al.*, 1997; Rhodes y Grun, 1997) En el nivel más antiguo del yacimiento, el nivel F, se ha documentado uno de los registros de Modo 2 más antiguo de Europa.

Aparte de su antigüedad, el registro lítico recuperado en este yacimiento presenta una particularidad en relación a otros enclaves europeos y es la documentación de cierta alternancia entre niveles arqueológicos con conjuntos líticos con bifaces (Modo 2) y sin bifaces (Modo 1). De este modo, los niveles F, D, A, A1 y B presentan industrias de Modo 2 con bifaces mientras que en los niveles E1, E, C, Alpha los conjuntos líticos se caracterizan por una gran presencia de lascas y de herramientas retocadas sobre lasca. (Piperno, 1996; Piperno *et al.*, 1996)

Piperno *et al.* (1996) consideran que una diferencia tecnológica tan marcada en una cronología tan corta, implica un cambio en el modo de vida de los paleopobladores debido a rápidas modificaciones medioambientales posiblemente provocadas por la actividad volcánica. Así, las emisiones de tephra, más que las variaciones climáticas o la diversidad cultural, serían determinantes en la variabilidad tecnológica de las herramientas recuperadas en el yacimiento.

En el yacimiento de Notarchirico se ha recuperado un fragmento de fémur humano de hace 359.000 ± 154.000 / -97.000 años por el método del uranio y atribuido a *H. erectus* (Belli *et al.*, 1991; Piperno *et al.*, 1990)

V.5.3.2.4. *Isernia la Pineta (Italia)*

El yacimiento de Isernia la Pineta esta situado cerca de la población de Isernia en la región de Molise. Tras cierta controversia con las dataciones presentadas para este enclave, actualmente los datos obtenidos por método de análisis de Ar/Ar. y los restos paleontológicos recuperados coinciden en atribuir a este yacimiento una edad de Pleistoceno Medio inicial,

hace alrededor de 610 Ma. (Coltorti *et al.*, 2005).

Isernia la Pineta es especialmente rico en registro óseo de macromamíferos, principalmente herbívoros de talla muy grande como bisontes, rinocerontes y elefantes. Algunos de estos elementos óseos presentan marcas de corte y/o fracturas de origen antropico que muestran la asociación entre el registro animal y los restos líticos (Díez *et al.*, 1997; Peretto, 1996).

El conjunto lítico recuperado contiene únicamente industrias de Modo 1. Estas herramientas han sido realizadas sobre sílex y calizas, ambos materiales se encuentran en las inmediaciones del yacimiento. Los caracteres morfotécnicos de la industria analizada muestran que las herramientas realizadas en sílex presentan un formato micro y pequeño: pequeñas lascas, utensilios con retoque elaborados sobre lascas (principalmente denticulados), mientras que las herramientas realizadas en caliza son de formato medio y grande: cantos fracturados, con extracciones concentradas en un extremo, con extracciones esporádicas desorganizadas, formas poliédricas, choppers (Cremaschi y Peretto, 1988; Peretto, 1996).

El análisis funcional de los restos líticos ha mostrado trabajos de carnicería relacionados con la obtención de carne y médula, reafirmando los resultados obtenidos en los estudios zooarqueológicos y tafonómicos. Sólo una de las piezas analizadas presenta deformaciones de actividades sobre vegetal, en concreto un vegetal duro que podría ser la madera (Vergès, 2002).

Según Vergès (op.cit.) no existe una selección de las herramientas en relación a la acción o material a trabajar. Todas las herramientas de Isernia la Pineta han sido utilizadas para cortar biomasa animal y se buscaría que la herramienta tenga un filo que fuese capaz de cortar. No obstante, no se puede afirmar que dentro de los trabajos de carnicería no existiese una selección de herramientas en función de las actividades diferentes o en fases diferentes del procesado del animal.

En el conjunto se ha documentado algunos remontajes líticos así como todas las fases de la cadena de producción del instrumental. Esto indicaría que las herramientas han sido fabricadas en el mismo sitio donde han sido utilizadas y que posiblemente existe una asociación causal entre la producción de herramientas y su uso, Vergès (op.cit.).

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

CAPÍTULO VI

SIERRA DE ATAPUERCA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VI. La Sierra de Atapuerca

VI.1. Situación

La Sierra de Atapuerca esta a unos quince kilómetros al este de la ciudad de Burgos. Este relieve es un pequeño promontorio de morfología alargada, con una superficie de unos 25 Km², dispuesto en dirección NNW-SSE que en su extremo gira hasta adoptar una



Figura VI.1. Localización de la Sierra de Atapuerca

dirección WNW-ESE. Los puntos más altos de la Sierra oscilan entre 1000 y 1100 metros sobre el nivel del mar, su estructura destaca ligeramente sobre una llanura circundante situada a unos 950 metros de altura. En el punto más meridional, el punto de San Vicente alcanza una altura de 1.082 metros y al norte, Matagrande, alcanza los 1078 metros. Desde un punto de vista administrativo, esta Sierra forma parte de cuatro municipios diferentes: Ibeas de Juarros, Atapuerca, Arlanzón y Cardeñuela de Riopico.

La Sierra se localiza en la submeseta norte, casi en el límite nororiental de la cuenca hidrográfica del río Duero, formando parte de las últimas estribaciones de la Cordillera Ibérica (Olive *et al.*, 1990). Hacia el este se extiende el Corredor de la Bureba, un paso natural que se forma entre la Cordillera Cantábrica y la Cordillera Ibérica y que comunica la cuenca del Duero con la del Ebro.

VI.2. Geología

Geológicamente este relleno se puede definir como un anticlinal tumbado que converge hacia el NE. Con una edad básicamente cretácica, esta formada por calizas, dolomías y calcarenitas que con el tiempo han desarrollado numerosas morfologías endokársticas y exokárstica (Pérez-González *et al.*, 1995). Algunos materiales terciarios concretamente miocenos, se disponen horizontalmente en su base y cogen algunos grados de inclinación cuando chocan con la estructura mesozoica. Estos materiales terciarios se componen de margas, arcillas y arenas a las que se superponen unos 20 metros de calizas y margas que contienen grandes nódulos de sílex.

Los puntos más altos de la Sierra corresponden a una superficie de erosión que se desarrolla sobre la estructura mesozoica y que Zazo *et al.* (1983) llaman *So*. Según Pérez-González *et al.* (1995) esta estructura tiene su origen en los conglomerados oligocenos que se apoyan sobre los materiales carbonatados-detríticos del Cretácico superior. La Sierra se eleva sobre la cuenca terciaria durante el Mioceno y Plioceno por impulsos tectónicos.

Cronología	Terrazas	Yacimientos
Pleistoceno Inferior (subcron Jaramillo)	Degradación T3 (+72-78m) y formación de T4 (+60-67m)	Apertura de la cavidad de la Sima del Elefante. Sedimentación alóctona de las unidades E8 hasta E14.
		Apertura de la cavidad Gran Dolina. Sedimentación alóctona de los niveles TDW4-TD7
Límite Pleistoceno Inferior-Medio	Inmediatamente anterior a la formación de T4 (+60-67m)	Sedimentación de TD6
	T4(+60-67m)	Sedimentación TD7, depósitos inferiores del Valle de Cueva Mayor
Pleistoceno Medio	T6 (+44-46m)	Apertura de TG. Sedimentación de la Unidad GIII.
	Entre la formación de T5 (+50-54m) y T7 (+38-40m) y quizás coincidiendo con T6 (+44-46m)	Sedimentación unidad TD8
	T7 (+38-40m) o T8 (+26-35m)	Formación del conjunto paleontológico de la Sima de los Huesos
	T7(+38-40m),T8(+26-35m) o más cercano a T9	Sedimentación de TD10 Base de GII
	T10 (+13-20)	Unidad GIV
Límite Pleistoceno Medio -Superior	T11 (+12-13m) TE12(+8-10m)	Colmatación de los yacimientos de Dolina, Galería y Elefante.

Tabla VI.1. Propuesta de correlación entre la cronología, las terrazas y la formación de los yacimientos realizada por Benito, (2004); Benito y Pérez-González (2002).

Cercanos a la Sierra discurren tres ríos: Pico, Vena y Arlanzón. Este último es el más alejado de la Sierra pero el que tiene una mayor influencia geomorfológico. Su origen esta en la Sierra de la Demanda y, a su paso por Ibeas de Juarros, ha construido un sistema escalonado de terrazas que se disponen de manera asimétrica, predominando en su margen derecho. La secuencia de terrazas del río Arlanzón ha sido objeto de diferentes estudios (Garía de Domingo y Cabra, 1997; Pérez-González *et al.*, 2001; Pineda, 1997; Zazo *et al.*, 1987; 1983). En el trabajo más reciente realizado por Benito y Pérez-González (Benito Calvo y Pérez-González, 2002) se han diferenciado 15 niveles de terrazas, que van desde la

más alta (T1) colgada a 80-85 m por encima del cauce actual del río Arlanzón hasta la T15 que se asocia a los canales activos actuales.

Según Benito y Pérez-González (op. cit.) esta secuencia de 15 terrazas por correlación con la secuencia propuesta por otros autores así como los datos paleomagnéticos obtenidos hasta el momento tendría la siguiente cronología: la terraza de +49-57m (T5) corresponde al Pleistoceno Medio, de +60-67 m (T4) al límite Pleistoceno medio-inferior, de 70-79 m (T3) Pleistoceno inferior (subcron Jaramillo) y más antiguo de esta edad para las terrazas superiores (T2-T1). Benito (Benito, 2004) relaciona las terrazas con la apertura y relleno de las diferentes cavidades de la Sierra.

La mayoría de depósitos localizados en las cavidades de la Trinchera del Ferrocarril, de edad comprendida entre el Pleistoceno Inferior y Pleistoceno medio, se componen de abundantes materiales externos lo que indica la existencia de numerosas comunicaciones entre las cavidades y el exterior originadas por los frecuentes colapsos propios de un complejo kárstico senil.

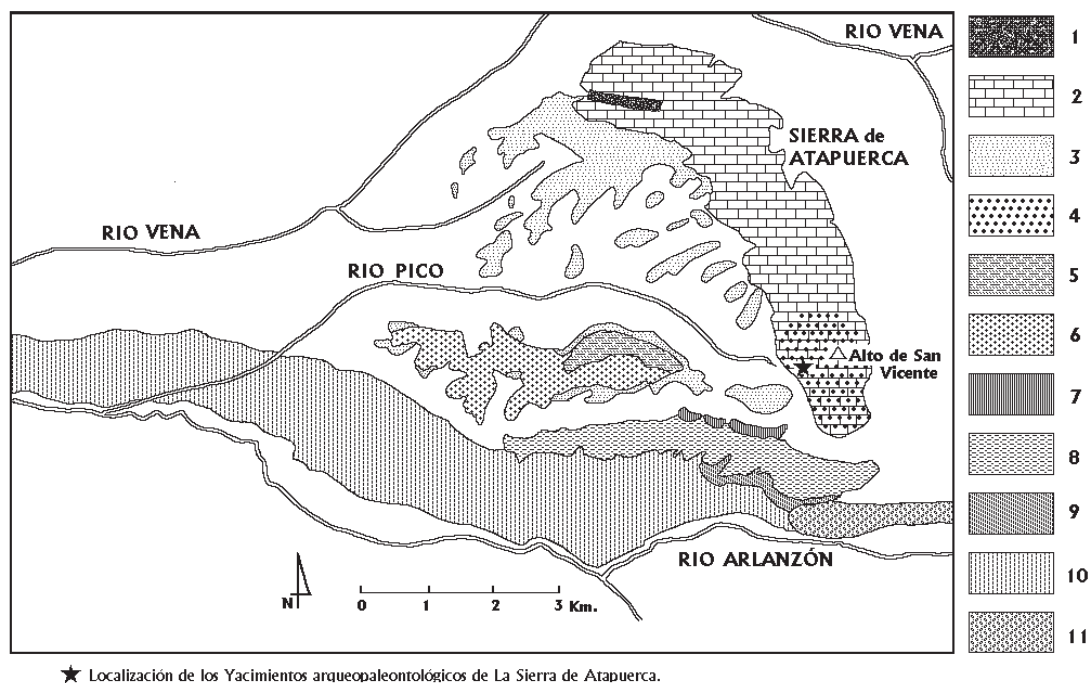


Figura VI. 2. Esquema geológico de los alrededores de la Sierra de Atapuerca (elaborado a partir de Pineda y Arce, e.p.; Boquera et al., 1978; Perez-Gonzalez et al., 1995). Extraído de Carbonell 1999. (1) Facies Utrillas Cretácico Inferior del Albiense-Aptiense.; (2) Series calcáreas del Cretácico inferior de la Sierra de Atapuerca.; (3) Series de margas y calcareas del Mioceno Superior con localizaciones de Sílex en el Piso Astariciense.; (4) Área de captación del sílex cretácico en un lapiaz de superficie que lava materiales de Turoniense Medio-Superior y Coniaciense.; (5) Terraza del Plio-pleistoceno del río Arlanzón.; (6) Terraza del Pleistoceno inferior del río Arlanzón.; (7) Terraza del Pleistoceno medio del río Arlanzón.; (8) Terraza del Pleistoceno superior-medio del río Arlanzón.; (9) Terraza del Pleistoceno superior del río Arlanzón.; (10) Terraza subactual del río Arlanzón.; (11) Superficie Pliocena de Raña.

V.3. Yacimientos arqueológicos

En la Sierra de Atapuerca se ha intervenido en cuatro sectores diferentes: la Trinchera del Ferrocarril, Cueva Mayor, el Mirador y en diferentes zonas fuera del karst, en yacimientos al aire libre.



Figura VI.3 Vista aérea de la Trincher del Ferrocarril con los yacimientos señalizados.

La Trincher del Ferrocarril es, como su propio nombre indica, una fisura artificial excavada durante las obras de un tren minero. En planta, la Trincher constituye un arco de unos 500 metros de longitud que discurre en dirección N.-S. por la parte meridional de la Sierra. La altura máxima de sus márgenes, formados principalmente por roca caliza no supera en ningún caso los 20 metros y en ellos se localizan cavidades seccionadas que están rellenas de sedimentos de diferentes orígenes. De estas cavidades tres se manifiestan como yacimientos arqueológicos y son de sur a norte: Sima del Elefante, Gran Dolina y Galería. Los dos primeros yacimientos son parte central de esta tesis doctoral y serán presentados detalladamente en los siguientes capítulos.



Figura VI.4. Vistas de los yacimientos de Gran Dolina y Sima del Elefante.

El yacimiento de Galería (número de catalogo BU-IV-A-4 según Martín Merino *et al.* (1981) esta formado por tres áreas diferenciadas: Galería (TG), Tres Simas Boca Norte (TN) y Covacha de los Zarpazos (TZ). Galería es una sala que esta colmatada por los sedimentos aportados gravitacionalmente desde una diaclasa situada en el techo de su extremo sur, conocida con el nombre de TN, y por las coladas de barro que provienen de la Covacha de los Zarpazos (TZ) al norte. Estos sedimentos se estabilizan en Galería, donde se imbrican los unos sobre los otros. El yacimiento ha sido intervenido de forma sistemática desde el año 1978 hasta el 1995 y ha sido objeto de estudio de numerosos trabajos, los resultados de los cuales han sido recogidos en una monografía (Carbonell *et al.*, 1999).

En Galería se ha recuperado dos restos humanos atribuidos a *H. heidelbergensis*. Los estudios zooarqueológicos han determinado que la cavidad funcionaba como una trampa natural por la que los herbívoros caían y donde los homínidos y los carnívoros accedían para obtener recursos animales. Los grupos humanos realizaban un primer procesado de los animales de talla grande y media en el interior de la cavidad, y transportaban al exterior de la cueva las partes más nutritivas de estos animales así como los animales de talla pequeña enteros.



Figura VI.5. Vista del yacimiento de Galería

La paleontología del yacimiento describe una fauna característica del Pleistoceno Medio que esta asociada a un conjunto tecnológico propio del Modo 2 o Achelense. Las diferentes dataciones realizadas por serie de uranio (U/Th) y por ESR han planteado que las ocupaciones de Galería se produjeron entre los 350.000 y los 180.000 años.

En Cueva Mayor (número de catalogo de cavidades BU-IV-A-1 según (Martín Merino *et al.*, 1981) se han documentado numerosas cavidades en las que se han localizado yacimientos de Pleistoceno y Holoceno. Entre estos, el más conocido es la Sima de los Huesos que ha proporcionado un importante conjunto de restos humanos atribuidas a *Homo heidelbergensis*. El elevado número de individuos contabilizados, al menos 28, y la integridad de sus esqueletos hacen del enclave un sitio excepcional para el estudio de las poblaciones humanas del Pleistoceno Medio europeo y mundial. Las hipótesis presentadas para el origen de la acumulación, todavía en estudio, son varias. Una de ellas relaciona la acumulación con una deposición antrópica intencional de los cadáveres en el interior de la cavidad (Arsuaga *et al.*, 1997). Mientras que la segunda de las hipótesis plantea que los restos de los homínidos

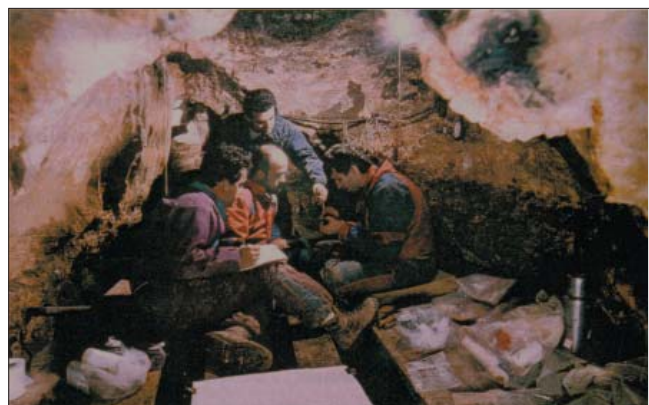


Figura VI.6. Vista del yacimiento de la Sima de los Huesos

La hipótesis presentadas para el origen de la acumulación, todavía en estudio, son varias. Una de ellas relaciona la acumulación con una deposición antrópica intencional de los cadáveres en el interior de la cavidad (Arsuaga *et al.*, 1997). Mientras que la segunda de las hipótesis plantea que los restos de los homínidos

sufrieron un traslado post-deposicional y en consecuencia estarían en posición secundaria (Andrews y Fernández-Jalvo, 1997; Fernández-Jalvo y Andrews, 2001). Finalmente, Aguirre (2000) plantea que la acumulación se debe a la muerte accidental del grupo humanos en el interior de la cavidad

Las dataciones a partir del método de las serie de Uranio y ESR sobre restos óseos ha enmarcado el yacimiento entre los 200 y los 300 Ma. (Falguères *et al.*, 2001). Posteriormente, un fragmento de espeleotema situado por encima del nivel con restos humanos ha sido datado a partir del método de las series de Uranio y los datos obtenidos indican que el yacimiento tiene una cronología superior a los 350.000 años, próxima a los 600 Ma. (Bischoff *et al.*, 2003, 2007).

Además de la Sima de los Huesos, en Cuenca Mayor se han localizado otros yacimientos de edad post-paleolítica entre los que destaca el Portalón en la misma entrada de la cavidad. Tras diferentes intervenciones realizadas entre el siglo XIX y XX, en el año 2000 se retomaron los trabajos de excavación en el yacimiento. Hasta el momento, se han realizado trabajos de limpiezas que han proporcionado abundantes materiales de la Edad del Bronce.

En el extremo meridional de la Sierra de Atapuerca se localiza la Cueva del Mirador. Las intervenciones arqueológicas en este enclave se iniciaron el año 1999 y han permitido constatar la utilización de parte de la cavidad como lugar para la estabulación de rebaños durante todo el neolítico y parte de la edad del bronce. La reiterada funcionalidad de la cavidad como espacio para la estabulación sólo se ve interrumpida, puntualmente, por su utilización con finalidades sepulcrales durante el bronce inicial. Este hecho se evidencia con la recuperación de una serie de restos humanos que corresponden a diferentes individuos en una pequeña fosa excavada en el relleno de la cavidad. El registro arqueológico recuperado esta constituido por fragmentos de cerámica, industria lítica, restos faunísticos y un registro arqueobotánico diverso.



Figura VI.7. Vista de la entrada del yacimiento del Mirador.

El yacimiento del Mirador constituye un referente para el estudio de las primeras comunidades de agricultores y pastoriles de la Meseta. En las últimas campañas se han localizado niveles con ocupaciones que corresponden al paleolítico superior.

Desde hace algunos años se están llevando a cabo trabajos de prospección en las inmediaciones de la Sierra con el fin de localizar yacimientos al aire libre. Hasta el momento se han documentado 31 localizaciones pertenecientes al Pleistoceno Medio y Superior con industria lítica en la que predomina el sílex como materia primera. Las ocupaciones se



Figura VI.8. Vista del yacimiento del Hundidero.

de 300 piezas líticas realizadas sobre sílex, cuarcita y cuarzo. La mayoría de las piezas corresponden a pequeños núcleos apenas desbastados, entre las escasas piezas retocadas que existen destacan láminas, raspadores y buriles (Díez y Navazo, 2005).



Figura VI.9. Vista del yacimiento del Valle de las Orquídeas.

registran en tres unidades geomorfológicas diferentes que indican un uso diferencial del espacio, llanuras, laderas y zonas altas. Algunos de estos asentamientos como Hundidero conservan una estratigrafía en la que se pueden distinguir diferentes niveles arqueológicos (Navazo, 2006). Otro de los asentamientos al aire libre documentados y excavados es el Valle de las Orquídeas. En este enclave se han recuperado alrededor

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

CAPÍTULO VII

SIMA DEL ELEFANTE

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VII. Sima del Elefante

VII. 1. Aspectos generales del yacimiento

VII.1.1. Descripción

La Sima del Elefante es una cavidad situada en el extremo NW de la Galería Baja del sistema “Cueva Mayor/Cueva del Silo” dentro del sistema cárstico de la Sierra de Atapuerca. Durante la construcción de la vía férrea, la Galería Baja fue seccionada dejando al descubierto sendos rellenos colmatados conocidos como BU-IV.A.8. o Sima del Elefante y BU-IV.A.9 (Martín Merino *et al.*, 1981; Ortega *et al.*, 2005).

La Sima del Elefante corresponde a una de las bocas del complejo kárstico abierta durante el Pleistoceno Inferior, permitiendo el inicio de la sedimentación de facies de exterior, hasta que se selló la sección de esta entrada durante el Pleistoceno Inferior (Rosas *et al.*, 2001)



Figura VII. 1. Vista general de la Sima del Elefante

VII.1.2. Historia de las intervenciones

Las primeras intervenciones arqueopaleontológicas en la Sima del Elefante se realizan en el año 1986 bajo la dirección del Dr. Emiliano Aguirre. Esta intervención consistió en un muestreo que tenía como finalidad conocer las características del relleno así como su potencial arqueológico y determinar una cronología aproximada para los depósitos sedimentarios. Los principales resultados obtenidos en este muestreo fueron la recuperación en los niveles superiores de tres piezas de industria lítica: una pieza bifacial, una punta con retoque directo y una lasca, que ponían de manifiesto la presencia de ocupación humana en la Sima del Elefante. Junto a estos elementos líticos también se recuperaron algunos restos faunísticos de équido.

Diez años después de esta primera intervención, se decide realizar otro muestreo bioestratigráfico, aunque en este caso no comprende los niveles superiores del relleno sino que se inicia en la zona media del depósito, concretamente en el nivel TE16, y recorre las diferentes facies sedimentarias inferiores, profundizando dos metros por debajo del nivel de base de la Trinchera.

A medida que se va realizando este muestreo se va organizando una primera estratigrafía de los sedimentos que al año siguiente el Dr. Alfredo Pérez-González junto con el Dr. Antonio Rosas concretan adjudicando una primera nomenclatura estratigráfica a las diferentes unidades identificadas. En este mismo año, 1996, se decide iniciar un sondeo arqueopaleontológico de una superficie de metro y medio por dos metros desde la misma cota en la que se realizó el muestreo bioestratigráfico anterior, concretamente desde TE16, coordinado por el Dr. Rosas (ver Figura VII.2). Antes de iniciar dicho sondeo, y habiéndose documentado previamente de micromamíferos hasta dos metros por debajo del nivel de la Trinchera, se decide rebajar un poco el nivel del camino con una máquina excavadora con el fin de poder excavar el mayor tramo posible de secuencia sedimentaria.

En el año 1997 se inicia un trabajo sistemático de topografiado de la cavidad con la finalidad de poder realizar un alzado y ubicar de forma precisa, con referencia a las coordenadas UTM, todos los datos obtenidos en el yacimiento. Estos trabajos topográficos han sido llevados a cabo por Raquel Martínez y Eva López con la ayuda de algunos de los miembros del grupo espeleológico Edelweiss para cuestiones de infraestructura.

En 1998 la superficie del sondeo se amplió tres metros hacia el Sur geográfico. La excavación de los cuadros I y J, que hasta ese momento habían pasado por los niveles TE14 (a, b, c), TE13, TE12 (a, b, c) TE11, TE10 y TE9a, se paralizó y se reinició en el nivel TE14 en los cuadros K, L, M. El aumento de la superficie de excavación hizo necesario concretar la planta del yacimiento con el fin de poder conocer la posición exacta de los restos, pasando a tomar las tres coordenadas del espacio: x, y, z; mientras que hasta el momento sólo se habían tomado las coordenadas x, z.

En el año 2001 se inició la intervención de los niveles superiores del relleno con dos objetivos concretos. Por un lado, conocer mejor las diferentes facies sedimentarias y completar la estratigrafía iniciada en 1996 de una forma más detallada. Y por otro lado, determinar su potencial arqueopaleontológico y preparar esta zona del yacimiento para una futura excavación en extensión. Durante los trabajos de excavación se diferenciaron cuatro

frentes diferentes, informalmente denominados: Torre Norte (cuadros D-E-F-G), Sector Central (J-K-L), Sector Sur (M-N-O) y Torre Sur (P-Q-R-S). Para poder trabajar con mayor seguridad y comodidad en estos niveles superiores y más concretamente en el nivel TE19 se montó un gran andamio permanente.

Simultáneamente los trabajos de excavación en los cuadros K, L y M continuaron en los niveles inferiores de la secuencia (TE10-TE9).

En el año 2002, se siguió la misma dinámica del año anterior y se intervino tanto en los niveles superiores como en los inferiores del yacimiento. En el nivel TE19 se localizó una mancha oscura en el sedimento, con algunos restos de carbones asociados, así como huesos aparentemente rubefactados, lo que fue interpretado como un hogar. Si la hipótesis de la existencia de un hogar se confirma este sería el primero y, hasta el momento, único hogar identificado en el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca.

Por otro lado, en la parte baja del depósito sedimentario, en los cuadros K, L y M se consiguió la misma cota de nivel a la que se dejaron los cuadros I y J en 1997, y se excava el nivel TE9a en toda la superficie (siete cuadros).

En este mismo año, y conociendo que el depósito sedimentario continuaba como mínimo dos metros por debajo de la Trinchera del Ferrocarril, se realizaron dos muestreos geológicos con la finalidad de establecer la profundidad y características del relleno sedimentario de la cavidad. En uno de estos sondeos se apreció que la secuencia sedimentaria continúa seis metros por debajo de la cota actual de Trinchera.

En el año 2003 se amplía una vez más la zona de excavación para los niveles inferiores del yacimiento, esta vez la ampliación se realiza hacia el extremo norte geográfico, introduciendo los cuadros D, E, F, G, H en la planta general de la excavación. En esta ocasión, a diferencia de lo que ocurrió en 1998, no se paralizó la excavación en los cuadros de la I a la M.

En la campaña de 2003 se intervino en la Sima del Elefante en tres puntos diferentes del depósito. Por un lado se trabajó en los niveles superiores (TE18-TE19) y por otro, en dos puntos diferentes de los niveles inferiores.

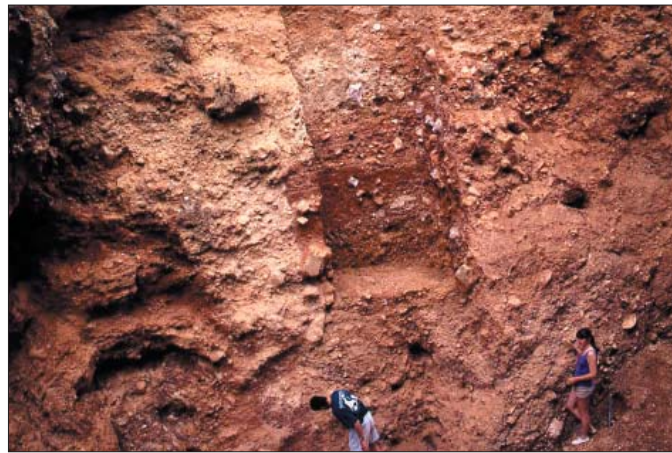
En los niveles superiores se acabó de excavar y perfilar la zona que había sido intervenida en los niveles TE19 y TE18 dejándola preparada para futuras intervenciones en extensión. En los depósitos inferiores se intervino en los cuadros D-E-F-G-H, niveles TE14, TE13 y TE12, mientras que en los cuadros I-J-K-L-M se intervino en el nivel TE9.

En el año 2004 y 2005 se ha excavado sólo en los cuadros de la zona sur geográfico de los niveles inferiores del yacimiento (cuadros D-H) hasta llegar a unir toda la superficie del nivel TE9 que se localiza por debajo de las cotas actuales de la trinchera.

En esta Tesis Doctoral he estudiado los materiales faunísticos recuperados en la parte inferior del yacimiento, desde el nivel TE14 hasta TE9c, entre el año 1996 y el 2004.



a.



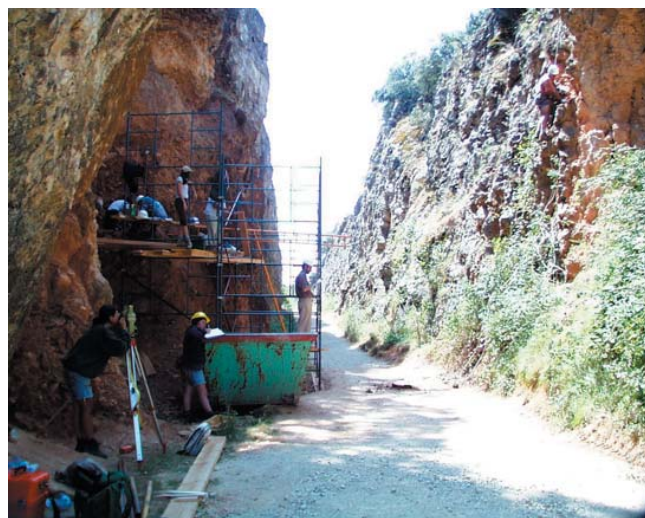
b.



c.



d.



e.



f.



g.



h.

Figura VII.2a. Evolución de la intervención en la Sima del Elefante desde el año 1996 hasta la actualidad. a-b. Inicio del sondeo arqueológico en 1996; **c.** ampliación del sondeo arqueológico en el año 1998. **f.** Construcción de un andamio para poder intervenir la zona superior de la excavación en el año 2001, **e.** Trabajos de topografiado, **f.** Segunda ampliación de la superficie de excavación en el año 2003.. **g.** Detalle de la excavación del nivel superior TE19 año 2003. **h.** Planta de de la excavación en 2006.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VII.1.3. Contexto geológico y estratigráfico.

La Sima del Elefante con una sucesión estratigráfica de 25 metros de altura y 15 de anchura presenta un depósito con un alto grado de heterogeneidad debido a los cambios litológicos laterales y verticales. Todos los datos estratigráficos presentados aquí se recogen en Rosas *et al.* (2004, 2001).

El depósito sedimentario del yacimiento se ha dividido en 21 unidades estratigráficas que se han agrupado a su vez en tres fases sedimentarias. La fase I corresponde a los niveles más bajos de la secuencia hasta la unidad 14. La fase II se corresponde con las unidades 15 a la 19, ambas incluidas. Y finalmente, la fase III comprende las unidades 20 y 21.

VII.1.3.1. Fase I

Los sedimentos de esta fase son todos de origen alóctono, y muestran una marcada inclinación hacia el Norte geográfico. En esta fase del relleno se aprecia una disconformidad en el grado de inclinación; las unidades TE11-TE14 presentan una menor pendiente que la apreciada en los niveles TE9-TE10.

En los patrones de sedimentación se aprecian algunas diferencias. Los niveles más bajos, TE9-TE10, están compuestos por coladas arcillosas, introducidas en la cavidad de forma gravitacional, formando un talud de pendiente acusada. El techo de TE10 viene definido por una disconformidad angular, por encima de la cual los sucesivos estratos indican la instalación de un régimen sedimentario predominantemente hídrico.

En la sección excavada, concretamente en los cuadros H-I, se ha identificado una estructura erosiva que rompe la continuidad lateral del depósito. Esta estructura de tipo *cut & fill* se ha formado por el colapso en una zona del depósito que dio lugar a la desaparición de parte del sedimento y al posterior relleno de esa misma zona. Tras la excavación de esta estructura y un primer estudio de sus sedimentos, se aprecia que dicho colapso se produjo posiblemente durante la sedimentación del nivel TE15. La matriz sedimentaria existente en este *cut & fill* corresponde a dicha unidad mezclada con sedimentos de los niveles inferiores que han sido arrastrados por los sedimentos de TE15 a su paso hacia el interior de la zona colapsada.

Dos hipótesis han sido planteadas para explicar la estructura e inclinación de los estratos de la Fase I. Una de ellas sostiene que la inclinación de toda la serie se produce como resultado del colapso de las galerías inferiores del karst. La otra hipótesis afirma que la inclinación es la original de los sedimentos. Algunos elementos parecen soportar esta última hipótesis.

En algún trabajo (Rosas *et al.*, 2001) hemos planteado un posible colapso de las galerías inferiores del karst que propició el hundimiento de parte de los sedimentos inferiores. Dicho colapso, a su vez, ocasionó la inclinación y ruptura de los niveles dejando alguno de ellos colgados a modo de terrazas (TE14) Sin embargo, las excavaciones posteriores nos han mostrado que los estratos no están fracturados sino que son continuos, si bien presentan una deformación tal que llegan a mostrarse casi verticales en determinadas zonas.

La inclinación de los niveles inferiores de la Fase I (TE9 y TE10) decrece a lo largo de la secuencia desde la parte de abajo hacia arriba. Este rasgo esta, además, asociado a un evidente cambio lateral de facies. Las facies proximales, localizadas en el extremo sur, son más gruesas que las de la zona distal, en el extremo norte, los sedimentos aumentan su contenido en limos en algunos casos laminados. Los sedimentos parecen entrar a la cavidad de forma gravitacional por un talud en forma de cono (Rosas *et al.*, 2004), como lo ratifican los estudios paleomagnéticos realizados que apuntan que los sedimentos están en posición primaria y en consecuencia la inclinación que mantienen es la original (Parés *et al.*, 2006).

VII.1.3.1.1. Descripción de las unidades

A continuación se describen las unidades estratigráficas expuestas en la sección del yacimiento de abajo a arriba.

La unidad TE9 contiene una secuencia de coladas detríticas de cantos subangulosos intercalados por las bandas de arcillas muy plásticas y sin clastos. Este nivel es rico en restos de micro y macromamíferos. En la excavación se han diferenciado cuatro etapas de entrada y relleno (TE9a, TE9a+, TE9b, TE9c).

La unidad TE10 es un nivel de bloques y grandes cantos, en contacto unos con otros, de 10-30 cm. de eje mayor, sin una estructura interna aparente, con muy poca matriz arcillosa rojapardo oscuro (7.5Y R4/4).

La unidad TE11 presenta una organización heterogénea, con mezcla de aportes de diferentes orígenes. Hay que destacar la presencia de cantos blandos de margas.

La unidad TE12 es una sucesión de coladas detríticas de flujo por gravedad que erosionan el nivel precedente. La unidad presenta un marcado y rápido cambio lateral de facies. En el extremo proximal hay grandes bloques que se apoyan unos sobre otros y disminuyen en tamaño hacia la zona medial, aumentando el contenido en arcillas. Hacia el extremo distal, se aprecia un nivel de arcillas masivas prismáticas, sin apenas clastos. La unidad TE12 es una capa que disminuye en grosor hasta su total desaparición en el interior de la cavidad (norte teórico). En la excavación se ha diferenciados al menos tres etapas de aporte (a, b y c).

Durante los trabajos de limpieza y acondicionamiento del yacimiento se recuperaron algunos restos fósiles que fueron adscritos a la unidad TE12N. Tras la excavación de estos sedimentos consideramos que corresponden a la unidad TE12a.

La unidad TE13 esta formada por gravas homométricas (paellas) con una estratificación cruzada de angulación muy débil, muy seleccionada y con poca matriz.

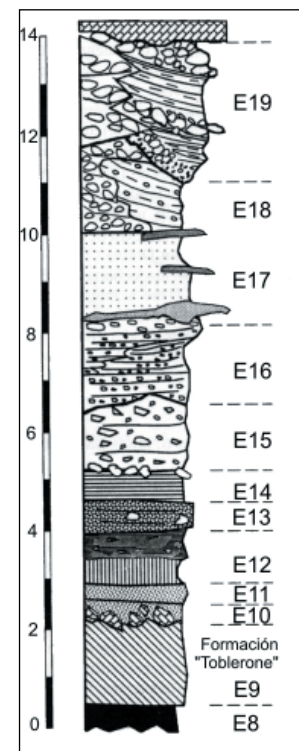


Figura VII.5. Estratigrafía de la Sima del Elefante, Rosas (2001).

La unidad TE14 esta compuesta de una compleja sucesión de coladas detríticas de flujos de gravedad, con fuertes cambios laterales de facies. Se han diferenciado tres niveles. El nivel inferior (TE14c) esta formado por una colada de matriz arenosa, con clastos de tamaño medio. El nivel intermedio (TE14b) esta constituido por arcillas rojas laminadas (5YR4/3) en alternancia con elementos detríticos finos y más gruesos. El nivel superior (TE14a) es una colada de matriz arcillosa de color pardo oscura con grandes clastos que disminuyen en tamaño hacia las posiciones distales.

VII.1.3.2. Fase II

La fase II es una larga secuencia que comprende desde la unidad TE15 hasta la unidad TE19. La parte basal de esta secuencia se caracteriza por un aporte sedimentario claramente alóctono (TE15, TE16, TE17). La deposición es posiblemente de origen hidrodinámico y hay un patrón recurrente de formación de espeleotemas a lo largo de toda la secuencia, especialmente en la unidad TE17 donde afloran al menos dos pisos estalagmíticos (20-30cm de grosor) en la sección. Hasta el presente, no se ha documentado ningún tipo de registro fósil de las unidades TE15, TE16 y TE17.

Las características de los sedimentos de colores claros y de origen alóctono, con pocos o ningún elemento del entorno inmediato, ha sugerido la ausencia de una entrada cercana a la cavidad cuando dichos sedimentos se depositaron. Por otro lado, en ningún otro yacimiento de la trinchera se han documentado este tipo de sedimentos. Esta observación preliminar sugiere que el valle cercano (el llamado Valle del Elefante (Benito, 2004)) afectó a la sedimentación de las unidades inferiores y medias de la Sima del Elefante, evidenciada por las margas retrabajadas del Mioceno y/o Cretáceo de los sedimentos de la cavidad, así como por la similitud en la textura y color entre los sedimentos existentes actualmente en el valle cercano y aquellos del relleno de la cavidad. De este modo, el flujo hídrico discurrió desde el interior del karst hacia fuera de la cavidad (Rosas *et al.*, 2004).

Las unidades superiores dentro de la fase II (TE18 y TE19) están compuestas por aportes sedimentarios alóctonos.

La unidad TE18 esta todavía ampliamente inexplorada. Como un todo, esta representa una secuencia de niveles detríticos estratificados con marcados cambios laterales y varios canales erosivos. En la sección sur se localiza una maciza concreción travertínica con evidencias de una posterior erosión y transporte de bloques de travertino. La existencia de una surgencia sería una posible interpretación de estos sedimentos.

La unidad TE19 es una relativamente potente serie estratigráfica que presenta una organización compleja con una sucesión de al menos seis coladas detríticas (nombrados de la A a la G) localizadas en la torre norte y la zona central. Estos niveles se interdigitan lateralmente con limos laminados hacia el sector Sur geográfico del relleno. De este modo, se han identificado dos regimenes sedimentarios distintos en la unidad TE19. Por un lado, los aportes gravitacionales que entran por el norte y, en menor medida, por el sur de la cavidad. Y, por otro lado, la sedimentación en una pequeña laguna localizada en el sector sur, donde los sedimentos están más ordenados. Ambos tipos de sedimentación se alternaron en el tiempo.

VII.1.3.2.1. Descripción de las unidades

La unidad TE15 erosiona la parte superior del nivel TE14 formando una estructura de *cut & fill* que afecta hasta el nivel TE9. Este tipo de geometría de relación entre los estratos ha sido denominada *secondary unconformity* por Osborne (1984). Esta colada de gravas y bloques, con matriz margosa de color claro, tiene su punto de entrada desde la zona sur de la sección de la cavidad.

La unidad TE16 presenta el mismo punto de entrada que la anterior. Esta formado por diferentes flujos detríticos con matrices arcillosas pardo rojizas. En la parte central distal, se aprecian pequeñas gravas laminadas que indican unos depósitos de corrientes hídricas relativamente organizados.

La unidad TE17 esta formada por una secuencia de limos carbonatados arenosos masivos de color pardo muy pálido (10YR 7/4), intercalados entre los espeleotemas calcíticos, encontrándose el de mayor espesor, de 20-25 cm., en la base. Esta unidad muestra un tiempo de sedimentación autóctona química y de clastos de textura fina, que indica una ausencia de aportes exteriores.

Las unidades TE18 y TE19 presentan sedimentación clástica por flujos de gravedad, de texturas de gravas medias a gruesas, que lateralmente pasan a fracciones clásticas de menor tamaño y a lutitas. La unidad TE18 presenta una matriz escasa de color pardo-claro. La unidad TE19 esta formada por una matriz de color pardo –rojizo (7.5 YR/ 5YR) con clastos muy abundantes en el sector central,

VII.1.3.3. Fase III

Esta es la parte más corta de la secuencia y se restringe a la zona más superior de la sección sur. Esta compuesta por un conducto vertical relleno de detritos (TE20) y de Terra Rossa (TE21). Hasta el momento, todavía no se ha realizado ninguna intervención sobre estos niveles.

VII.1.3.3.1. Descripción de las unidades

Las unidades TE20 y TE21 presentan una sedimentación de origen gravitacional, con gravas y bloques, con muy escasa matriz que colmata la parte superior del yacimiento.

VII.1.3.4. Apuntes arqueostratigráficos

Durante las intervenciones realizadas en la Sima del Elefante se ha observado que este es un yacimiento con una elevada complejidad estratigráfica debido a los cambios laterales de facies y a las deformaciones de los niveles.

La envergadura del yacimiento ha hecho necesaria una estrategia de excavación en etapas lo que facilita una obtención continua de información, hasta cierto punto parcial. No obstante, esta estrategia nos permite conocer mejor los diferentes procesos y dinámicas que se han sucedido, en un yacimiento donde los episodios de sedimentación y erosión han sido muy activos.

En el año 1998, dos años después del inicio de los trabajos de excavación, se apreció que en la secuencia sedimentaria se podían identificar más unidades y niveles que los planteados en la primera estratigrafía realizada en 1996. De este modo, los Drs. Pérez-González y Rosas decidieron modificar la nomenclatura de la estratigrafía inicial para poder dar cabida a los nuevos niveles identificados mientras se excavaban y facilitar su manejo con una nomenclatura algo más sencilla.

Niveles Anteriores	Niveles Actuales
E4S.CS (Colada superior)	TE14a
E4.OS (Arcillas basales)	TE14b
E4.OS (Paellas amarillas)	TE14c
E3	TE13
E1S CI B	TE12a
E1S CI C	TE12c
E1S CI B	TE12b
E11 T.M. (Tramo margas)	TE11
E10 (Tramo arcillas)	TE10
Toblerone	TE9

Tabla VII.1. Correlación ente la nomenclatura de la estratigrafía de 1996 y la actual.

1.3.4.1. Fase I

En la proyección de los materiales se aprecia que en la zona norte de la excavación no se han alcanzado las cotas de la superficie intervenida en la zona sur. En el momento de redactar estas líneas, en la zona norte sólo se ha excavado hasta los niveles TE12-TE11.

El alzado de la sección este (geográfico) del yacimiento junto con la proyección de los elementos coordinados de los diferentes niveles nos ayudaran a ilustrar algunos puntos de la estratigrafía que consideramos interesantes.

En el alzado se ha representado con un trazado discontinuo la estructura de *cut & fill* que afecta desde el nivel TE15 al TE9, a la que nos hemos referido anteriormente.

En los primeros estudios estratigráficos durante la excavación de la zona sur (geográfico) se planteo la hipótesis de un gran colapso del karst que ocasionaría una fractura en los niveles inferiores con una basculación de los mismos. Tras esa fractura se habrían depositado los sedimentos de la Fase II del yacimiento y rellenarían el hueco existente en la zona del plano de fractura. De este modo, y siguiendo con la hipótesis planteada, se planteó que la estructura de *cut & fill* ocuparía una parte importante del relleno, a nivel horizontal, hacia el interior de la cavidad (zona este geográfica) e interrumpiría y erosionaría los niveles documentados en los primeros años de excavación en la zona sur del yacimiento no permitiendo la continuidad entre la parte norte y sur del depósito.

Al excavar la zona más al norte del yacimiento se observó que esta estructura de relleno tenia un “diámetro” de unos 80-100 cms y que si bien era continuo en toda la secuencia no se extendía hacia el interior de la sección este (geográfico) del yacimiento sino que había sido un evento muy localizado en un punto de la superficie del depósito excavado. Este dato, junto con los planteados anteriormente en el apartado V.1.2.1 ha hecho que se

reconsidere la acción de movimientos microtectónicos en la formación del yacimiento.

El relleno sedimentario de la Sima del Elefante es fruto de diferentes episodios de sedimentación y erosión. Como se muestra en el alzado, algunos de los niveles identificados no ocupan toda la amplitud de la cavidad, lo que en ocasiones pone de manifiesto episodios de fuerte erosión.

El estudio de la matriz sedimentaria y la delimitación de los niveles nos han permitido identificar diferentes puntos de entrada de depósitos sedimentarios en la cavidad. Los sedimentos de dos de los niveles superiores, TE14a y TE14b, entran en el yacimiento por la zona sur, en forma de coladas gravitacionales de bloques en la que se aprecia, especialmente en el nivel superior, una gradación en los tamaños de los cantos de mayor a menor tamaño desde la parte distal a la proximal de la colada. En el nivel TE14b se ha documentado una matriz de gravas heterométricas con matriz arcillosa rojo oscuro entre el que se suspenden bloques de tamaño diverso algunos redondeados y otros más angulosos.

El nivel TE14c no lo hemos localizado en la zona sur del yacimiento, aunque esto no significa que no tenga su entrada por el mismo punto que los otros dos niveles anteriores, sino que no ha sido posible distinguir las coladas de TE14b y TE14c. Este nivel esta compuesto por una matriz arenosa verdoso-amarillento en la que, al igual que se ha observado en TE14a y TE14b, el tamaño y número de clastos va disminuyendo hacia la parte distal de la colada.

En estos tres niveles se ha recuperado un escaso registro arqueopaleontológico siendo los restos de aves y lepóridos los más abundantes en los dos niveles superiores y los de quelonios en el nivel TE14c. Entre los restos de animales de mayor talla predominan los elementos pequeños, principalmente dientes, acropodios y basipodios.

La deformación de los sedimentos documentada en la Fase I del yacimiento se observa especialmente en los niveles de la unidad TE14. En la zona norte del yacimiento, unos tres metros por encima del resto de los niveles de dicha unidad, se ha localizado unas arcillas plásticas laminadas que corresponden a la zona más distal de TE14b y que a pesar de la deformación se puede ver la continuidad del nivel perfectamente.

En la sección actual, la unidad TE12 sólo esta representado en la zona norte (geográfico) del yacimiento, mientras que en la proyección de los materiales se observa que en la zona este y sur del yacimiento se han documentado de tres niveles diferentes en esta unidad: TE12a, TE12b y TE12c.

La unidad TE12 se compone de una serie de coladas de flujo por gravedad que erosionan parte del nivel anterior. La estructura de estas coladas es similar a las documentadas en la unidad TE14, con bloques en la zona proximal que progresivamente van disminuyendo de tamaño hasta su total desaparición en la zona más distal, donde se han documentados arcillas prismáticas. Esta parte distal de la colada es la que se ha documentado en la parte norte de la sección representada en el alzado. En los trabajos de excavación se diferenciaron tres coladas o niveles diferentes TE12a, TE12b y TE12c. En estas dos últimas coladas apenas se han recuperado restos fósiles mientras que en TE12a se ha recuperado un número elevado de restos de carnívoro en conexión o semiconexión anatómica.

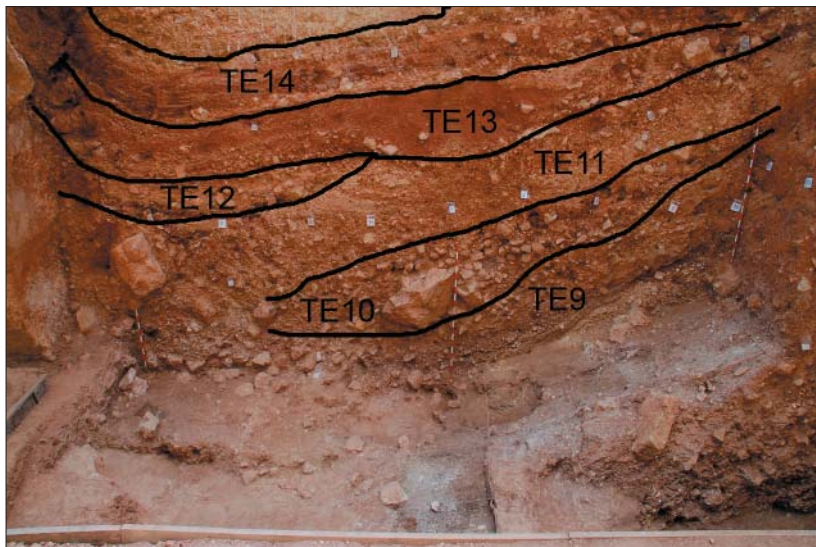


Figura VII.6. Corte norte (geográfico) con las unidades sedimentarias diferenciadas.

En la proyección de los materiales recuperados en los diferentes niveles se aprecia que el nivel TE12a está documentado en toda la horizontal de la cavidad pero en el alzado actual los sedimentos de TE12a no están representados la zona centro y sur del yacimiento. La hipótesis planteada para explicar la ausencia de la unidad TE12 en esta parte de la sección actual está

relacionada con el punto de entrada de los sedimentos. De este modo, las coladas de la unidad TE12 presentaban una dirección hacia el noreste de la cavidad, así pues su entrada se localizaría en el suroeste del yacimiento, y la parte más distal de la colada se sitúa en la zona norte en la que se han documentado las arcillas prismáticas que todavía se conservan en la sección. En esta zona se ha documentado el punto de contacto de TE12 y TE11 mostrando como el primero erosionó al segundo. Los niveles TE12b y TE12c presentaban una matriz arcillosa plástica con apenas cantos, similares a los sedimentos propios de la parte distal de una colada. Estos dos niveles, TE12b y TE12c, se localizaron de forma local y es posible que solo se conservaran la parte más distal de las dos coladas. Estas presentarían una orientación hacia el este más marcada que la de TE12a pero que no llegaron a erosionar al nivel TE11. La mayoría de los restos documentados en estos dos niveles son elementos de aves y lepóridos.



Figura VII.6a. Vista del nivel TE9 en la que se aprecia la pendiente de este paquete sedimentario.

Anteriormente ya se ha mencionado que los sedimentos de la unidad TE9 presentan una marcada pendiente hacia el norte geográfico, acompañado de un ligero buzamiento hacia el este. Esta orientación del depósito nos hace pensar que los sedimentos entraron al interior de la cavidad desde un punto localizado en el suroeste del yacimiento.

El estudio de los diferentes depósitos nos ha mostrado al menos dos posibles entradas de materiales: una por la zona sur (geográfico) (TE14) y otra que se localizaría por la zona suroeste (TE12 y TE9). No podemos determinar si el punto de entrada de los sedimentos de la unidad TE12 y los de TE9 es el mismo pero lo que sí parece claro por la pendiente de la segunda es que la altura caída y el proceso de sedimentación es diferente.

En la Sima del Elefante también se han documentado episodios erosivos entre dos niveles en la misma superficie de excavación.

En la unidad TE11 se distinguieron los niveles TE11a y TE11b. El primero situado en la parte más al norte (teórico) de la superficie de la excavación está compuesto por gravas heterométricas, algunas redondeadas y otras angulosas, con escasa matriz arenosa amarillenta en la que se ha documentado la presencia de algunos cantos redondeados de tamaños diversos desde 2 a 10 cm. En este nivel no se ha recuperado ningún resto arqueopaleontológico. El TE11b, situado en la parte más al sur (teórico), presenta una matriz arcillosa muy compacta de color rojo-pardo con algunos clastos subangulosos de pequeño tamaño-medio, no mayores a 10-15 cm. A diferencia del nivel anterior, en TE11b se han recuperado algunos restos arqueopaleontológicos entre los que hay que destacar una pequeña lasca de sílex. En la superficie de contacto entre estos dos niveles se aprecia que TE11a erosiona TE11b.

El nivel TE9a está compuesto por una matriz arcillosa con pequeños cantos subangulosos. La parte norte y oeste de su superficie está erosionada por sedimentos (TE9a+) de matriz arenosa anaranjada con cantos redondeados que se ha relacionado con la presencia de un pequeño canal. El episodio erosivo de este nivel es puntual dentro del nivel TE9a.

1.3.4.2. Fase II

El paquete de niveles con contenido arqueopaleontológico de la zona superior corresponde a la unidad TE19, en esta unidad se han distinguido nueve niveles diferentes: TE19a, TE19b, TE19c, TE19c/d, TE19d, TE19e, TE19 e/f, TE19f, TE19g. La discontinuidad de algunos de estos niveles que se aprecia en la proyección (TE19c, TE19d, TE19e, TE19f, TE19g) se debe a la irregularidad del relieve y consiguiente estrategia de excavación. La intervención en estos niveles superiores del relleno tenía como principal objetivo poder visualizar un corte estratigráfico continuo a la vez que poder conocer su potencial arqueológico. Para conseguir este objetivo fue necesario excavar aquellas partes del relleno que sobresalían de la vertical del potencial corte. En la zona intermedia de la unidad apenas existían sedimentos que sobresaliesen de la sección y en consecuencia la intervención en esta zona ha sido menor que la documentada en la parte norte y sur del depósito, aunque esto no significa que estos niveles no se localicen en la parte central de la sección de la unidad TE19.

La diferencia entre los depósitos sedimentarios de la zona Norte y Sur geográfico también se evidencia en la proyección del material recuperado. En estas dos zonas, como ya se ha comentado anteriormente, se ha documentado dos regímenes sedimentarios diferentes: de origen gravitacional con entradas por la zona norte, y una sedimentación de

laguna en la zona sur del relleno con unos niveles limosos laminados y ordenados que en el momento de excavar se han podido diferenciar perfectamente.

Todos los niveles identificados en la zona norte, excepto TE19a y TE19b se localizan en la zona sur. En cambio algunos de los niveles de la zona sur no han sido identificadas en la zona norte. Los niveles TE19c/d, TE19e/f, TE19f/g formados por coladas sucesivas de limos laminados solo se han documentado en la zona sur. De este modo, en la zona sur se observa que se van intercalando niveles de limos laminados con sedimentos de origen gravitacional, continuos en toda la sección.

VII.1.4. Dataciones

En la Sima del Elefante se han realizado diferentes muestreos para la obtención de dataciones absolutas. Se han ensayado técnicas como el paleomagnetismo, las series de Uranio y ESR pero las características de los materiales arqueopaleontológicos así como las de los sedimentos no son las más óptimas para la obtención de resultados válidos. Por consiguiente, hasta el momento sólo se han obtenido datos a partir de análisis paleomagnéticos y por series de Uranio en los niveles TE18 y TE19 que si bien no nos permite establecer una cronología completa de la secuencia, si empieza a darnos algunos datos iniciales. Por otro lado, en estos momentos se están realizando análisis por la técnica de ESR del cemento de los dientes de animales de diferentes niveles estratigráficos.

Los resultados obtenidos a partir de los análisis paleomagnéticos han identificado un cambio de polaridad en el nivel TE17. Los sedimentos localizados por debajo de este nivel, desde TE16 hasta TE9, presentan una polaridad inversa y han sido adscritos al subcron Matuyama (Parés *et al.*, 2006). En consecuencia, la serie de niveles desde TE16 a TE9 son de una cronología superior a 780.000 años.

Según los trabajos realizados por los Drs. A. Benito y A. Pérez-González (Benito y Pérez-González, 2002; Benito, 2004), las cavidades del karst de Atapuerca, y la Sima del Elefante entre ellas, se abrieron y en consecuencia se empezaron a rellenar de materiales alóctonos, durante el intervalo comprendido entre la degradación de la T3 y la formación de la terraza T4. Estos autores han realizado una correlación entre las terrazas del río Arlanzón y las del río Arlanza, y han relacionado la secuencia de terrazas del Arlanzón con los depósitos conservados en los valles de la Sierra de Atapuerca (Valle de Cueva Mayor y Valle de Elefante). A partir de estas correlaciones geomorfológicas, Benito y Pérez-González (op.cit.) interpretan que la posición donde actualmente se observan las entradas de las cavidades estaban cubiertas por sedimentos durante la formación de la terraza T3 del Arlanzón (T5 del Arlanza) y por tanto, cerradas y no funcionales. La situación de estas relaciones morfológicas en el ámbito cronoestratigráfico las han realizado basándose en las dataciones de paleomagnetismo realizadas por J. M. Parés. Dichos datos podrían situar a la terraza T4 del Arlanzón en el límite Matuyama-Brunhes, ya que presenta una polaridad inversa, mientras que la terraza inferior (T5 del Arlanzón) presenta polaridades normales. Por encima de T4 se sitúa la terraza T3 del Arlanzón, de polaridad normal en su equivalente del Arlanza (T5), dato que utilizan para situarla en el subchrón Jaramillo. Según estas relaciones geomorfológicas y los datos paleomagnéticos se ha propuesto que el comienzo del relleno de las cavidades de Trinchera, incluida la Sima del Elefante, no sobrepasarían la edad del subchrón Jaramillo (0.99-1.070 Ma., Pleistoceno Inferior).

A parte de los datos obtenidos a través del paleomagnetismo, la aplicación de la técnica de las series de Uranio sobre dos muestras de la costra estalagmítica situada en la base de TE19 en contacto con TE18 ha dado una edad alrededor de los 300.000 años (datos proporcionados por James Bischof sin publicar)

La escasez de dataciones absoluta, la necesidad de conocer de una forma más precisa la cronología del relleno y la abundancia, especialmente en los niveles inferiores, de restos de micromamíferos han hecho que los restos faunísticos tengan una elevada importancia en la datación del conjunto.

VII.1.5. Representación taxonómica y elementos biocronológicos.

El registro paleontológico recuperado en la Sima del Elefante presenta notables diferencias entre los niveles de la Fase I y los de la Fase II. En los niveles inferiores los restos de micromamíferos son mucho más abundantes que en el tramo superior, a la vez que también existe una mayor diversidad de taxones de carnívoros.

Taxones	Fase I	Fase II	
Insectívora	<i>Erinaceus cf. E. europaeus</i>	x	x
	<i>Talpa cf. europaea</i>	x	
	<i>Desmaninae indet.</i>	x	
	<i>Sorex sp.</i>	x	x
	<i>Beremendia fissidens</i>	x	
	<i>Asoriculus gibberodon</i>	x	
	<i>Crocidura cf. C. russula</i>	x	
	<i>Crocidura aff. C. kornfeldi</i>	x	
Rodentia	<i>Sciurus sp.</i>	x	
	<i>Castor fiber</i>	x	
	<i>Allophaiomys lavocati</i>	x	
	<i>Castillomys rivas</i>	x	
	<i>Eliomys quercinus</i>	x	x
	Arvicolidae nov. gen. nov. sp. ?	x	
	<i>Allophaiomys nutiemsis</i>	x	
	<i>Ungaromys sp.</i>	x	
	cf. <i>Mimomys</i>	x	
	<i>Microtus sp.</i>		x
	<i>Iberomys brecciensis</i>		x
	<i>Microtus arvalis</i>		x
	<i>Arvicola aff. sapidus</i>		x
	<i>Clethrionomys sp.</i>		x
<i>Microtus agrestis</i>		x	
Quiroptera	<i>Myotis sp</i>	x	x
	<i>Rhinolophus sp</i>	x	x
	<i>Miniopterus schreibersii</i>		x
Lagomorpha	<i>Oryctolagus cf. O. lacosti</i>	sp.	
	<i>Lepus cf. L. terraerubrae</i>	sp.	
	Lagomorpha indet.		x

Tabla VII.2. Taxones de micromamíferos (Cuenca-Bescós y Rofes-Chávez, en prensa; Cuenca-Bescós y Rofes-Chávez, 2004; Cuenca-Bescós *et al.*, 2004; Laplana y Cuenca-Bescós, 2000)

Cuenca & García en (en prensa) han diferenciado hasta seis unidades faunísticas diferentes a partir del registro recuperado en los diferentes yacimientos de la Sierra de Atapuerca. A partir de estas unidades faunísticas, la Fase I de la Sima del Elefante se corresponde con la Unidad Faunística 1 (la más antigua de la Sierra) mientras que el conjunto

paleontológico recuperado en la Fase II del yacimiento responde a la Unidad Faunística 6 y en consecuencia la más moderna de la Sierra. De este modo, a partir de las agrupaciones analizadas por estas autoras en la Sima del Elefante se localizan los sedimentos con registro paleontológico más antiguo y más moderno de la Trinchera del Ferrocarril.

Si bien los trabajos sobre el registro paleontológico todavía no son muy abundantes, el valor biocronológico de algunos taxones, principalmente en la Fase I, ha sido una de las cuestiones más discutidas.

A partir del estudio de los roedores (Laplana y Cuenca-Bescós, 2000), la cronología de los depositos inferiores se localizaría entre hace 1,1M.a. y 780.000 años. El taxón *Microtus (Iberomys) aff. huescarensis* recuperado en el registro de la Sima del Elefante es una forma intermedia entre *M. (A) hintoni nutiensis* del yacimiento de Les Valerots (Francia) con una edad máxima de 1,1 M.a. según la datación por ESR (Chaline, 1984) y *Microtus (L.) huescarensis* de los niveles inferiores (TD3 a TD6) de la Gran Dolina con una edad mínima de 780.000 años a partir de los análisis paleomagnéticos (Parés y Pérez González, 1995).

Unidades		Fase I						Fase III
		TE9	TE10	TE11	TE12	TE13	TE14	TE19
Primates	<i>Macaca</i>	X						
Carnívora	<i>Vulpes cf. V. alopecoides</i>		X		X		X	
	<i>Vulpes vulpes</i>							X
	<i>Canis sp.(C.aranensis/mosbachensis)</i>	X	X		X	X	X	
	<i>Lynx cf. issiodorensis</i>	X			X			
	<i>Pannonictis sp.</i>	X	X					
	<i>Baranogale cf. B. antiqua</i>	aff			aff			
	<i>Ursus dolinensis</i>				cf.			
	<i>Ursus deningeri</i>							X
	<i>Crocuta crocuta</i>							X
	<i>Mustela palerminea</i>	X		X				
	<i>Mustelidae indet.</i>		X					
	<i>Panthera gombaszoegensis</i>	cf.			cf			
	<i>Canidae indet.</i>			X	X			X
	<i>Felidae indet.</i>	X		X		X	X	
Ungulados y Proboscidea	<i>Hippopotamus sp.</i>						X	
	<i>Proboscidea sp.</i>							X
	<i>Rhinocerotidae indet.</i>	X						
	<i>Stephanorhinus etruscus</i>						X	
	<i>Stephanorhinus hemitoeus</i>							X
	<i>Eucladoceros giulii/Megaloceros savinii</i>	X	X		X			
	<i>Megacerini indet.</i>							X
	<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	X	X		X	X	X	
	<i>Dama dama aff. clactoniana</i>							X
	<i>Cervus elaphus</i>							X
	<i>Cervidae indet.</i>	X		X		X		X
	<i>Equus stenorhis</i>	X	X		X	X	X	
	<i>Equus caballus</i>							cf.
	<i>Bovidae indet.</i>	X			X			X
	<i>Bison sp.</i>	X		cf			cf	X
<i>Bos sp.</i>							X	
<i>Suidae indet</i>	X						X	

Tabla VII. 3. Taxones de macromamíferos por grandes unidades faunísticas (Cuenca-Bescós y García, en prensa; Made van der *et al.*, 2003; Rosas *et al.*, 2004; Rosas *et al.*, 2001).

Por otro lado, se han identificado otros taxones como *Ungaromys nanus* característico del Bihariense centroeuropeo, siendo la cita más reciente de esta especie la del yacimiento francés de Le Vallonnet (Chaline, 1988) con una antigüedad próxima a 1,1 Ma. *Castillomys rivas* es otro de los taxones documentados en la fase I de la Sima del Elefante típico del Plioceno Superior y Pleistoceno Inferior y que ya no está presente en los niveles al límite de Pleistoceno Inferior-Medio como los niveles inferiores de la Gran Dolina.

En estos momentos, los taxones *Microtus (Iberomys) aff. huescarensis* y *Ungaromys nanus* están en fase de revisión por Cuenca-Bescós (com. pers.). Según esta autora el primero de los taxones no corresponde a *Iberomys aff. huescarensis* sino a *Allophaiomys aff. nutiensi* mientras que el taxón *Ungaromys nanus* ha sido identificado como *Ungaromys* sp hasta una mejor determinación de la especie a la que pertenece.

La biocronología derivada del estudio de los insectívoros (Cuenca-Bescós y Rofes-Chávez, en prensa; Cuenca-Bescós y Rofes-Chávez, 2004; Cuenca-Bescós *et al.*, 2004) es fruto de la distribución de algunos de estos taxones a lo largo de la secuencia de la Fase I y no de la presencia o ausencia de una serie de taxones en el conjunto. A partir de dicha distribución, los autores han distinguido tres fases climáticas desde el nivel TE9 hasta el TE13 que han correlacionado con tres fases documentadas en el periodo Waalian en el Norte de Europa. Este periodo se localiza dentro del cron Matuyama y se produce entre hace 1,5 y 1,3 M.a. Además los autores del trabajo consideran que la presencia de algunos taxones de roedores propios del Plioceno de la Península Ibérica y que se extienden durante el Pleistoceno Inferior como *Castillomys rivas* en los niveles inferiores de la Sima del Elefante refuerzan esta cronología.

Los datos del estudio preliminar de los lagomorfos realizado por López-Martínez y extraídos de Rosas *et al.* (2001) indican que existe una gran similitud entre los taxones recuperados en los niveles de la Fase I de la Sima del Elefante con los recuperados en el yacimiento italiano de Monte Peglia (Maul *et al.*, 1998) con una antigüedad estimada entre 1,3 y 1,1 Ma.

El estudio de los macromamíferos recuperados en la Fase I de la Sima del Elefante han facilitado algunos datos biocronológicos que han sido extraídos de Rosas *et al.* (2004; 2001)

Algunos de los restos de *Bovinae* documentados en la Fase I son más grandes que sus homólogos en el taxón de *Leptobos*, pero están en el rango de *Bison*. *Leptobos* era el único *Bovinae* del Oeste de Europa al inicio del Pleistoceno, pero fue remplazado por dos linajes de *Bison* al final del Pleistoceno Inferior: el linaje *Bison deguiulii-B.s. langenocornis- B. s. schoetensacki*, recuperado primero en Pirro Nord con una datación de 1,2 Ma, y el grupo o linaje de *B. menneri-B. voigtstedtensis* recuperado por primera vez en Untermassfeld alrededor de 1,07-0,99 Ma. El material fósil de los niveles inferiores de TE parece pertenecer a *Bison* y, a pesar de que el registro es escaso para poder asignarlo a alguna especie concreta, parece indicar una edad más joven de 1,2 Ma.

En esta misma fase se han identificado algunos restos como *Dama*. Los cérvidos adscritos al género *Dama* llegaron al oeste de Europa durante el final del Plioceno. Algunos estudios sugieren que esos ciervos deberían pertenecer a un solo género (Pfeiffer, 1999) y

que podrían ser un solo linaje con cambios graduales en la morfología y talla (Made van der, 1998;2001b). Desde 1,4 Ma. la talla del animal aumenta hasta hace alrededor de 0,4 Ma, después la talla disminuye. En la Sima del Elefante, concretamente en TE14, se ha recuperado una pieza dentaria (P_2) de un tamaño mayor a la de *Dama "nestii" vallonnetensis* de Le Vallonnet y Untermassfeld mientras que otros elementos de TE10 están en los rangos superiores de estos yacimientos citados. Esto podría sugerir que los niveles TE10-TE14 presentan una cronología anterior a Jaramillo.

A partir del análisis bioestratigráfico de los herbívoros el Dr. van der Made presenta unas dataciones más recientes de 1,4 Ma. a partir del *Bison* y anterior de Jaramillo (1Ma) a partir de los restos de *Dama*.

Entre los taxones de carnívoro recuperados, la presencia de un gran mustélido como cf. *Pannonictis* es la que aporta el dato biocronológico más destacable. La última presencia de este taxón en el registro se sitúa alrededor del subcron Jaramillo, y ha sido recuperado en algunos yacimientos del Villafranquiense tardío italiano como Pietrafitta (Rook, 1995) con una edad de 1,3 o 1,4 Ma. (Ambroseti *et al.*, 1989). Asimismo otros de los taxones documentados en la Fase I de la Sima del Elefante como cf. *Baranogale antiqua*, *Mustela* cf. *palerminea/praeivalis*, *Vulpes* cf. *alopeoides* y cf. *Lynx issodorensis* son taxones típicos del Villafranquiense Medio-Final o Epivillafranquiense.

Por otro lado, en el nivel TE12 se recuperó una mandíbula que ha sido asignada a *Ursus dolinensis* (Cuenca-Bescós y García, en prensa). La asignación de este elementos a *U. dolinensis* y no a *U. etruscus*, cuya última presencia en Europa se da alrededor de 1,5, indica que el conjunto óseos recuperado en TE12 es más moderno a esa edad (García com. pers.).

A raíz de los trabajos discutidos se concluye que existe un amplio espectro de estimaciones sobre la cronología de los niveles de la Fase I de la Sima del Elefante. El rango de dataciones propuesto por los diferentes autores incluye desde más de 780.000 años hasta 1,4 Ma. Tras una ponderación de los datos consideramos que el intervalo más probable puede estimarse entre 1,1 y 1,0 Ma.

Pasamos a continuación a los niveles superiores del relleno, Fase II. En esta fase se han recuperado un pequeño número de roedores que por la similitud con los taxones identificados en los yacimientos de la Galería, la Sima de los Huesos y los niveles superiores de la Gran Dolina (TD10-11) corresponderían al Pleistoceno medio (Cuenca-Bescós y García, en prensa)

Algunos de los taxones de herbívoros han sido correlacionados con las curvas isotópicas del oxígeno (Made van der, 2001b) para poder determinar una biocronología aproximada. Los elementos de *Cervus elaphus* identificados en los niveles superiores de la Sima del Elefante corresponden a una subespecie de talla pequeña que podría tratarse de *Cervus elaphus priscus* (localizada por primera vez en Mauer, OIS 13, 500 ka y por última vez en el yacimientos de Grotte de Cèdres, OIS 8, 250 ka) y la forma de OIS3-4 y el reciente *Cervus elaphus elaphus* (OIS1).

Algunos restos asignados a *Dama* encajan dentro de los parámetros de la *Dama dama geisalana* de Neumark Nord (OIS7) y en el rango más bajo del gamo de Atapuerca, concretamente del yacimiento Galería, pero es grande comparado con la reciente *Dama dama* de España. De este modo, los restos atribuidos a *Dama* de TE19 corresponderían a una subespecie que vivió en el Oeste de Europa entre los 300.000 y el Pleistoceno tardío.

En el nivel TE19 también se han recuperado algunos restos de un gran ciervo que podrían pertenecer a un forma no muy grande de *Megaloceros giganteus* o *Megaloceros soleilhacus*. El *M. g. antecedents* más pequeño y viejo corresponde al OIS 9-7 y *M. soleilhacus* es del OIS 10-11.

Taxones		TE9	TE10	TE12	TE13	TE14	Sin Determinar
Anatidae	<i>Anas</i> sp.					x	
Accipitridae	<i>Haliaeetus albicilla</i>	x	x		x		
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>					x	
Phasianidae	<i>Perdix palaeoperdix</i>	x	x			x	
Columbidae	<i>Columba livia/oenas</i>	x	x		x	x	
Fringillidae	<i>Carduelis chloris</i>	x	x				
Corvidae	<i>Corvus antecorax</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Pyrrhocorax pyrocorax</i>						x
	<i>Corvus corax s. frugilegus</i>						x
Galliforme	<i>Lagopus mutus</i>						x
Turdidae	<i>Phoenicurus ochruros</i>						x
	<i>Turdus</i> spp.						x
Caradiforme	<i>Lymnocyptes minimus</i>						x
	<i>Vanellus vanellus</i>						x
	<i>Acanthis flammea</i>						x

Tabla VII.4. Taxones de las aves recuperadas en la Gran Dolina por niveles (Rosas *et al.*, 2001; Sánchez Marco, 2002; 2004; Made van der *et al.*, 2003; Rosas *et al.*, 2004)

Los restos atribuidos a *Stephanorhinus hemitoechus* no son especialmente grandes, ni robustos. *Stephanorhinus hemitoechus* aparece en el oeste de Europa en OIS12, inicialmente tenía las extremidades esbeltas (como en Bilzingsleben, OIS 11) pero en las especies posteriores (Neumark Nord, OIS7) los metapodos son más robustos.

Una primera visión del conjunto de grandes herbívoros sugiere una correlación de TE19 con OIS8-9. Aparentemente éste es un conjunto de grandes animales típico del tercio final del Pleistoceno Medio (0,35-0,15), pero una estimación más precisa es difícil de determinar en la actualidad.

Los carnívoros recuperados en los niveles de la Fase II no son muy abundantes. El estudio realizado por (Cuenca-Bescós y García, en prensa) nos indica que *Vulpes vulpes* y *Crocuta crocuta* son dos taxones que podemos localizar tanto en el Pleistoceno medio como en el superior, pero los restos de úrsido recuperados presentan una mayor discusión. Los restos de oso presentan rasgos del linaje de los osos de las cavernas que no son observados en las formas del Pleistoceno superior como *Ursus spelaeus*, sino que son más cercanos a la forma del Pleistoceno Medio, *Ursus deningeri*. Contrastar esta hipótesis sería de gran importancia ya que en caso de afirmarse sería la primera aparición de este taxón en la Trinchería del Ferrocarril.

En los niveles inferiores de la Sima del Elefante también se ha registrado la presencia de diferentes taxones de aves. *Corvus antecorax* es la especie predominante en el yacimiento aunque hay que destacar la abundancia de restos de *Haliaeetus albicilla*. Este taxón vive en las costas o aguas interiores y sus presas más frecuentes son peces o aves acuáticas (Rosas *et al.*, 2001; Sánchez Marco, 2002). La presencia de *Lagopus mutus*, perdiz nival, una especie circumpolar que actualmente vive en las altas montañas y tundra del hemisferio norte, indica que en la Sima del Elefante se han dado unas condiciones ambientales frías durante todo el año similares a los inviernos actuales o bien que esta especie se ha acumulado en la cavidad durante el invierno (Sánchez Marco, 2004).

Fases Climáticas	Niveles	Representación de los Insectívoros	Interpretación Paleoclimática
A	TE9b	Abundancia de Crocidurinos. Presencia de <i>Beremendia</i> , <i>Talpa</i> y <i>Erinaceus</i> .	Clima cálido y relativamente seco
B	TE9a	Desaparición de Crocidurinos, ligero aumento de <i>Talpa</i> y <i>Erinaceus</i> . Aparición de <i>Galemys</i> . Aumento de <i>Beremendia</i> .	El clima se enfría y aumenta la humedad. En el TE9a+ aparecen indicadores de mayor frío y humedad (<i>Neomys</i> , <i>Sorex</i> y <i>Galemys</i>)
	TE9a+	Aparición de <i>Asoriculus gibberodon</i> y <i>Sorex</i> . Aumento de <i>Erinaceus</i> . Elevada representación de desmanino. Aumento de <i>Erinaceus</i> . Ausencia de <i>Crocidura</i> . Ligera disminución de <i>Beremendia</i> .	
C	TE10	Reaparición de <i>Crocidura</i> . Abundancia de <i>Asoriculus gibberodon</i> y <i>Sorex</i> en detrimento de <i>Beremendia</i> . Disminución de <i>Talpa</i> y desmanino. Desaparición de <i>Erinaceus</i> .	El clima se hace más cálido y menos húmedo, la diversidad de insectívoros es alta lo que indica unas condiciones de cierta estabilidad.
	TE13	Abundancia de <i>Crocidura</i> y <i>Sorex</i> en detrimento de <i>Asoriculus gibberodon</i> . Ligero aumento de <i>Beremendia</i> . Disminución de <i>Talpa</i> y desaparición de desmanino. Ausencia de <i>Erinaceus</i> .	

Tabla VII.5. Fases climáticas de los niveles inferiores de la Sima del Elefante (Cuenca-Bescós y Rofes-Chávez, 2004)

Aparte de la recuperación de restos esqueléticos, en el nivel TE9 y TE12 también se han recuperado dos fragmentos de cáscara de huevo, así como acumulaciones de micromamíferos que formaron parte de egragrópilas.

Entre los restos fósiles recuperados en el conjunto también se ha documentado la existencia de restos de anfibios (*Bufo bufo* y *Bufo calamita*) así como de quelonios y de peces (*Salmonidae*).

VII.1.6. Datos paleoambientales y paleoecológicos.

La reconstrucción de las condiciones ambientales de la Sima del Elefante se establece a partir de los datos obtenidos de los diferentes registros recuperados en el yacimiento.

A partir del estudio de los insectívoros (Cuenca-Bescós y Rofes-Chávez, 2004) determinan la existencia de tres fases climáticas diferentes en la Fase I de la secuencia estratigráfica. Estas fases se han correlacionado con un episodio en general cálido del Pleistoceno Inferior del norte de Europa, el Waalian (Tabla VII.5)

A partir del análisis antracológico realizado por la Dra. Allué y recogidos en Rosas *et al.* (2004) y los palinológicos realizados por Burjachs *et al.* (inédito) se han obtenido una serie de datos paleobotánicas que nos ayudaran en la reconstrucción paleoambiental.

En el total del yacimiento se han recuperado hasta el momento 93 restos de carbón en cinco niveles diferentes (TE9, TE10, TE11, TE14 y TE19). El mayor número de restos se han recuperado en el nivel TE9 y TE19 y es precisamente en estos dos conjuntos donde se han podido identificar algunas especies vegetales a partir del registro antracológico.

En el nivel TE9 se han recuperado 19 restos de carbón que han permitido conocer la presencia de *Acer* sp. y *Quercus* sp. deciduos, junto con siete restos de angiosperma indet. y una conífera indet..

En TE19 se han documentado 25 restos de carbón que se localizaron concentrados en una zona aparentemente rubefactada del nivel TE19g, actualmente en fase de estudio, y que podría relacionarse con un hogar antrópico. La mayoría de los fragmentos recuperados han sido identificados como *Pinus silvestres/nigra*.

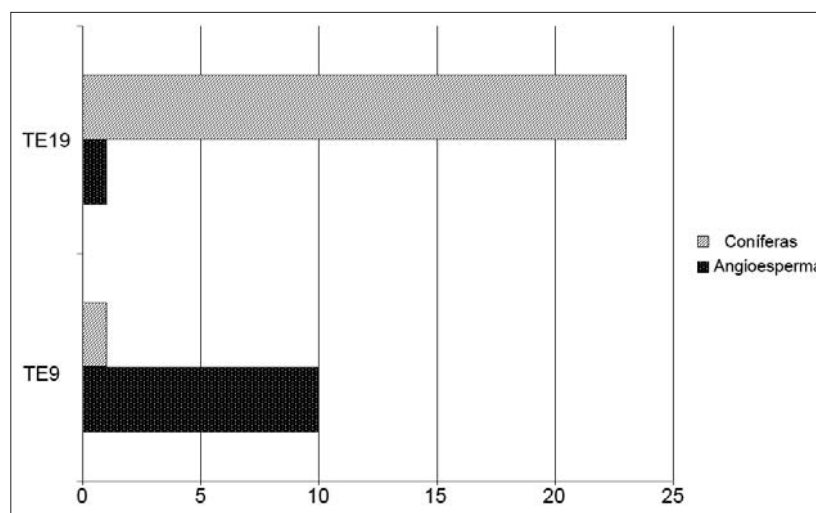


Figura VII.10. Número de restos de carbones recuperados en la Sima del Elefante

Lo más destacable del análisis antracológico son las diferencias entre TE9 y TE19, la relación angiospermas/conífera es inversa. En el nivel inferior se ha documentado un mayor número de angiospermas, algunas de las cuales se han relacionado con arces y robles. Estos taxones caducifolios pertenecen a ambientes húmedos templados. En cambio en el nivel superior la importancia de los pinos de montaña refleja un ambiente más árido y frío.

Los datos palinológicos de la Sima del Elefante que conocemos hasta el momento, se centran en los niveles inferiores de la secuencia. Durante la campaña de 2001 se realizó un muestreo en la sección este geográfico en los niveles TE9, TE10, TE11, TE12, TE13 y TE14. La escasez polínica ha imposibilitado la obtención de unos resultados estadísticamente válidos para caracterizar el tipo de paisaje vegetal existente en el Pleistoceno Inferior de la Sierra de Atapuerca. A pesar de esto se han obtenido una serie de datos que nos ayudaran

a entrever algunos rasgos generales de la vegetación. Como se ha apuntado anteriormente todos los datos presentados a continuación han sido obtenidos por Burjachs *et al.* (inédito).

En el estudio antracológico ya se ha evidenciado que en los niveles inferiores se han recuperado algunos restos de carbones que se han relacionado con la existencia de incendios naturales en el medio. Los estudio palinológicos de los niveles inferiores refuerzan dicha hipótesis ya que en todos los sedimentos muestreados se ha identificado la presencia de restos de microcarbones.

Nivel TE 9

En este nivel es en el que se han obtenido un mayor número de muestras (42) palinológicas tratadas.

Los taxones arbóreos identificados han sido pino (*Pinus* spp.), encina o coscoja (*Quercus* del tipo perennifolio), Oleaceae (*Olea-Phillyrea*), abedul (*Betula*), robles (*Quercus* del tipo caducifolio), Cupressaceae (sabinas, enebro, ciprés) y *Corylus / Myrica* (avellano / mirto de Brabante).

El estrato arbustivo, siempre subrepresentado polímicamente, se compone de *Erica* spp. (brezos) y *Ephedra* del tipo *distachya*.

Entre los taxones herbáceos se han podido identificar *Poaceae* (gramíneas silvestres), Asteraceae (Compuestas) tanto del tipo ‘tubuliflorae’ como ‘liguliflorae’, *Artemisia* y Cyperaceae. Cabe destacar la presencia del ‘tipo Cerealia’, es decir gramíneas silvestres esteparias, cuyo grano de polen alcanza las medidas de los pólenes de cereales cultivados.

También se han recuperado algunos restos de dos grupos de palinofacies: el mundo algal y el reino *Fungi*. Los taxones algales representadas son los géneros *Gloeotrichia* y *Spirogyra*. Entre los restos del reino *Fungi* se han recuperado estructuras reproductoras, diversos tipos de esporas (*Polyadosporites*, *Polyporisporites*, *Dicellaesporonites*, *Diporisporites*, *Involutisporonites*) y también hifas, así como los géneros *Alternaria* - tipo y *Glomus* spp.

Los microcarbones representan el 35% del total, con una concentración media de 215 partículas / gr.

Nivel TE 10

En este nivel se han tomado dos muestras en las que se han identificado únicamente taxones arbóreos: *Pinus*, *Quercus* del tipo caducifolio y *Corylus / Myrica*.

En la palinofacies tenemos representación de hongos (*Polyadosporites*, hifas).

Los microcarbones representan el 17% del total, con una concentración media de 107 partículas / gr.

Nivel TE 11

En este nivel encontramos únicamente presencia de pinos (*Pinus* spp.), sin detectarse taxones del estrato arbustivo ni del herbáceo.

En el análisis de palinofacies se han podido identificar algas del género *Gloeotrichia*, restos de hongos (hifas y *Glomus* spp.), así como presencia del tipo ‘células’.

La concentración de microcarbones es la menor entre los niveles de la Fase I, representa un 4% del total, con 21 partículas / gr.

Nivel TE 12

Los taxones arbóreos determinados en este nivel son *Pinus* spp., robles (*Quercus* tipo caducifolios) y encina / coscoja (*Quercus* tipo perennifolios). El estrato arbustivo no aparece representado. Sin embargo, el herbáceo se compone de las familias Poaceae y Asteraceae del tipo tubuliflorae.

Entre la palinofacies más significativa encontramos algas (*Gloeotrichia*) y hongos (*Polyadosporites*, hifas),

Los microcarbones representan el 15% del total, con una concentración media de 92 partículas / gr.

Niveles TE 13 y TE14

Los taxones arbóreos no han variado respecto al nivel anterior, encontramos *Pinus*, *Quercus* tipo caducifolios y *Quercus* tipo perennifolios. En cambio, ya existe presencia de taxones herbáceos, más concretamente gramíneas silvestres que pertenecen a la familia de las Poaceae.

Persiste el género *Gloeotrichia* entre las algas, y se encuentran además estructuras de la familia Zygnemataceae. Los hongos también están representados con el tipo de esporas *Polyadosporites*, unidades estructurales fúngicas, hifas y también el género *Glomus*.

Los microcarbones representan el 30% del total, con una concentración media de 190 partículas / gr

Según (Burjachs *et al.*, inédito) los taxones encontrados nos dejan entrever una vegetación arbórea compuesta por pinos (*Pinus* spp.), robles (*Quercus* tipo caducifolios), sabinas, enebro (*Juniperus* spp., Cupressaceae), encinas / coscoja (*Quercus* tipo perennifolios), acebuche / falsa aladierna (*Olea / Phillyrea*) y avellano / mirto de Brabante (*Corylus / Myrica*). Además, taxones arbóreos procedentes de las montañas más altas, tales como el abedul (*Betula*) o pino albar (*Pinus* cf. *sylvestris*).

De las formaciones de matorral sólo se ha podido determinar a los brezos (*Erica* spp.) y efedras (*Ephedra* spp.), aunque algunas de las especies de cupresáceas también podrían formar parte de estos bosques bajos. Por otro lado, la vegetación herbácea estaba formada

básicamente gramíneas silvestres (Poaceae), asteráceas (Compositae), artemisias (*Artemisia* spp.) y las higrófitas ciperáceas.

En cuanto al paleoambiente la presencia de taxones termófilos como la encina/coscoja y acebuche muestran la existencia, en la Sierra de Atapuerca, de un clima más templado que el actual. Los taxones mesófilos o caducifolios, como robles y avellanos junto ciperáceas y restos de algales permiten deducir una pluviometría típica de montaña media. En resumen, un clima de tipo mediterráneo continental, con temperaturas medias superiores a las actuales

La curva de microcarbones se puede interpretar como una presencia de incendios forestales naturales, los cuales son habituales bajo climas de tipo mediterráneo.

A parte de los datos paleobotánicos obtenidos en el conjunto, la presencia de especies de vertebrados relacionados con biotopos de aguas interiores como: hipopótamos, pigargos, castor y mustélidos tipo nutria, que necesitan grandes y permanentes masas de agua, muestran la existencia de unas condiciones ambientales húmedas (Rosas *et al.*, 2004) Los indicadores de temperatura observados en la matriz sedimentaria muestran unas condiciones templadas que quedan reforzadas por la presencia de taxones de condiciones eminentemente templadas como los quelonios e hipopótamos.

Estas condiciones coinciden con las encontradas en otros yacimientos de cronologías similares como Sierra de Quibas (Murcia) y Fuente-Nueva-3 y Barranco-León (Granada) que presentan unas condiciones ambientales templadas y más húmedas que las actuales. Por lo tanto, parece que entre hace 1,3 Ma. y 1,0 Ma. existió un periodo templado y húmedo en la Península Ibérica.

Si bien es cierto que las características de los niveles de la Fase I de la Sima del Elefante indican unas condiciones ambientales húmedas con temperaturas templadas, se ha apreciado que en el nivel TE11 existen algunos elementos que relacionan el momento de sedimentación de este nivel con un periodo frío. De este modo, las características de la matriz sedimentaria, la escasa presencia de restos animales, tanto de macrofauna como de microfauna, especialmente de insectívoros, la representación de *Pinus* como única especie vegetal identificada y la baja concentración de microcarbones en relación a los otros niveles son rasgos del nivel TE11 que nos indican la existencia de un periodo más frío y seco que los demás.

Siguiendo el trabajo de Rosas *et al* (2004) las condiciones ambientales de las unidades TE18 y TE19 responden a momentos fríos. La unidad TE19 presenta unas condiciones de abundante precipitación de carbonatos que junto con la presencia del taxón *Pinus silvestres/nigra*, identificado a partir de los restos de carbones recuperados, es otro indicador de condiciones frías. Por otro lado, la presencia constante de *Equidae* en contra de *Cervidae* en toda la secuencia de TE19 hace pensar en unas condiciones ambientales de espacios abiertos y de ahí unas condiciones climáticas secas y frías.

La estructura de la comunidad del nivel TE19 ha sido cuantitativamente comparada con 5 comunidades actuales y 3 comunidades fósiles de la Sierra de Atapuerca (TD10, GII y GIII) (Simón Pérez, 2003). A partir del estudio de análisis de componentes principales

se apreció que las comunidades de mamíferos de TE19 están estrechamente agrupadas con los otros conjuntos de la Sierra de Atapuerca y muy lejos de las comunidades actuales. Esta conclusión coincide perfectamente con los resultados alcanzados en otros conjuntos de Atapuerca (Rodríguez Méndez, 2001). Estudios anteriores de la paleoecología de los mamíferos de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca han concluido que la estructura de la comunidad de mamíferos es estable a lo largo de todo el Pleistoceno (Made van der, 2001b; Rodríguez Méndez, 2004)

VII.1.7. Registro cultural

En el yacimiento de la Sima del Elefante se han recuperado restos de industria lítica tanto en la Fase I como en los niveles de la Fase II. Los estudios preliminares de la industria apuntan a la existencia de elementos de tres complejos tecnológicos diferentes, Modo 1, Modo 2 y Modo 3.

En la fase I se ha documentado la existencia de industria lítica en los niveles TE9, TE11, TE12 y TE13. Estos restos corresponden a diferentes BPs en sílex. También se han recuperado algunas piezas realizadas en caliza aunque diferenciar la fractura antrópica y la natural en dicho material no es fácil. La industria recuperada en estos niveles responde al complejo técnico de Modo 1 u Olduvayense.



Figura VII.11. Industria lítica en sílex recuperada (de izquierda a derecha) en los niveles TE13, TE11 y TE9.

En los niveles TE18 y TE19 se han recuperado piezas de industria lítica que muestran la presencia de los homínidos en las inmediaciones del yacimiento. En el nivel TE18 se ha recuperado una BN1G (un hendedor) de arenisca propio del Modo 2, mientras que en el

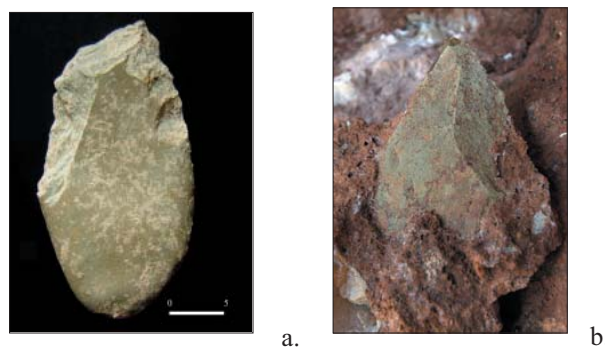


Figura VII.12. Industria lítica recuperada en los niveles superiores de la Sima del Elefante: a). pieza en arenisca del nivel TE18, b). pieza en Cuarcita recuperada en TE19.

nivel TE19 se han recuperado piezas realizadas en cuarcita, sílex y arenisca del Modo 3.
VII.1.8. Hipótesis de acumulación de la Fase II.

En nuestro artículo (Rosas *et al.*, 2004) se presentan una serie de hipótesis de trabajo sobre el origen de esta acumulación fósil en el nivel TE19. Así se presenta la posibilidad esta unidad funcionase como una trampa para los animales que se dirigían allí atraídos por el agua o la hierba fresca. Por otro lado, la presencia del taxón Ursidae podría deberse a la utilización de la cueva como lugar de hibernación. Para explicar la alta concentración de elementos de équido en el conjunto fósil se han planteado dos hipótesis: 1) Equidae era la especie más representada en el paleoecosistema original, 2) los humanos o otros predadores son los responsables de una acción selectiva.



a.
Figura VII. 13. a). Astrágalo de elefante recuperado en el nivel TE19c. b) Vista de parte del nivel TE19d con restos óseos.

VII.2. Presentación de datos de la Sima del Elefante

En este trabajo se ha analizado un total de 2946 restos, de los cuales 1451 han sido identificados a nivel anatómico y taxonómico, 1393 sólo ha sido posible realizar una identificación anatómica y 102 no ha sido posible atribuirles ningún tipo de identificación, ni anatómica ni taxonómica.

El número de restos recuperados varía mucho de un nivel a otro. En un inicio podría pensarse que esta diferencia en la abundancia de registro esta relacionada con la potencia sedimentaria de cada nivel, pero diferentes ejemplos muestran que no es así. El nivel TE11 es uno de los depósitos más potentes y a la vez uno de los que presenta un menor número de restos óseos, mientras que TE9a con menor potencia sedimentaria es el nivel con un mayor número de efectivos.

Nivel	NR	Identificados a nivel anatómico y taxonómico	Identificación anatómica	Sin determinar el elemento anatómico
TE14a	113	101	11	1
TE14b	93	57	31	5
TE14c	77	63	14	0
TE13	170	81	82	7
TE12N	27	27	0	0
TE12a	479	253	220	6
TE12b	112	53	57	2
TE12c	23	9	14	0
TE11	50	22	25	3
TE10	572	315	243	14
TE9a	726	310	389	27
TE9a+	135	55	78	2
TE9b	205	55	131	19
TE9c	164	50	98	16
Total	2946	1451	1393	102

Tabla VII.6. Número de Restos recuperados en los diferentes niveles de la Sima del Elefante.

El número de restos identificados es muy alto en el registro de este yacimiento. Esto se debe a que existe un número importante de huesos enteros, principalmente de animales pequeños, que facilitan su identificación anatómica y taxonómica. El bajo número de huesos fragmentados ya sea por agentes biológicos o por procesos fosildiagenéticos también ha ocasionado que la proporción entre el Número de Restos (NR) recuperados y el Número Mínimo de Elementos (NME) obtenido sea muy alto. Muchos de los elementos, especialmente en el caso de animales pequeños, han sido recuperados en conexión o semiconexión anatómica.

En los niveles inferiores del yacimiento, existe un mayor número de restos no identificados así como una menor coincidencia entre el NR y el NME que la documentada en algunos niveles superiores. Estas características de los niveles inferiores se deben a la presencia de un mayor número de elementos fragmentados del esqueleto postcranial de animales de talla media y grande.

En este yacimiento la relación entre el Número Mínimo de Individuos (NMI)

calculado y el Número Mínimo de Elementos es muy baja. Entre ungulados y carnívoros esta relación es más marcada ya que en algunos casos los individuos están representados por un solo elemento anatómico.

Como ya se ha explicado en el capítulo IV en este yacimiento los restos faunísticos

Nivel	NR	NME	NMI
TE14a	113	94	16
TE14b	93	75	14
TE14c	77	68	15
TE13	170	134	22
TE12N	27	27	3
TE12a	479	398	30
TE12b	112	98	17
TE12c	23	23	5
TE11	50	37	13
TE10	572	421	36
TE9a	726	515	47
TE9a+	135	98	21
TE9b	205	120	20
TE9c	164	110	17
Total	2946	2218	276

Tabla VII.7. Número de Restos (NR), Número Mínimo de Elementos (NME), Número Mínimo de Individuos (NMI) por niveles

identificados anatómicamente se han agrupado en tres grandes categorías: “Animales Pequeños”, “Ungulados” y “Carnívoros”. Estas categorías se han establecido con el fin de poder presentar los datos de una manera clara y sin mezclar rangos no comparables debido a la diversidad de taxones.

En la tabla VII.8 se muestra que la representación de restos de Animales Pequeños es mucho mayor que la de Ungulados y Carnívoros. En esta tabla no se han incluido aquellos elementos o restos de ungulados que no han sido identificados al nivel de familia, pero si bien la inclusión de estos restos en la tabla VII.8 suavizaría ligeramente la dinámica apreciada en el conjunto en ningún caso la cambiaría.

La presencia de los taxones de animales pequeños, principalmente aves y lepóridos, es constante en toda la secuencia.

Nivel	Animales Pequeños			Ungulados			Carnívoros		
	NR	NME	NMI	NR	NME	NMI	NR	NME	NMI
TE14a	92	79	10	7	4	4	6	6	1
TE14b	55	47	8	6	6	3	3	3	2
TE14c	47	46	7	13	13	4	3	3	3
TE13	118	99	16	10	8	3	10	9	2
TE12N	3	3	-	1	1	1	23	23	2
TE12a	271	218	18	8	8	2	133	124	9
TE12b	90	83	13	3	3	2	5	5	1
TE12c	21	17	4	0	0	0	1	1	1
TE11	22	22	6	3	3	2	4	4	4
TE10	458	343	26	23	21	5	6	6	5
TE9a	505	392	33	40	32	8	33	33	5
TE9a+	103	79	15	11	7	4	1	1	1
TE9b	85	63	10	30	23	7	6	6	1
TE9c	98	84	13	12	10	2	1	1	1
Total	1968	1575	179	167	139	47	235	225	38

Tabla VII.8. NR, NME y NMI por grandes grupos faunísticos y por niveles. Los restos de ungulado y carnívoros que no han podido ser identificados a nivel taxonómico no se han incluido en esta tabla.

Los datos totales presentados en la tabla VII.8 muestran que el número de individuos de ungulados es mayor al de los carnívoros. No obstante, existe una mayor presencia de restos identificados de carnívoros que de herbívoros.

Si bien en el global del yacimiento los restos de carnívoro son más numerosos que los de ungulados, hay que tener en cuenta que la distribución de estos restos por niveles muestra que son los taxones de este último grupo los más representados en cada nivel. Este hecho se aprecia de forma contundente en los niveles de la unidad 9 (TE9a, TE9a+, TE9b y TE9c) mientras que la mayoría de restos de carnívoro se concentran en el nivel TE12a. En este conjunto se han contabilizado 7 individuos (4 cánidos y 3 félido), mientras que sólo se han recuperado 8 elementos de ungulado que corresponden a 2 individuos

VII.2.2. Animales Pequeños

El grupo de Animales Pequeños esta constituido por una serie de taxones faunísticos de características muy diversas. Al realizar este estudio, soy consciente que los restos de estos taxones no pueden ser comparados a través de un análisis zooarqueológico con los mismos parámetros que los aplicados sobre los restos de Ungulados o Carnívoros. De este modo, he realizado un estudio con una visión más paleoecológica y tafonómica sin perder de vista la posible interacción de estos animales con los homínidos de la Sierra de Atapuerca.

VII.2.2.1. Representación taxonómica y anatómica

Los Animales Pequeños recuperados en los niveles de la Sima del Elefante son, principalmente, aves y lepóridos. Estos dos grupos son los más representados a lo largo de la secuencia y por este motivo serán analizados de forma individual más adelante mientras ahora nos centraremos en los restos de otros taxones.

Taxones	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12c	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a
<i>Castor fiber</i>				x	x	x				x	x		
Leporidae	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Lepus</i> sp.					x				x				x
<i>Oryctolagus</i> sp.					x			x	x			x	x
<i>Erinaceus</i> sp.			x		x					x			
<i>Talpa</i> sp.				x	x	x			x	x			
Ave	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Quelonia</i>									x	x	x	x	x
<i>Macaca</i> sp.				x									
Salmonidae				x				x					

Tabla VII.9. Taxones de Animales Pequeños por niveles.

Macaca sp esta representado en la Sima del Elefante por dos falanges, una medial y una distal, recuperados en el nivel TE9a.

En cinco de los niveles superiores excavados se han recuperado placas de *Quelonia*; sólo en el nivel TE14b se ha recuperado un elemento del esqueleto de este taxón, concretamente una escápula. En el nivel TE14c es donde se ha recuperado un mayor número de placas, que ha permitido reconstruir el caparazón del animal dejando constancia que este llegó entero al interior de la cavidad y allí se desmembró.

Los restos de Castoridae se han localizado en cinco niveles diferentes, aunque es en el nivel TE10 donde se ha localizado el mayor número de elementos de este taxón. Estos elementos se recuperaron en semiconexión anatómica y corresponden a un individuo inmaduro. A parte de este individuo, localizado en TE10, se ha documentado la existencia de otros dos individuos inmaduros identificados a partir de restos del esqueleto postcranial recuperado en los niveles TE11 (fémur y tibia) y TE9a (ulna) y de dos individuos adultos de los que se ha localizado 3 hemimandíbulas (2 en el nivel TE14c y 1 en el nivel TE13). En total, hasta el momento se han registrado 5 individuos de Castoridae en la Sima del Elefante.

Algunos de los restos de castor recuperados en el nivel TE10 y presentan una deformación por presión de sedimento. Por otro lado, las hemimandíbulas recuperadas en este TE14c presentan una importante concreción que en algunos momentos ha dificultado la extracción de la pieza en el momento de la excavación.

Nivel	Castor			Talpa			Quelonio			<i>Erinaceus</i>			Salmónido			<i>Macaca</i>		
	NR	NME	NMI	NR	NME	NMI	NR	NME	NMI	NR	NME	NMI	NR	NME	NMI	NR	NME	NMI
TE14a	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TE14b	-	-	-	-	-	-	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TE14c	2	2	1	-	-	-	22	22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TE13	1	1	1	2	2	1	5	5	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
TE12a	-	-	-	2	2	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TE12b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
TE12c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TE11	3	3	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TE10	46	44	1	12	11	5	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
TE9a	1	1	1	36	35	12	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	2	1
TE9a+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
TE9b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TE9c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Total	53	51	5	53	51	20	32	32	5	4	4	4	2	2	2	2	2	1

Tabla VII.10. Numero de Restos, Número Mínimo de Elementos y Número Mínimo de Individuos de diferentes taxones por niveles.

Otro de los taxones de animales pequeños representado en el conjunto faunístico es el topo (gen. *Talpa*). Normalmente los restos pertenecientes a este taxón son localizados en el triado del sedimento tras el lavado. En el caso de la Sima del Elefante se ha apreciado que existen muchos restos de este taxón en las bolsas de nivel, así pues se ha decidido contabilizarlos para este estudio. En los niveles inferiores y concretamente el nivel TE9a es donde se han localizado más restos de este taxón. La mayoría de restos son húmeros, aunque se ha recuperado algún resto de ulna. Los datos presentados en la tabla 5 son orientativos ya que no se puede afirmar con rotundidad que esto corresponda a la realidad, ya que es posible que haya existido una recogida no sistemática de estos restos. Por consiguiente, sería necesario contrastar los datos con los huesos recuperados en el lavado por el equipo de la Universidad de Zaragoza. En esta misma situación se enmarcan los restos de *Erinaceus* cf. *E. europaeus* y Salmónido recuperados en los niveles TE13, TE10 y TE9a+ en el primer caso y, TE12b y TE9a en el segundo. De *Erinaceus* cf. *E. europaeus* se han recuperado tres hemimandíbulas y en el caso del salmónido se han recuperado dos vértebras.

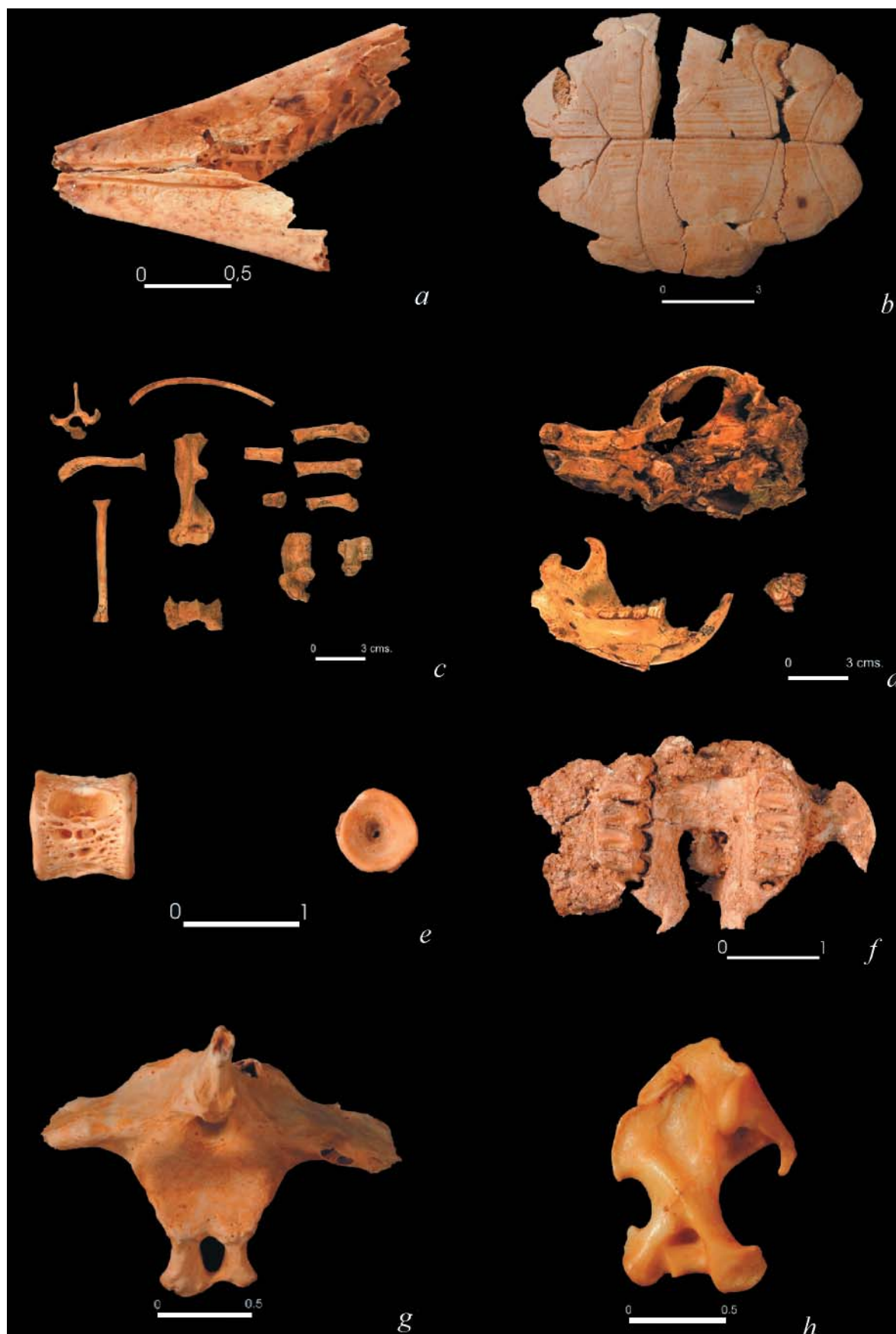


Figura VII.14. Elementos de Animales Pequeños recuperados en la Sima del Elefante. a. Pico de ave. b. Caparazón de Quelonia, c-d. Elementos del esqueleto postcranial y craneal de *Castor fiber*; e. Vértex de Salmónido, f. Maxilar de Leporidae, g. Vértex de ave, h. Húmero de Talpa.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VII.2.2.2. Aves

En la Fase I de la Sima del Elefante se ha recuperado un total de 1287 restos de aves que representan más del 40 % del total del registro recuperado. Las atribuciones específicas han sido realizadas por Sánchez- Marco (2002; 2004; Rosas *et al.*, 2001; 2004;) y la lista taxonómica se ha presentado en el apartado VII.1.5 de este trabajo. Los restos que no presentan criterios diagnósticos que faciliten la atribución específica han sido asignados a Ave indet.

Corvus antecorax y *Columba livia/oenas* es el taxón más representados en toda la secuencia estratigráfica. En el nivel TE10 se ha recuperado los restos de un individuo adulto de *Haliaeetus albicilla* (pigargo) en semiconexión anatómica.

Los restos de ave recuperados en el yacimiento de la Sima del Elefante son muy numerosos en proporción al total de registro paleontológico documentado. La relación entre número de restos y número mínimo de elementos es alta, hasta el punto que en algunos niveles en que ambos números coinciden. Este dato nos muestra que la fragmentación de los restos recuperados es baja. En realidad la mayoría de las fracturas que presentan los restos se producen en el momento de la extracción del sedimento durante la excavación ya que el cambio de condiciones ambientales y la fragilidad de las paredes de los huesos hacen muy difícil una recuperación óptima de los mismos.

Nivel	NR (%)	NME	NMI
TE14a	5 (4,3)	5	3
TE14b	45 (48,4)	37	6
TE14c	14 (18,2)	13	3
TE13	73 (42,9)	56	7
TE12a	193 (40,3)	153	10
TE12b	54 (48,2)	46	6
TE12c	17 (73,9)	17	2
TE11	9 (18)	9	2
TE10	322 (36,3)	223	16
TE9a	343 (47,2)	250	13
TE9a+	62 (46)	42	10
TE9b	65 (31,7)	46	7
TE9c	91 (55,4)	75	11
Total	1293(43,9)	972	96

Tabla VII.11. Número de Restos (porcentaje de este taxón dentro del conjunto fósil), Número Mínimo de Elementos y Número Mínimo de Individuos de ave por niveles

El número mínimo de individuos identificado, la mayoría de los cuales son adultos, es muy elevado en relación a los elementos recuperados en cada nivel. Por consiguiente, la integridad de los esqueletos recuperados no es muy alta.

Edades	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12c	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Inmaduro	0	0	1	1	2	0	0	2	2	2	1	1	1	13
Adultos	11	7	8	12	14	2	2	4	8	5	2	5	2	82

Tabla VII.12. Número Mínimo de Individuos de ave identificados por edades y niveles.

En todos los niveles se observa que los elementos del esqueleto craneal y axial están poco representados, debido a la fragilidad de estos elementos, aunque hay que destacar la recuperación de seis picos recuperados en cuatro niveles diferentes.

NR(NME)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12c	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Cráneo	-	-	-	1(1)	2(1)	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	4(3)
Pico	-	-	-		3(2)	-	1(1)	-	5(3)	1(1)	-	-	-	10(7)
Cuadrado	-	-	-	2(2)	3(3)	-	-	2(2)	1(1)	-	-	-	-	8(8)
Escápula	1(1)	2(2)	1(1)	4(4)	15(13)	-	-	3(2)	8(8)	4(3)	1(1)	6(5)	-	45(40)
Fúrcula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Coracoides	5(5)	1(1)	7(5)	33(20)	15(15)	2(2)	3(3)	5(5)	19(18)	6(5)	1(1)	5(4)	-	102(84)
Esternón	-	-	1(1)	5(1)	7(3)	-	-	-	2(2)	1(1)	1(1)	2(1)	-	19(10)
Humero	9(9)	10(9)	6(5)	25(17)	25(16)	-	1(1)	9(8)	30(24)	11(7)	4(4)	2(1)	2(2)	134(103)
Radio	3(3)	1(1)	4(3)	8(6)	20(15)	-	2(2)	1(1)	9(7)	3(3)	1(1)	4(4)	-	56(46)
Ulna	24(16)	20(12)	10(4)	36(22)	32(19)	2(2)	2(2)	10(6)	19(11)	11(9)	3(3)	8(5)	1(1)	178(112)
Carpales	-	-	-	7(7)	5(5)	-	-	-	-	-	-	-	-	12(12)
Vértebra	9(9)	1(1)	-	5(5)	16(11)	-	-	1(1)	5(5)	2(2)	-	-	1(1)	40(35)
Costilla	-	-	-	2(2)	7(5)	-	-	-	-	-	-	-	-	9(7)
Metacarpo	6(6)	9(6)	5(4)	29(21)	31(22)	-	1(1)	5(4)	25(23)	9(7)	-	1(1)	-	121(95)
Coxal	1(1)	-	-	-	3(2)	-	-	-	3(1)	-	-	-	1(1)	8(5)
Pelvis	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Fémur	3(3)	8(5)	5(4)	17(12)	15(9)	-	1(1)	1(1)	13(8)	-	1(1)	3(3)	-	67(47)
Tibia	9(7)	1(1)	10(5)	32(31)	30(16)	1(1)	2(2)	3(3)	10(7)	6(6)	-	4(4)	-	108(83)
Fibula	1(1)	-	1(1)	2(1)	5(5)	-	-	-	-	-	-	-	-	9(8)
Metatarso	10(8)	-	8(7)	33(22)	34(18)	2(2)	4(4)	6(6)	18(11)	6(5)	-	5(4)	-	126(87)
Falange	2(2)	-	-	7(7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9(9)
Falange 1	3(3)	3(3)	1(1)	38(36)	22(21)	1(1)	-	7(7)	13(13)	5(5)	-	3(3)	-	96(93)
Falange 2		1(1)		21(13)	8(6)	-	-	-	2(2)		-	-	-	32(22)
Falange 3	1(1)	1(1)	1(1)	29(26)	14(13)	-	-	-	6(6)	4(3)	-	-	-	56(51)
Falange 4	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Plano	-	-	1(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(-)
Largo	4(-)	6(2)	1(-)	6(1)	8(2)	-	-	1(-)	4(2)	2(-)	2(1)	2(2)	-	36(10)
Articular	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Indet.	-	-	-	1(-)	1(-)	-	-	-	-	1(-)	-	-	-	3(-)
Total	91 (75)	65 (46)	62 (42)	343 (257)	322 (223)	9 (9)	17 (17)	54 (46)	193 (153)	73 (58)	14 (13)	45 (37)	5 (5)	1293 (981)

Tabla VII.13. NR (NME) de aves por elementos anatómicos por niveles.

Los elementos del esqueleto axial más representados son la escápula y el coracoides. Posiblemente esto se debe a que estos elementos están unidos a la extremidad anterior y existen fuertes tendones que retrasan el desmembramiento del ala (Bickart, 1984); algunos de estos dos elementos se han recuperado en conexión anatómica con la extremidad. Por otro lado, también se ha recuperado un elevado número de vértebras, en el nivel TE9c se han localizado ocho vértebras de un mismo individuo en conexión anatómica.

Nivel	E. Craneal	E. Axial	E. Apendicular	
			Total	Falange
TE14a	0	2	3 (3/0)	-
TE14b	0	10	27 (14/11)	(3/0)
TE14c	0	3	10 (8/1)	0
TE13	1	12	45 (27/18)	(1/7)
TE12a	4	35	114 (66/42)	(5/16)
TE12b	2	8	36 (23/13)	(4/3)
TE12c	1	3	13 (6/7)	0
TE11	1	2	6 (2/4)	(0/1)
TE10	6	49	169 (83/78)	(11/30)
TE9a	3	32	215 (85/128)	(13/62)
TE9a+	0	7	34 (16/18)	(0/2)
TE9b	0	4	42 (28/11)	(0/5)
TE9c	0	16	59 (36/21)	(2/2)
Total	18	183	773 (397/352)	(39/128)

Tabla VII.14. NME de ave por segmentos anatómicos y por niveles. En el esqueleto apendicular se ha diferenciado los elementos de las extremidades anteriores y posteriores. Los valores de las falanges presentadas en esta tabla también han sido contabilizados como elementos del esqueleto apendicular.

El índice de representación de los segmentos esqueléticos: craneal, axial y apendicular muestra que los elementos recuperados es muy bajo en relación al número de individuos identificados. Los elementos del esqueleto apendicular son los más representados aunque en algunos niveles como TE12c y TE11, los elementos del esqueleto craneal superan a los del esqueleto apendicular. Esto obedece al bajo número de restos de ave recuperados en los conjuntos fósiles de estos niveles que sobredimensionan aquellos segmentos compuestos por un menor número de elementos como es el esqueleto craneal, con apenas 4 elementos.

En el esqueleto apendicular existe una mayor presencia de elementos proximales de la extremidad anterior (ala) que de la extremidad posterior. La ulna y el húmero son los dos elementos que presentan un mayor número de efectivos, con un fuerte contraste con la tibia y el fémur. Si sumamos todos los efectivos del esqueleto apendicular, la representación de elementos cambia ya que existe una mayor presencia de falanges de la pata que del ala. Esto se debe a que un esqueleto completo de ave tiene más falanges en la pata que en el ala. El índice de representación general indica que existe una mayor presencia de falanges de las extremidades posteriores pero por niveles la representación de las falanges (posteriores/ anteriores) no tiene un comportamiento igual en todos los conjuntos.

Nivel	E. Craneal (%)	E. Axial (%)	E. Apendicular (%)	
			Total	Falange
TE14a	0	2	2 (5/0)	0
TE14b	0	3,3	8 (13/5)	5/0
TE14c	0	2	6 (15/1)	0
TE13	3,6	3,4	12 (21/7)	1,4/3,6
TE12a	10	7	20,7 (37/11)	5/5,7
TE12b	8,3	2,7	11 (21/6)	6,6/1,8
TE12c	12,5	3	12 (17/9)	0
TE11	12,5	2	5 (5/5)	0/1,8
TE10	9,4	6,1	19 (29/13)	6,8/6,7
TE9a	5,8	4,9	30 (36/27)	10/17
TE9a+	0	1,4	6 (9/5)	0/0,7
TE9b	0	1,1	11 (22/4)	0/2,5
TE9c	0	2,9	9 (19/5)	1,8/0,6
Total	4,7	3,8	15 (23/10)	3,9/4,7

Tabla VII.15. Porcentaje de representación de los segmentos anatómicos de las aves por niveles. En el esqueleto apendicular se ha diferenciado los elementos de las extremidades anteriores y posteriores.

El análisis del índice de representación de los elementos apendiculares muestra que los elementos de las extremidades anteriores están mejor representados que los de las extremidades posteriores.

Por su parte, los elementos del esqueleto craneal presentan una mayor representación en el conjunto del yacimiento que los elementos del esqueleto axial, pero el análisis de los restos por niveles muestra que este último segmento esta siempre representado en mayor o menor medida en todos los conjuntos, mientras que en el esqueleto craneal no se produce este hecho.

El análisis de la representación esquelética de las aves nos muestra que el segmento anatómico más representado en el conjunto son las extremidades anteriores, las alas.

VII.2.2.2.1. *Modificaciones por actividad de los carnívoros.*

El número de elementos con alteraciones por carnívoro es muy bajo. Así, del total del registro de ave analizado sólo 12 elementos (1,5%) presentan este tipo de modificaciones. Estos restos se distribuyen en 8 niveles diferentes y las modificaciones se han localizado principalmente sobre las epífisis de los huesos del esqueleto apendicular, más de la mitad en la extremidad anterior. Las modificaciones documentadas son surcos y pequeñas depresiones que las veces que ha sido posible medirlas presentan unas dimensiones de entre 1 y 3 mm.

	TE9a	TE9a+	TE10	TE12c	TE12b	TE12a	TE13	TE14b
Húmero	-	1	-	-	-	-	-	-
Ulna	-	-	1	-	-	-	1	2
Radio	-	-	1	-	-	-	-	-
Metacarpo	-	-	-	-	1	1	-	-
Coracoides	-	-	-	-	-	1	-	-
Esternón	1	-	-	-	-	-	-	-
Fémur	-	-	-	1	-	-	-	-
Metatarso	-	-	-	-	1	-	-	-

Tabla VII.16. Número de Elementos con modificaciones por carnívoros por niveles

La escasa muestra de huesos con alteraciones por carnívoro no nos permite sacar ninguna conclusión del predador que ha realizado el consumo. De este modo, no es ha sido posible determinar si la distribución de los mordiscos por segmentos anatómicos responde a un tipo de consumo característico de algún predador o a la mayor abundancia de extremidades anteriores en el conjunto. Sin embargo, los dos datos podrían estar relacionados con la actividad de otros predadores (no carnívoros) que hayan actuado antes y creado algún tipo de sesgo en las presas. De este modo, se podría producir un consumo de las alas debido a que ya se ha realizado un primer consumo sobre la zona del esqueleto axial del animal, y en consecuencia el acceso que los pequeños carnívoros realizan sobre los elementos de las aves es secundario.

VII.2.2.2.2. *Modificaciones de origen antrópico*

En el nivel TE9a se ha evidenciado la existencia de una estría sobre la metafisis proximal de un radio. Dicha estría esta aislada y situada de forma transversal al eje mayor del hueso. El estudio al MEB de esta alteración nos presenta una estría con todas las características propias de las producidas por las herramientas de origen antrópico. En este mismo elemento se ha identificado algunas estrías fruto de la abrasión de las partículas del sedimento (pisoteo) así como una marca moderna de excavación.

V.2.2.2.3. *Roedores*

En el conjunto se han identificado un total de 29 restos de ave alterados por la actividad de los roedores. La acción de estos animales se ha documentado prácticamente en todos los niveles. La mayoría de estos restos corresponden al esqueleto apendicular, en el que no se ha apreciado ningún desequilibrio destacable entre los elementos de la extremidad anterior y posterior afectados por la acción de los roedores.



Figura VII.15. Restos de aves con diferentes modificaciones: a. Epífisis proximal de húmero del nivel TE9a+ con depresiones por carnívoro, b . Epífisis proximal de radio de un ave de talla grande recuperado en el nivel TE10 y mordido por carnívoro, c. Epífisis proximal de radio del nivel TE9a: c1 marca de corte; c2. Surcos producto de los trabajos de excavación, d. Metatarso del nivel TE13 con corrosión en su superficie óseo, e. Restos de *Haliaeetus albicilla* recuperados en semiconexión anatómica en el nivel TE10, f. Metatarso del nivel TE9a con marcas de roedor, g. Tibia del nivel TE9a con estrías finas cuyo origen no ha sido determinado.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

Nivel	Nº Restos
TE14a	1
TE14b	2
TE14c	1
TE13	2
TE12a	5
TE12b	5
TE12c	2
TE10	8
TE9a	3
Total	29

Tabla VII.17. Número de Restos con alteración por roedores por niveles.

Uno de los elementos que presenta evidencias de actividad de roedor, muestra también unas alteraciones de origen desconocido. No podemos descartar que se hayan producido por la actividad de roedores, pero no tenemos ninguna certeza de que esto sea así. Dichas alteraciones son dos levantamientos de la cortical, paralelos entre sí, y transversales al hueso, localizados en la metáfisis distal de una ulna recuperada en el nivel TE12b.

VII.2.2.2.4. Modificaciones postdeposicionales

A pesar de la fragilidad de los huesos de ave, los fósiles recuperados en el conjunto están en muy buenas condiciones de conservación. Muchos han sido recuperados en conexión anatómica mostrando que apenas han existido movimientos desde el momento de la deposición del esqueleto y que ha sido enterrado antes de la desarticulación de los esqueletos. Algunos restos como los del *Haliaeetus albicilla* recuperado en semiconexión anatómica en el nivel TE10 presentan una serie de fisuras y deformaciones de la morfología del hueso debido a la presión del sedimento.

Aparte de dichas deformaciones, los restos presentan pocas modificaciones de origen postdeposicional. Dos de las modificaciones identificadas en los huesos como son los óxidos de manganeso y algunas fisuras longitudinales son propias de ambientes con un elevado grado de humedad.

Niveles	Óxidos de manganeso	Presión de sedimento	Fisuras	Pisoteo	Corrosión química
TE14a	1	-	-	-	-
TE14b	2	-	-	-	2
TE14c	1	-	-	-	-
TE13	1	-	-	-	2
TE12a	16	-	2	1	9
TE12b	6	-	2	-	5
TE12c	1	-	1	-	-
TE10	30	3	10	-	4
TE9a	11	-	2	4	3
TE9a+	2	-	-	-	-
TE9b	4	-	-	-	1
TE9c	7	-	-	-	-

Tabla VII.18. Número de Restos con modificaciones postdeposicionales por niveles.

Entre las modificaciones se ha identificado la presencia de una serie de concavidades circulares en la cortical de los huesos que ha sido atribuido a una corrosión química de la que no se ha podido determinar el origen.

Finalmente es importante destacar la existencia de una alteración sobre algunos elementos de ave, concretamente una tibia del nivel TE9a, que presenta una serie de estrías paralelas entre sí y transversales al eje mayor del hueso. Dichas estrías son muy finas y profundas, y no presentan una homogeneidad en su longitud. Hasta este momento no ha sido posible determinar cual es el origen de esta alteración, aunque en el trabajo de Cochard (2004) este tipo de marcas sobre restos de lepórido han sido atribuidas a la abrasión mecánica del sedimento sobre el hueso. En próximos estudios se pretende esclarecer el origen de dicha alteración.

VII.2.2.3. Leporidae

En los niveles de la Fase I de la Sima del Elefante se ha recuperado un total de 527 huesos pertenecientes a Leporidae. Estos constituyen el segundo grupo taxonómico más representado (17,7%) en el yacimiento

En números absolutos, el nivel TE9a es el que presenta más restos de Leporidae, pero en porcentaje sobre el número de restos total recuperado por nivel, es el conjunto TE14a el que presenta un valor más alto.

Nivel	NR (%)	NME	NMI
TE14a	86 (76,1)	73	6
TE14b	7 (7,5)	7	1
TE14c	9(11,7)	9	2
TE13	36 (21,2)	33	5
TE12a	75(15,6)	62	6
TE12b	35 (31,2)	34	5
TE12c	4(17,4)	4	2
TE11	9 (18)	9	2
TE10	77 (13,4)	63	3
TE9a	122(16,8)	104	5
TE9a+	40 (29,6)	36	4
TE9b	20 (9,7)	17	3
TE9c	6(3,6)	6	1
Total	526 (17,8)	457	45

Tabla VII.19. NR (porcentaje de representación de este taxón dentro del conjunto fósil), NME, NMI de Leporidae por niveles.

Las diferencias porcentuales entre los niveles son muy amplias. El nivel con menor presencia de lepóridos es TE9c, con solo un 4% de representación. Hay que tener en cuenta que este nivel todavía esta en fase de excavación, pero hasta el momento ya presenta una potencia sedimentaria excavada superior a la del nivel TE9a+, que presenta una representación de un 30%.

Al igual que se ha observado anteriormente con otros animales de pequeño tamaño, y especialmente en las aves, la relación entre el número de restos recuperados y el número de elementos es muy alta debido a la escasa fragmentación de los huesos. En múltiples ocasiones estos elementos prácticamente enteros han sido localizados en conexión o semiconexión anatómica.

Edades	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12c	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Inmaduros	0	1	1	1	1	0	1	3	3	2	1	1	4	19
Adultos	1	2	3	4	2	2	1	2	3	3	1	0	2	26

Tabla VII.20. Número Mínimo de Individuos de Leporidae identificadas por edades y niveles.

En el yacimiento, los individuos adultos predominan sobre los inmaduros aunque en la representación por niveles se observa que en los superiores (TE14a-TE12c) la proporción de inmaduros es mayor que la de adultos, mientras que en los niveles inferiores (TE11-TE9c) se da la tendencia inversa.

El número mínimo de individuos obtenido (tabla VII.19) es alto en relación a los elementos recuperados mostrando así que los esqueletos de los individuos no están completos en el conjunto.

En los niveles de la Fase I de la Sima del Elefante se han recuperado todos los elementos existentes en el esqueleto de un lepórido. A pesar de la buena conservación del registro, que ha permitido recuperar elementos muy frágiles del esqueleto craneal y axial, las proporciones obtenidas para los diferentes segmentos anatómicos son diferentes.

NR(NME)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12c	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Cráneo	-	1(1)	1(1)	3(2)	-	-	-	1(1)	1(1)	2(1)	-	-	1(1)	10(8)
Maxilar	-	-	-	-	4(3)	1(1)	-	1(1)	-	2(2)	-	-	1(1)	9(8)
Mandíbula	-	-	1(1)	5(3)	2(2)	-	-	-	4(4)	2(2)	-	-	4(2)	18(14)
Dientes	-	3(3)	-	9(9)	2(2)	-	-	-	7(5)	2(2)	4(4)	-	7(7)	34(32)
Escápula	-	1(1)	3(3)	4(4)	4(4)	-	1(1)	2(2)	3(3)	2(2)	-	-	2(2)	22(22)
Humero	1(1)	1(1)	2(1)	13(12)	12(6)	4(4)	1(1)	5(5)	7(7)	2(1)	-	-	7(6)	55(45)
Radio	-	-	2(1)	3(2)	2(1)	-	-	4(3)	3(3)	2(2)	-	1(1)	4(4)	21(17)
Ulna	-	2(2)	2(1)	5(5)	3(3)	1(1)	-	-	5(5)	-	1(1)	-	5(4)	24(22)
Vértebra	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	6(6)	3(3)	-	-	1(1)	5(5)	17(17)
Costilla	-	-	-	-	-	-	-	2(2)	-	-	-	-	3(3)	5(5)
Metacarpo	-	-	-	16(16)	10(10)	-	-	-	7(7)	4(4)	-	-	5(5)	42(42)
Coxal	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2(2)
Pelvis	-	2(2)	2(2)	3(2)	1(1)	-	-	2(2)	5(5)	-	1(1)	1(1)	3(2)	20(18)
Fémur	-	4(2)	5(5)	9(5)	8(4)	-	1(1)	3(3)	9(9)	2(2)	1(1)	1(1)	12(8)	55(41)
Patela	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Tibia	1(1)	3(2)	5(5)	8(6)	6(4)	-	-	5(5)	7(7)	3(3)	1(1)	1(1)	10(6)	50(41)
Metatarso	1(1)	1(1)	10(10)	6(4)	8(8)	1(1)	1(1)	2(2)	7(7)	7(7)	-	-	7(7)	51(49)
Metápodo	-	-	-	1(-)	-	-	-	-	-	1(-)	-	-	-	2(-)
Falange Prox.	-	-	2(2)	15(15)	8(8)	1(1)	-	-	1(1)	2(2)	1(1)	-	2(2)	32(32)
Falange Med.	-	-	-	10(7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10(7)
Falange Dis.	-	-	-	3(3)	3(3)	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	7(7)
Astrágalo	-	-	1(1)	2(2)	-	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	1(1)	6(6)
Calcáneo	2(2)	1(1)	4(4)	7(5)	3(3)	-	-	2(2)	4(4)	2(2)	-	2(2)	7(7)	34(32)
Total	6 (6)	20 (17)	40 (37)	123 (103)	77 (63)	9 (9)	4 (4)	35 (34)	75 (73)	36 (33)	9 (9)	7 (7)	86 (73)	527 (468)

Tabla VII.21. NR (NME) de Leporidae por elementos anatómicos por niveles.

Los restos del esqueleto apendicular concretamente los elementos proximales (húmero y fémur) son los que presentan un mayor número de efectivos en el conjunto.

Nivel	E. Craneal	E. Axial	E. Apendicular	
			Total	Falange
TE14a	10	10	50 (19/29)	2
TE14b	-	2	5 (1/4)	-
TE14c	4	1	4 (1/2)	1
TE13	7	2	24 (7/15)	2
TE12a	10	11	52 (22/28)	2
TE12b	2	12	20 (8/12)	-
TE12c	-	1	3 (1/2)	-
TE11	1	-	8 (5/2)	1
TE10	7	6	50 (20/19)	11
TE9a	14	7	82 (35/22)	25
TE9a+	2	5	30 (3/25)	2
TE9b	4	4	9 (3/6)	-
TE9c	-	1	5 (1/4)	-
Total	61	62	342 (126/170)	46

Tabla VII.22. NME por segmentos anatómicos de Leporidae por niveles. En el esqueleto apendicular se ha diferenciado los elementos de las extremidades anteriores y posteriores.

Por segmentos anatómicos, los elementos de las extremidades posteriores son los más representados en el total del conjunto, pero por niveles existen ciertas diferencias en esta representación. En los niveles superiores, (TE14a, TE14b, TE14c, TE13, TE12a, TE12b y TE12c) se observa un predominio de los elementos de las extremidades posteriores sobre las anteriores, en concreto de fémures y tibias sobre húmeros y ulnas, mientras que en los

Nivel	E. Craneal	E. Axial	E. Apendicular
TE14a	55,5	2,8	20,6
TE14b	0	3,3	11,9
TE14c	66,6	0,8	30,9
TE13	46,6	0,7	12,3
TE12a	55,5	3	21,4
TE12b	13,3	4	9,5
TE12c	0	0,8	3,6
TE11	16,6	0	10,7
TE10	77,7	1,6	48
TE9a	93,3	2,3	50
TE9a+	16,6	2,1	19
TE9b	44,4	2,2	7,1
TE9c	0	1,6	11,9
Total	45,2	2,3	20,5

Tabla VII.23. Porcentaje de representación de los segmentos anatómicos de Leporidae por niveles. En el esqueleto apendicular se ha diferenciado los elementos de las extremidades anteriores y posteriores.

niveles TE10, TE11 y principalmente TE9a esta tendencia se invierte ligeramente.

Si bien los elementos del esqueleto apendicular son los que presentan un mayor número de efectivos, el índice de representación de los elementos obtenido muestra que los elementos de esqueleto craneal son los más representados. Posiblemente esto es debido a la mayor dureza y, en consecuencia, mayor conservación de las piezas dentarias en relación a los huesos postcraneales.

VII.2.2.3.1. Modificaciones por actividad de los carnívoros

Las modificaciones realizadas por los carnívoros se han localizado en elementos de los niveles TE12a, TE9a, TE10. Las depresiones identificadas son de pequeñas dimensiones, apenas 2 mm. mide la marca más grande que se ha documentado. Estas dimensiones indican que el predador que ha actuado sobre los restos es un carnívoro de tamaño pequeño

	TE9a	TE10	TE12a
Escápula	1	-	-
Húmero	1	1	-
Ulna	1	-	-
Sacro	-	-	1
Tibia	1	-	-
Calcáneo	1	-	1
Total	5	1	2

Tabla.VII.24. Número de elementos con modificaciones por carnívoros por niveles.

Entre los restos analizados también se ha registrado una epífisis proximal de un húmero de lepórido con modificaciones por digestión recuperado en el nivel TE10.

VII.2.2.3.2. Modificaciones de origen antrópico

En las acumulaciones del Pleistoceno Inferior no es frecuente, aunque no desconocido, la identificación de alteraciones de origen antrópico sobre animales de un tamaño tan pequeño (Fernández-Jalvo, 1999a). Sin embargo, en el análisis de los elementos de lepóridos se ha documentado un radio completo del nivel TE12a con marcas de actividad antrópica. Dicho elemento presenta una estría aislada y transversal al eje mayor del hueso de apenas 1mm en la diáfisis de cara externa del hueso. Junto a esta estría se ha identificado un tajo profundo, transversal en la cara lateral externa del hueso y con unas dimensiones inferiores a 1 mm.

Ambas marcas sobre el radio de lepórido son similares a las evidenciadas en estos mismos elementos en registros de cronologías mucho más modernas en las que estas modificaciones se asocian a la extracción de la piel del animal (Ibáñez y Saladié, 2004).

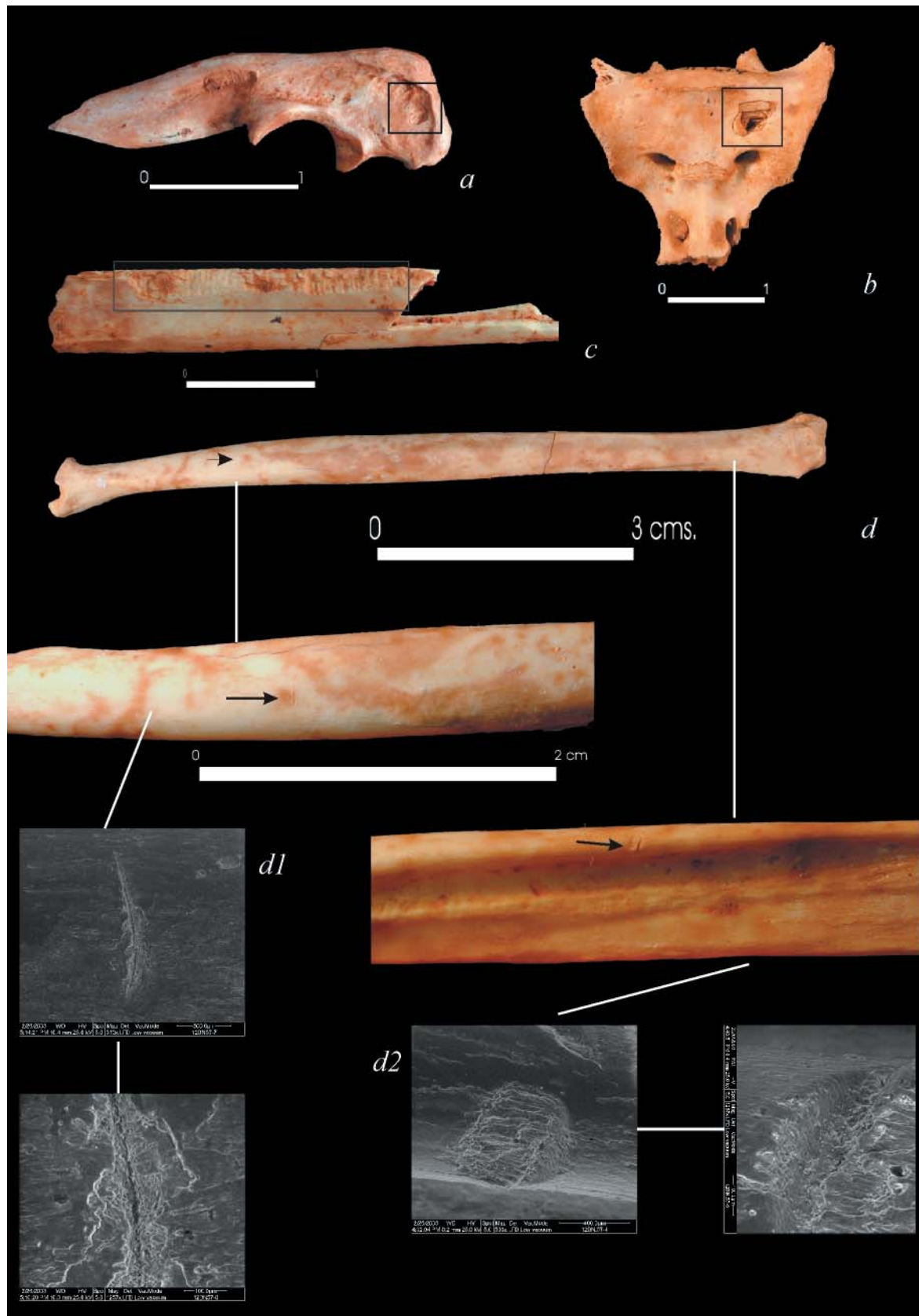


Figura VII.16. Restos de Leporidae con modificaciones. a-b. Ulna y coxal del nivel TE12 con mordeduras (depresiones) de carnívoro, **c.** Diáfisis de tibia con modificaciones por roedor, **d.** Radio de leporídeo con modificaciones de origen antrópico: **d1.** Visión macroscópica y microscópica de la incisión identificada, **d2.** Visión macroscópica y microscópica del tajo identificado.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VII.2.2.3.3. *Modificaciones postdeposicionales*

Las alteraciones postdeposicionales documentadas son muy escasas, y se centran en la presencia de óxidos de manganeso sobre algunos de los restos y deformaciones por la presión del sedimento. La identificación de óxidos de manganeso sobre los restos es una alteración común en conjuntos de interior de cueva con humedad y presencia de agua, en el nivel TE14a es donde se ha documentado un mayor número de elementos con dicha alteración.

Modificaciones	TE9a	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Manganeso	1	1	4	1	1	17	25
Presión	2	1	-	-	-	-	3

Tabla VII.25. Número de Restos con modificaciones postdeposicionales por niveles.

Otra de las características a tener en cuenta es la presencia de elementos en conexión anatómica en los conjuntos estudiados. Dicha característica, al igual que se ha documentado en el caso de los restos de ave, indica que los elementos han sido enterrados relativamente rápido cuando los esqueletos todavía estaban en conexión anatómica y que posteriormente no ha habido grandes movimientos de la matriz sedimentaria.

VII.2.2.4. Restos no identificados de animales pequeños

En los apartados anteriores, se han presentado los datos del análisis de los restos de animales pequeños que han podido ser atribuidos a algún grupo taxonómico, pero en el conjunto fósil de la Sima del Elefante se ha recuperado un total 147 restos de animales pequeños que sólo han podido identificarse anatómicamente. Aquellos conjuntos (TE9a, TE10, TE12a y TE13) con un mayor número de efectivos también son los que presentan un mayor número de restos de animales pequeños no identificados a nivel taxonómico.

Al contrario de lo que ha ocurrido al analizar los restos por grupos taxonómicos, en este caso se observa que existe una mayor presencia de elementos del esqueleto axial que del esqueleto apendicular. Pero en ningún momento, la suma de estos elementos del esqueleto axial a cualquiera de los grupos taxonómicos estudiados hace variar de forma substancial las proporciones entre la representación de los diferentes segmentos anatómicos recuperados (ver Tabla VII.26.)

VII.2.2.4.1. *Modificaciones*

Las modificaciones identificadas en los restos son similares a las comentadas anteriormente para los restos de ave o los lagomorfos. De este modo, se ha documentado la actividad de los carnívoros en tres restos: una vértebra caudal y un fragmento de hemipelvis del nivel TE12a y un hueso largo del nivel TE12b. Las depresiones documentadas en los tres restos son menores de 2mm.

La actividad de los roedores también se ha evidenciado en dos huesos largos, uno del nivel TE13 y otro de TE12b.

Un hueso largo recuperado en el nivel TE12a presenta dos estrías paralelas y oblicuas al eje del hueso que a nivel macroscópico presentan ciertas similitudes con las marcas

de corte de origen antrópico pero las características apreciadas a través del microscopio electrónico de barrido no son concluyentes para poder afirmar o descartar que los homínidos sean los agentes que han realizado estas marcas. Por consiguiente, hasta el momento, no podemos determinar el agente o proceso que ha producido dicha modificación.

NR(NME)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12c	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Cráneo	-	-	-	1(1)	4(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	6(3)
Escápula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Humero	-	-	-	-	-	-	-	2(2)	3(2)	-	-	-	-	5(4)
Radio	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	2(2)
Ulna	-	-	-	2(2)	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	4(4)
Vértebra	1(1)	1(1)	-	9(9)	7(6)	2(2)	-	-	4(2)	4(2)	-	-	-	28(23)
Costilla	-	-	-	4(3)	4(2)	-	-	-	2(1)	2(2)	-	-	-	12(8)
Metacarpo	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	2(2)
Coxal	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Pelvis	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	2(2)
Fémur	-	-	-	3(2)	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	5(4)
Tibia	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	2(2)
Metápodo	-	-	-	2(2)	4(3)	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	7(6)
Falange Prox.	-	-	-	1(1)	3(2)	-	-	-	1(1)	3(2)	-	-	-	8(6)
Falange Med.	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Falange Dis.	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Plano	-	-	-	1(1)	2(2)	1(1)	1(1)	-	1(1)	-	-	2(1)	-	8(7)
Largo	1(1)	3(1)	1(1)	8(2)	5(1)	1(1)	-	4(2)	2(1)	3(1)	4(2)	4(2)	3(1)	39(16)
Articular	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Indet.	-	-	-	9(-)	2(-)	-	-	-	1(-)	-	-	-	-	12(-)
Total	2(2)	4(2)	2(2)	44(27)	37(23)	4(4)	1(1)	7(5)	18(12)	12(7)	4(2)	9(6)	3(1)	147(94)

Tabla VII.26. NR (NME) de animales de talla muy pequeña no identificados por elementos anatómicos por niveles.

VII.2.3. Carnívoros

En la Sima del Elefante se ha recuperado 260 restos de animales pertenecientes al orden Carnívora. La mayoría de estos fósiles han podido ser determinados a nivel taxonómico hasta la categoría de especie. Los niveles TE9a y TE12a son los que presentan una mayor variedad de taxones. Las identificaciones presentadas han sido realizadas por la Dra. Nuria García y tomadas de (Cuenca-Bescós y García, en prensa; Made van der *et al.*, 2003; Rosas *et al.*, 2004; Rosas *et al.*, 2001; García, com pers.).

Los elementos pertenecientes a la familia Canidae son los más presentes en todo el registro. La especie *Canis arenensis/mosbachensis*, se ha documentado en un mayor número de niveles coincidiendo en algunos casos con el otro taxón de la misma familia, *Vulpes cf. alopecoides*.

La familia Felidae esta representada como mínimo por dos taxones diferentes: *Lynx cf. L. issiodorensis*, y un félido de mayor talla (tamaño jaguar) posiblemente *Panthera gombaszoegensis* (Rosas *et al.*, 2004; García com. per.) documentado en los niveles TE9a y TE12a.

La recuperación de elementos de Mustelidae en la Sima del Elefante es muy importante en el conjunto del registro, ya que en los rellenos de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca apenas se habían documentado restos esta familia. Los elementos recuperados

en la Fase I, principalmente en los niveles inferiores (TE9-TE10), pertenecen a tres especies de tres tallas de peso diferente dentro de la misma familia Mustelidae, de menor a mayor: *Mustela cf. palerminea/praeivalis*, cf. *Baranogale antiqua* y cf. *Pannonictis sp.*

Taxón	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12c	TE12b	TE12a	TE12N	TE13	TE14c	TE14b	TE14a
<i>Canis cf. C. arnensis/mosbachensis</i>				x	x				x		x		x	x
<i>Vulpes cf. V. alopecoides</i>					x				x				x	
Canidae indet.	x					x		x				x		
<i>Lynx cf. L. issiodorensis</i>				x					x	x				
Felidae indet.		x				x					x	x		
<i>Panthera gombaszoegensis</i>				x					x					
<i>Ursus cf. U. dolinensis</i>									x	x		x		
Mustelidae indet.												x		
cf. <i>Barangale antiqua</i>		x							x					
<i>Mustela cf. palerminea/praeivalis</i>				x		x								
cf. <i>Pannonictis sp.</i>				x	x									
Carnivora indet.	x		x				x							

Tabla VII.27. Taxones de carnívoros representados en los diferentes niveles de la Sima del Elefante.

La familia Ursidae esta representada por cinco restos localizados en tres niveles del yacimiento. En el nivel TE14c se ha recuperado un metacarpo V de un individuo inmaduro, en TE12a se han recuperado un canino, una mandíbula completa y una falange distal de un individuo adulto y en TE12N se ha recuperado un sesamoideo también de un animal adulto. A pesar de la escasez de la muestra, la mandíbula completa recuperada en el nivel TE12a ha permitido determinar que la especie representada es *Ursus cf. U. dolinensis*.

Una de las características importantes a destacar ante los datos aportados es la poca fragmentación de los huesos. En todos los niveles, excepto en TE12a, el número de restos recuperados coincide con el número de elementos obtenido.

El número mínimo de individuos es muy alto en relación al número de elementos recuperados. En algunos de los niveles, un individuo esta representado por un solo elemento. El caso más extremo se ha documentado en el nivel TE11 donde se han recuperado cuatro elementos que pertenecen a cuatro individuos de tres familias de carnívoros diferentes. En cambio, en los conjuntos de TE12a y TE12N los individuos documentados presentan un mayor número de elementos de su esqueleto, algunos de los cuales han sido localizados en conexión o semiconexión anatómica.

Nivel	NR	NME	NMI
TE14a	6(5,1)	6	1
TE14b	4(4,3)	4	2
TE14c	3(3,8)	3	3
TE13	11(6,3)	11	2
TE12N	23(85,2)	23	2
TE12a	150(30,7)	141	9
TE12b	6(5,3)	6	1
TE12c	1(4,3)	1	1
TE11	4(7,8)	4	4
TE10	6(1)	6	5
TE9a	35(4,7)	35	5
TE9a+	1(0,7)	1	1
TE9b	9(4,4)	9	3
TE9c	1(0,6)	1	1
Total	260 (8,7)	251	40

Tabla VII.28. NR (porcentaje de representación de este taxón dentro del conjunto fósil), NME, NMI del orden Carnívora.

Nivel	Inmaduro	Adulto	Total
TE14a	0	1	1
TE14b	0	2	2
TE14c	1	3	3
TE13	0	2	2
TE12N	0	2	2
TE12a	2	6	8
TE12b	0	1	1
TE12c	0	1	1
TE11	0	4	4
TE10	2	3	5
TE9a	2	4	6
TE9a+	0	1	1
TE9b	1	2	3
TE9c	0	1	1
Total	8	32	40

Tabla VII.29. Número Mínimo de Individuos de los carnívoros recuperados por edades y niveles.

La mayoría de los individuos de carnívoro recuperados en el yacimiento son adultos. Entre los restos de carnívoro recuperados se ha documentado algunos elementos que no han podido ser identificados a nivel taxonómico.

	TE9b	Te9a+	TE9a	TE12b	TE12a	TE13	TE14b	TE14c	Total
Diente	-	-	1(1)	-	-	-	-		1(1)
Escápula	-	-	-	-	1(1)	-	-		1(1)
Costilla	-	-	-	-	4(4)	-	-		4(4)
Vértebra	3(3)	1(1)	1(1)	1(1)	3(3)	1(1)	1(1)	1(1)	12(12)
Metápodo	-	-	-	-	1(1)	-	-		1(1)
Articular	-	-	-	-	8(8)	-	-		8(8)
Total	3(3)	1(1)	2(2)	1(1)	17(17)	1(1)	1(1)	1(1)	27(27)

Tabla VII.30. NR (NME) de carnívoros no identificados a nivel taxonómico.

VII.2.3.1. Canidae

En el registro se han identificado un total de 126 restos de Canidae que se corresponden a 124 elementos. De estos 4 se han adscrito a la especie *Vulpes alopecoides* y los 120 restantes a *Canis arnensis/mosbachensis*.

Los restos pertenecientes a *Vulpes* cf. *V. alopecoides* son un M² izquierdo del nivel TE14b, una hemimandíbula derecha de TE12a, un fragmento de una escápula izquierda y una epífisis proximal de un húmero izquierdo, ambos del nivel TE10. Todos los restos corresponden a un individuo adulto excepto la epífisis de húmero que pertenece a un individuo inmaduro.

Los elementos craneales, en concreto los dientes, y los elementos apendiculares distales (metápodos, falanges, articulares) son los que presentan un mayor número de efectivos en la familia Canidae.

Los conjuntos faunísticos de TE12b, TE14b y TE14a son los únicos, a excepción de TE12a, en los que se ha documentado un hueso largo de *Canis*. En los dos primeros niveles se trata de un fémur representado por un fragmento de metáfisis y la epífisis distal, mientras que en TE14a se ha registrado una tibia derecha completa.

NR(NME)	TE9c	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Cráneo	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Mandíbula	-	-	1(1)	-	-	1(1)	1(1)	-	-	1(1)	4(4)
Dientes	-	-	-	-	3(3)	15(15)	-	1(1)	1(1)	1(1)	21(21)
Escápula	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Húmero	-	-	1(1)	-	-	2(2)	-	-	-	-	3(3)
Radio	-	-	-	-	-	2(2)	-	-	-	-	2(2)
Ulna	-	-	-	-	-	3(2)	-	-	-	-	3(2)
Carpales	-	1(1)	-	-	-	6(6)	-	-	-	-	7(7)
Costilla	-	-	-	-	-	6(6)	-	-	-	-	6(6)
Vértebra	-	-	-	-	-	8(8)	-	-	-	-	8(8)
Tarsales	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Metacarpo	-	-	-	-	-	4(4)	-	-	-	1(1)	5(5)
Pelvis	-	-	1(1)	-	-	2(2)	-	-	-	-	3(3)
Fémur	-	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	1(1)	-	3(3)
Patela	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Tibia	-	-	-	-	-	3(2)	-	-	-	1(1)	4(3)
Fibula	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Metatarso	-	-	-	-	-	5(5)	-	-	-	2(2)	7(7)
Metápodo	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Falange Prox.	-	1(1)	-	-	1(1)	11(11)	2(2)	-	1(1)	-	16(16)
Falange Med.	-	1(1)	-	-	-	12(12)	2(2)	-	-	-	15(15)
Falange Dis.	-	-	-	-	-	4(4)	1(1)	-	-	-	5(5)
Astrágalo	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Calcáneo	1(1)	-	1(1)	-	-	1(1)	1(1)	-	-	-	4(4)
Sesamoideo	-	-	-	-	-	2(2)	-	-	-	-	2(2)
Articular	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Total	1(1)	3(3)	5(5)	1(1)	5(5)	92(90)	9(9)	1(1)	3(3)	6(6)	126(124)

Tabla VII.31. NR (NME) de Canidae por niveles

En el nivel TE12a, se ha documentado como mínimo dos individuos, un adulto y otro inmaduro, de *Canis arnensis/mosbachensis*. El análisis de los elementos esqueléticos muestra la presencia de huesos de todos los segmentos anatómicos para ambos individuos.

Algunos elementos del esqueleto apendicular del individuo juvenil han sido localizados en semiconexión anatómica. Las extremidades anteriores están representadas por un húmero (diaf.+epif.) derecho, una ulna (epif. + diaf.) izquierda, dos radios (uno derecho y uno izquierdo) así como algunos elementos distales de la pata izquierda como un piramidal, un pisiforme, un unciforme, cuatro falanges proximales, dos falanges mediales. El único elemento distal de la pata derecha registrado es un escafoideo. Las extremidades posteriores están representadas por un fémur derecho entero, dos tibias (una derecha, una izquierda), una fibula (epif. prox.+diaf.), seis metatarsos (dos metatarsos II (izq.-der.), un metatarso III (izq.), un metatarso IV (izq.), un metatarso V (der.), así como un cuboideo derecho y un hueso navicular izquierdo.

Para el individuo adulto también se ha recuperado una serie de elementos del esqueleto apendicular que si bien no han sido localizados en conexión anatómica podemos afirmar que forman parte del mismo esqueleto apendicular. La extremidad anterior esta representada por un húmero derecho (epif. distal), dos ulnas (una entera izquierda y una epif. distal derecha), un metacarpo II y un metacarpo V ambos derechos. De la extremidad posterior sólo se ha recuperado un metatarso III derecho. También se han recuperado cuatro falanges proximales, cuatro falanges mediales y una falange distal, pero no se ha podido determinar si corresponden a la extremidad anterior o la posterior.

En este nivel (TE12a) también se ha recuperado un número elevado de elementos del esqueleto axial, ocho vértebras y seis costillas. Cuatro de las vértebras pertenecen a un individuo adulto mientras que las otras cuatro y las seis costillas corresponden a un individuo inmaduro.

En el nivel TE12a, los elementos del esqueleto apendicular son los que presentan un mayor número de efectivos pero el índice de representación de los segmentos anatómicos muestra que el esqueleto craneal es el segmento más representado.

Nivel	E. Craneal	E. Axial	E. Apendicular
TE14a	2 (1,8)	-	4 (3,7)
TE14b	1 (4,5)	-	2 (1,8)
TE14c	1 (4,5)	-	-
TE13	2 (9,1)	-	7 (6,5)
TE12a	16 (36,4)	15 (10,4)	60 (27,8)
TE12b	3 (13,6)	-	2 (1,8)
TE11	-	-	1 (0,9)
TE10	1 (1,3)	2 (0,7)	2 (0,5)
TE9a	-	-	3 (2,8)
TE9c	-	-	1 (0,9)
Total	26 (8,4)	17 (1,7)	82 (0,9)

Tabla VII.32. NME (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos de Canidae.

En todos los conjuntos óseos estudiados, excepto en TE14a, el índice de representación muestra que el esqueleto craneal es el que presenta valores más altos. Por el contrario, los elementos del esqueleto axial están poco representados.

Edades	TE9c	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Inmaduros	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	3
Adultos	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	11
Total	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	14

Tabla VII.33. Número Mínimo de Individuos de Canidae recuperados por edades y niveles.

El nivel TE10 es el conjunto donde se ha contabilizado un mayor número de individuos (4) de Canidae. Entre los cinco elementos de Canidae recuperados se han identificado tres huesos (una hemimandíbula, un calcáneo y una hemipelvis) de *Canis arnensis/mosbachensis*, los dos primeros corresponden a un animal adulto y el tercero a un juvenil. Por otro lado, los otros dos elementos (una escápula y un húmero) de Canidae

documentados corresponden a dos individuos un adulto y un inmaduro respectivamente de *Vulpes cf V. alopecoides*.

VII.2.3.2. Felidae

En los niveles inferiores de la Sima del Elefante se han recuperado 63 restos de la familia Felidae que corresponden al mismo número de elementos. La mayoría de fósiles recuperados corresponden al taxón *Lynx cf. L. issidorensis*, sólo dos piezas dentarias han sido adscritas un félido de talla grande (tamaño jaguar) posiblemente *Panthera gomabszogensis* (Rosas *et al.*, 2004; García com. per.). Estas piezas son un germen de P⁴ localizado en el nivel TE9a y un canino recuperado en el nivel TE12a

NR(NME)	TE9b	TE9a	TE11	TE12a	TE12N	TE13	Total
Dientes	-	1(1)	-	1(1)	-	-	2(2)
Ulna	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Vértebra	-	1(1)	-	-	2(2)	-	3(3)
Metacarpo	-	-	1(1)	1(1)	2(2)	-	4(4)
Pelvis	-	-	-	-	2(2)	-	2(2)
Fémur	1(1)	-	-	2(2)	2(2)	-	5(5)
Tibia	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Metatarso	-	-	-	5(5)	-	1(1)	6(6)
Falange Prox.	-	-	-	7(7)	5(5)	-	12(12)
Falange Med.	-	-	-	8(8)	2(2)	-	10(10)
Falange Dis.	-	-	-	6(6)	2(2)	-	8(8)
Calcáneo	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Sesamoideo	-	-	-	-	4(4)	-	4(4)
Articular	-	-	-	4(4)	-	-	4(4)
Total	1(1)	3(3)	1(1)	35(35)	22(22)	1(1)	63(63)

Tabla VII.34. NR (NME) de Felidae por niveles.

Los restos de *Lynx cf. L. issidorensis* han sido localizados principalmente en los niveles TE12a y TE12N.

En TE12a los huesos recuperados pertenecen a tres individuos diferentes, dos adultos y un inmaduro. Uno de los individuos adultos presentaba los elementos distales de las extremidades en conexión anatómica. Por otro lado, los elementos de *Lynx cf. L. issidorensis* recuperados en el nivel TE12N pertenecen a las extremidades posteriores de un individuo adulto.

Edades	TE9b	TE9a	TE11	TE12a	TE12N	TE13	Total
Inmaduros	-	1	-	1	-	-	2
Adultos	1	1	1	2	1	1	7
Total	1	2	1	3	1	1	9

Tabla VII.35. Número Mínimo de Individuos de Canidae recuperados por edades y niveles.

Entre los individuos de la familia Felidae recuperados predominan los de edad adulta. Los dos individuos inmaduros registrados corresponden a un *Lynx cf. L. issidorensis* representado por un fémur sin epifisar y localizado en el nivel TE12a y, a un gran félido posiblemente *Panthera gomabszogensis* representado por un germen de P⁴ superior y localizado en nivel TE9a.

VII.2.3.3. Mustelidae

En los sedimentos de la Sima del Elefante se han recuperado 39 restos de Mustelidae que corresponden al mismo número de elementos. Estos fósiles pertenecen a tres especies distintas de mustélido: *Mustela palerminea/praeivalis*, cf. *Baranogale antiqua* y cf. *Pannonictis* sp.

La distribución de los restos por niveles no es homogénea, al igual que no lo son las especies recuperadas. Así en los niveles inferiores (TE9a, TE10) se ha documentado la presencia de una mustélido de gran tamaño, cf. *Pannonictis* sp, que no se ha identificado en los niveles superiores (TE12a, TE11) donde sí se ha evidenciado la existencia de *Mustela palerminea/praeivalis*, cf. *Baranogale antiqua*.

El conjunto fósil registrado en el nivel TE9a es el que presenta un mayor número de efectivos de Mustelidae, se han recuperado 27 elementos, cinco de los cuales han sido identificados como *Mustela palerminea/praeivalis* y los otros veintiuno pertenecen a dos individuos, uno adulto y otro inmaduro, de la especie cf. *Pannonictis* sp. Del individuo adulto de este último taxón se ha recuperado un cráneo y sus dos hemimandíbulas y algunos elementos de la extremidad anterior en semiconexión anatómica.

NR(NME)	TE9b	TE9a	TE10	TE11	TE12a	TE14c	Total
Cráneo	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Mandíbula	1(1)	3(3)	-	2(2)	1(1)	-	7(7)
Dientes	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Humero	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Ulna	-	1(1)	-	-	-	1(1)	2(2)
Carpales	-	4(4)	-	-	-	-	4(4)
Vértebra	-	4(4)	-	-	1(1)	-	5(5)
Metacarpo	-	5	-	-	-	-	5(5)
Pelvis	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Fémur	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Tibia	2(2)	-	-	-	-	-	2(2)
Metápodo	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Falange Prox.	-	5(5)	1(1)	-	-	-	6(6)
Falange Med.	-	2(2)	-	-	-	-	2(2)
Total	5(5)	27(27)	1(1)	2(2)	3(3)	1(1)	39(39)

Tabla VII.36. NR (NME) de Mustelidae por niveles.

Los cinco elementos recuperados en TE9b corresponden a dos individuos, uno adulto y otro inmaduro, de la especie cf. *Baranogale antiqua*. El individuo inmaduro esta representado por una de las tibias recuperadas en el conjunto, mientras que los otros cuatro elementos pertenecen al individuo adulto.

Los individuos de Mustelidae recuperados en el conjunto son en su mayoría adultos, sólo se han recuperado dos individuos inmaduros, uno de la especie cf. *Pannonictis* sp y el otro de cf. *Baranogale antiqua*.

Edades	TE9b	TE9a	TE10	TE11	TE12a	TE14c	Total
Inmaduro	1	1	-	-	-	-	2
Adultos	1	2	1	2	2	1	9
Total	2	3	1	2	2	1	11

Tabla VII.37. Número Mínimo de Individuos de Mustelidae por edades y niveles

VII.2.3.4. Modificaciones por actividad de los carnívoros.

En ocho fósiles de carnívoro se han identificado modificaciones producidas por la actividad de otros carnívoros. Los surcos y depresiones son las marcas de predadores documentadas mas abundantes. La anchura de los surcos oscila entre 1 y 3 mm., mientras que las depresiones más grandes identificadas tienen un diámetro máximo de 2 milímetros. En los elementos del esqueleto apendicular, los mordiscos se localizan en la zona de las epífisis y metáfisis de los elementos, excepto en la tibia de cánido recuperada en el nivel TE14a en la que estas modificaciones se han identificado en la diáfisis. La actividad de los carnívoros en las vértebras se localiza en la zona del cuerpo vertebral.

Taxones	TE10	TE12a	TE13	TE14a
<i>Canis arnensis/mosbachensis</i>	1 Calcáneo	2 Vértebras	1 Calcáneo	1 Tibia
<i>Lynx cf. L. issiodorensis</i>	-	1 Fémur	-	-
Mustelidae	1 Falange	1 Vértebra	-	-

Tabla VII.38. Elementos de carnívoro modificados por la actividad de otros carnívoros.

En el cuerpo vertebral de mustélido recuperado en TE12a y en la epífisis distal del calcáneo de cánido recuperado en TE13, ambos elementos con un número elevado de surcos, se ha documentado partes del hueso redondeadas y pulidas por la acción de los ácidos salivares que segregan los carnívoros al morder.

VII.2.3.5. Modificaciones postdeposicionales

Las modificaciones postdeposicionales que presentan los restos son muy escasas. El nivel TE12a es el que nos aporta más datos referentes a este tipo de alteraciones. En este nivel se ha apreciado la existencia de algunas modificaciones producto de las condiciones de humedad propias del interior de una cavidad como son fisuras longitudinales de poca profundidad características de cambios de humedad en el ambiente y la presencia de óxidos de manganeso en la superficie de los huesos producto de la presencia de puntos de acumulación de agua como pequeños charcos o escorrentías de muy baja energía. Pero la modificación más destacable en TE12a es la corrosión, aparentemente química, que afecta la superficie cortical de algunos restos.

Niveles	Óxidos de manganeso	Presión de sedimento	Fisuras	Corrosión química
TE14a	3	1	-	-
TE14b	-	1	-	-
TE13	-	1	-	-
TE12a	8	2	1	12
TE12b	6	4	3	-
TE10	-	1	-	-
TE9a	-	5	-	-
TE9b	1	1	-	-

Tabla VII. 39. Número de Restos de carnívoros con modificaciones postdeposicionales por niveles.

En el resto de niveles analizados también se han identificado modificaciones postdeposicionales. Los cambios por presión de sedimento que ocasionan deformación y agrietamiento de los elementos así como los óxidos de manganeso son las modificaciones más frecuente en el registro de carnívoros.

VII.2.4. Ungulados

En los niveles inferiores del yacimiento de la Sima del Elefante se han recuperado 164 restos de animales pertenecientes a una familia o especie de ungulado. Las identificaciones taxonómicas de estos restos han sido realizadas por el Dr. Jan van der Made y recogidas en (Made van der *et al.*, 2003; Rosas *et al.*, 2004). En algunos casos el material recuperado ha permitido realizar una identificación taxonómica a nivel de especie e incluso subespecie, como por ejemplo el caso de *Dama "nestii" cf. vallonnetensis*, mientras que en otros casos sólo se ha podido conocer la familia a la que pertenece animal; por ejemplo, Rinocerotidae indet.

Taxón	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE12N	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	TE14 suo.
<i>Hippopotamus</i> sp.													x	
<i>Stephanorhinus etruscus</i>												x	x	
Rinocerotidae indet.		x	x									x		
<i>Bison</i> sp.				x		x							x	
Bovidae indet.		x	x		x				x					
<i>Equus</i> (estenoniano)		x	x	x	x		x			x	x			x
<i>Eucladoceros giulii</i> / <i>Megaloceros savinii</i>		x			x		x	x						
<i>Dama "nestii" cf. vallonnetensis</i>		x		x	x			x		x	x	x	x	
Cervidae indet.	x		x			x				x				
Suidae indet.				x										

Tabla VII.40. Taxones de ungulados por niveles.

Las especies de la familia de los cérvidos, en concreto el taxón *Dama "nestii" cf. vallonnetensis*, están presentes a lo largo de toda la secuencia. Sólo en el nivel TE12c, donde no se ha recuperado ningún resto de ungulado, se observa la ausencia de este taxón.

En el registro se han identificado taxones de tallas muy grande y grande, como *Hippopotamus* sp., Rinocerotidae, *Bison* sp., Equidae y un cérvido de gran tamaño que debido al escaso material recuperado no ha sido posible determinar si corresponde a la especie *Eucladoceros giulii* o *Megaloceros savinii*.

Nivel	NR	NME	NMI
TE14sup.	1(100)	1	1
TE14a	7(6,2)	4	4
TE14b	6(6,4)	6	3
TE14c	14(18,2)	13	4
TE13	10(5,8)	10	3
TE12N	1(3,7)	1	1
TE12a	8(1,6)	8	2
TE12b	2(1,8)	2	2
TE11	3(6)	3	2
TE10	23(4)	21	5
TE9a	40(5,4)	32	8
TE9a+	11(8,1)	7	4
TE9b	30(14,6)	23	7
TE9c	12(6,8)	10	2
Total	168(5,6)	141	48

Tabla VII.41. NR (porcentaje de representación dentro del conjunto fósil), NME, NMI de los Ungulados identificados.

El índice de representación de los ungulados en relación los otros grandes grupos taxonómicos analizados es el que presenta el valor más bajo 5,5 %. TE14c y TE9b son los conjuntos fósiles con el porcentaje de representación de ungulados más alto.

En valores absolutos, los niveles TE9a, TE9b y TE10 son los que tienen un mayor número de restos de ungulados, mientras que en los niveles superiores (TE14a-TE11) el número de efectivos de este grupo taxonómico es menor. La relación entre el número de restos recuperados y el número mínimo de elementos es alta, especialmente en los niveles superiores donde cada resto corresponde en la mayoría de casos a un elemento.

Por otro lado, se observa una desproporción importante entre el número de elementos y el número mínimo de individuos. En los niveles superiores los individuos contabilizados están representados por escasos elementos. En los niveles TE14a, TE14b y TE12b este hecho se ha documentado de una forma más extrema y los diferentes individuos están representados por un solo elemento.

Nivel	Hipopotamidae	Rinocerotidae	Bovidae	Equidae	Cervidae	Suidae	Total
TE14sup.				1(1)			1(1)
TE14a	1(1)	1(1)	1(1)		4(1)		7(4)
TE14b		2(2)			4(4)		6(6)
TE14c				2(2)	12(11)		14(13)
TE13				1(1)	9(9)		10(10)
TE12N			1(1)				1(1)
TE12a					8(8)		8(8)
TE12b				1(1)	1(1)		2(2)
TE11			1(1)		2(2)		3(3)
TE10			1(1)	2(2)	20(18)		23(21)
TE9a			8(8)	2(2)	26(20)	4(2)	40(32)
TE9a+		1(1)	1(1)	1(1)	8(4)		11(7)
TE9b		1(1)	5(5)	1(1)	23(16)		30(23)
TE9c					12(10)		12(10)
Total	1(1)	5(5)	18(18)	11(11)	129(104)	4(2)	168(141)

TablaVII.42. NR (NME) por familias de ungulados y niveles.

Los niveles inferiores presentan una mayor diversidad taxonómica que los niveles superiores donde, a excepción de TE14a, solo se han recuperado restos de dos grupos taxonómicos. La familia Cervidae es la única representada en toda la secuencia, aunque los restos de Equidae y Bovidae también están presentes en la mayoría de los niveles de la Fase I del depósito sedimentario.

Al igual que se ha realizado con el grupo de los carnívoros, la presentación de los datos de los ungulados se realiza en subpartados independientes para cada familia, excepto para las familias Hippopotamidae, Rinocerotidae y Suidae.

La familia Hippopotamidae esta representada por un canino inferior de un individuo adulto recuperado en el nivel TE14a.

En los niveles inferiores de la Sima del Elefante se ha recuperado un total de 5 elementos de Rinocerotidae. Los restos recuperados en los niveles TE14a y TE14b se han podido identificar como *Stephanorhinus* cf. *etruscus*. En el primero de estos niveles se ha localizado un hueso carpal (magnum) de un individuo adulto y, en el segundo, dos

falanges en semiconexión anatómica de un individuo infantil. En TE9b y TE9a+ se ha recuperado una escápula de un individuo adulto y un fragmento de mandíbula con un D₂ de un individuo infantil. Hasta el momento, estas dos piezas no han sido atribuidas a ninguna especie concreta de la familia Rinocerotidae.

	TE9b			TE9a			TE9a+			TE14b			TE14a			Total		
	Hipo	Rino	Suidae	Hipo	Rino	Suidae	Hipo	Rino	Suidae	Hipo	Rino	Suidae	Hipo	Rino	Suidae	Hipo	Rino	Suidae
Dientes	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)	-	1(1)
Mandíbula	-	-	-	-	-	3(1)	-	1(1)		-	-	-	-	-	-	-	1(1)	3(1)
Escápula	-	1(1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-
Carpal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)	-
Falange Prox.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)	-
Falange Med.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)	-
Total	-	1(1)	-	-	-	4(2)	-	1(1)	-	-	2(2)	-	1(1)	1(1)	-	1(1)	5(5)	4(3)

Tabla VII.43. NR y NME de Rinocerotidae, Hippopotamidae y Suidae por elementos anatómicos y por niveles.

La familia Suidae esta representada por cuatro restos que se han localizado en el conjunto de TE9a. Tres de estos restos pertenecen a un mismo elemento, concretamente una hemimandíbula izquierda de un individuo adulto mientras el cuarto resto documentado es un fragmento de germen dentario de un individuo inmaduro. Hasta el momento, estos restos han sido adscritos a *Sus* sp.

Edades	TE9b			TE9a			TE9a+			TE14b			TE14a			Total
	Hipo	Rino	Suidae	Hipo	Rino	Suidae	Hipo	Rino	Suidae	Hipo	Rino	Suidae	Hipo	Rino	Suidae	
Infantil.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2
Inmaduro	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Adulto	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	4
Senil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	-	1	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	1	1	-	7

Tabla VII.44. NMI de Rinocerotidae, Hippopotamidae y Suidae por edades y niveles.

Al analizar las edades de estos individuos se aprecia una igualdad entre los individuos inmaduros y adultos recuperados. En algunos casos, se ha podido determinar el grado de inmadurez del animal pudiendo determinar si es infantil o juvenil, en los casos que esto no ha sido posible se ha utilizado la categoría inmaduro.

VII.2.4.1. Cervidae

En la Sima del Elefante se ha recuperado un total de 125 restos de Cervidae que corresponden a 100 elementos. En algunos casos estos restos han podido ser identificados a nivel de especie, siendo dos los taxones documentados: *Dama "nestii"* cf. *vallonnetensis* y *Eucladoceros giulli/Megaloceros savinii*. También se han recuperado algunos fósiles de Cervidae de talla media que no ha podido ser determinado a nivel de especie.

En total se han identificado 33 restos de *Dama "nestii"* cf. *vallonnetensis* y 11 de *Eucladoceros giulli/Megaloceros savinii*.

NR(NM)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Asta/Cuerna	3(1)	8(4)	4(1)	8(3)	1(1)	1(1)	-	-	1(1)	2(1)	1(1)	4(1)	33(15)
Maxilar	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)	-	3(3)
Mandíbula	2(2)	3(3)	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)	-	7(7)
Dientes	2(2)	1(1)	3(2)	5(4)	7(6)	-	-	2(2)	-	3(3)	-	-	23(20)
Húmero	-	2(2)	-	1(1)	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	-	5(5)
Radio	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	2(2)
Carpales	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	-	-	1(1)	-	-	3(3)
Costilla	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Tarsales	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)	-	-	2(2)
Metacarpo	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Pelvis	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Fémur	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	2(2)	1(1)	-	-	-	5(5)
Tibia	-	2(2)	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)	1(1)	-	-	5(5)
Metatarso	1(1)	4(1)	-	-	2(1)	-	-	1(1)	2(2)	-	1(1)	-	11(7)
Metápodo	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Falange Prox.	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	3(2)	-	-	4(3)
Falange Med.	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	2(2)
Falange Dis.	1(1)	1(1)	1(1)	4(4)	2(2)	-	1(1)	-	-	-	-	-	10(10)
Astrágalo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Sesamoideo	-	1(1)	-	4(4)	4(4)	-	-	-	-	-	-	-	9(9)
Total	12(10)	23(16)	8(4)	26(20)	20(18)	2(2)	1(1)	8(8)	9(9)	12(10)	4(4)	4(1)	129(103)

Tabla VII.45. NR (NME) de Cervidae por niveles.

La representación de elementos de Cervidae en el depósito presenta diferencias entre los niveles. En los niveles inferiores (TE9c-TE10) se han localizado casi el 70% del total de los elementos documentados. Las piezas dentarias son las más representadas en todo el conjunto, esto se debe principalmente a que estos elementos presentan rasgos diagnósticos para la identificación taxonómica.

En los niveles TE9a, TE9a+ y TE9b se han recuperado astas que conservan la roseta pero en ningún caso unida al cráneo. Por consiguiente son astas de desmogue que han entrado en el yacimiento como elementos aislados del individuo al que pertenecieron.

En relación al esqueleto postcraneal, apenas se han recuperado elementos del esqueleto axial, mientras que las partes distales de las extremidades son los elementos más representados del esqueleto apendicular aunque también se han recuperados algunos elementos proximales (fémur-tibia; húmero-radio) en algunos niveles.

Nivel	E. Craneal	E. Axial	E. Apendicular
TE14a	4(1)	-	-
TE14b	3(3)	-	1(1)
TE14c	5(4)	-	7(6)
TE13	2(2)	1(1)	6(6)
TE12a	3(3)	-	5(5)
TE12b	-	-	1(1)
TE11	1(1)	-	1(1)
TE10	8(7)	-	12(11)
TE9a	13(7)	-	13(13)
TE9a+	7(3)	-	1(1)
TE9b	12(8)	-	11(8)
TE9c	8(6)	1(1)	3(3)
Total	66(45)	2(2)	61(56)

Tabla VII.46. NR (NME) de Cervidae por segmentos anatómicos y por niveles. En este caso las piezas dentarias no han sido unidas a las mandíbulas o maxilares sino que han sido contabilizadas como elementos aislados

Los elementos postcraneales de *Dama "nestii" cf. vallonnetensis* y de *Eucladoceros giulli/Megaloceros savinii* son trece y seis respectivamente. Todos ellos pertenecen a elementos distales de las extremidades a excepción de un fragmento de epífisis proximal de un fémur adscrito a *Eucladoceros giulli/Megaloceros savinii*. Los elementos proximales del apendicular sólo se han podido determinar a nivel de familia, si bien es cierto que es posible que algunos de ellos pertenezcan a alguna de las especies anteriormente citadas.

	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	Total
Estilopodios	1	3	-	1	-	-	-	3	2	-	-	10
Zigopodios	-	2	-	1	1	1	-	-	1	1	-	7
Basipodios	-	-	-	1	2	-	-	-	-	2	-	5
Metapodios	1	1	-	-	2	-	-	1	3	-	1	9
Acropodios	1	2	1	10	6	-	1	1	-	3	-	25
Total	3	8	1	13	11	1	1	5	6	6	1	56

Tabla VII.47. NME de Cervidae por segmentos del esqueleto apendicular.

En el esqueleto apendicular, los huesos distales (principalmente metápodos y acropodios) son los que presentan un mayor número de efectivos en el conjunto. Este hecho se observa de una manera destacada en los niveles TE9a y TE10, mientras que en los niveles TE9b y TE12a no se da esta dinámica sino que son los dos conjuntos con un mayor número de zigopodios. Esta representación muestra diferencias entre los conjuntos que podrían relacionarse con la acción de algún agente acumulador o distorsionador de la acumulación original. Pero los resultados de la representación esquelética tienen que ser tomados con mucha cautela debido a que la mayoría de huesos largos del esqueleto apendicular recuperado en los diferentes niveles están fragmentados y esto dificulta su identificación a nivel de especie o familia. En el posterior análisis de los restos por tallas de peso se podrá perfilar mejor la representación de los diferentes segmentos anatómicos de los ungulados ya que el registro analizado será más amplio y completo.

Edades	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
<i>Dama "nestii" cf. vallonnetensis</i>	-	1	-	2	2	-	-	1	1	1	1	-	9
<i>Eucladoceros giulli/Megaloceros savinii</i>	-	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	5
<i>Cervidae</i> indet. TM	1	2	1	2	-	1	-	-	-	1	1	1	10
<i>Cervidae</i> indet. TG	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Total	2	4	1	4	3	1	1	2	2	3	2	1	26

Figura VII.48. Número Mínimo de Individuos por taxones y por niveles.

El cálculo del número mínimo de individuos identificado muestra que los individuos de *Dama "nestii" cf. vallonnetensis* son los más abundantes en la secuencia. En general, los animales adultos predominan sobre animales inmaduros. Los cinco individuos de la especie *Eucladoceros giulli/Megaloceros savinii* documentados son adultos, mientras que en el caso de *Dama "nestii" cf. vallonnetensis* se ha recuperado tres individuos inmaduros y tres de adultos.

Edades	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Inmaduros	-	2	-	2	1	-	-	-	1	1	-	-	7
Adultos	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	19

Tabla VII.49. NMI de Cervidae por edades y niveles



Figura VII.17. Elementos de macromamíferos. a. Canino de Hippopotamidae del nivel TE14a, b. Asta de desmogue de cérvido del nivel TE9b, c. Falanges de Rinocerotidae inmaduro del nivel TE14b, d. Mandíbula de Suido del nivel TE9a, e. Cráneo de *Vulpes* del nivel TE12a, f. Cráneo y mandíbula de Mustélido del nivel TE10, g. Elementos distales de las extremidades de *Lynx* recuperadas en conexión anatómica en el nivel TE12a, h. Maxilar de *Canis* recuperado en el nivel TE14a.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VII.2.4. 2. Bovidae

En los niveles inferiores de este yacimiento se ha recuperado un total de dieciocho restos de Bovidae, que pertenecen a dieciocho elementos. Así pues se pone de manifiesto que los restos presentan un elevado grado de integridad. Estos elementos se han recuperado en ocho niveles diferentes, siendo el nivel TE9a el que presenta un mayor número de efectivos. Algunos de estos restos han podido ser identificados a nivel de género, atribuyéndolos al taxón *Bison* sp.

NR(NME)	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12N	TE14a	Total
Mandíbula	1(1)							1(1)
Dientes	-	-	2(2)	-	-	-	-	2(2)
Radio	2(2)	-	1(1)	-	-	1(1)	-	4(4)
Ulna	1(1)	-	1(1)	1(1)		-	-	3(3)
Carpales	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Vértebra	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Metatarso	-	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)
Fémur	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Tibia	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Sesamoideo	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Total	5(5)	1(1)	6(6)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	16(16)

Tabla VII.50. NR (NME) de Bovidae por niveles.

El número de restos es bajo pero se aprecia que existe una presencia importante de elementos del esqueleto apendicular y, más concretamente, de los elementos distales y los zigopodios. En los niveles inferiores del relleno (de TE11 a TE9b) la presencia de huesos proximales del esqueleto apendicular es más elevada que en los niveles superiores. En TE9a y TE9b se ha recuperado un hueso compuesto por dos elementos, que en el caso de los bóvidos están fusionados como son el radio-ulna.

Algunos de estos elementos de bóvido, principalmente los huesos largos de las extremidades están fracturados. En el apartado V.2.7. volveremos a estos elementos.

Taxón	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12N	TE14a	Total
E. Craneal	1(1)	-	2(2)	-	-	-	-	3(3)
E. Axial	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
E. Apendicular	4(4)	1(1)	3(3)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	12(12)

Tabla VII.51. NR (NME) de Bovidae por segmentos anatómicos y por niveles.

A partir de los huesos recuperados se ha podido determinar la existencia de siete individuos, cinco de ellos adultos y dos inmaduros.

Edades	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12N	TE14a	Total
Inmaduros	-	-	-	-	-	1	1	2
Adultos	1	1	1	1	1	-	-	5

Tabla VII.52. NMI por edades y niveles.

VII.2.4.3. Equidae

La tercera familia de herbívoros en número de efectivos representada en el registro es Equidae. En el conjunto se han recuperado once restos pertenecientes a once elementos diferentes.

Los elementos del esqueleto apendicular son los más presentes entre los que destacan los huesos largos, especialmente los fémures. Estos huesos largos recuperados no están enteros sino que están representados por fragmentos del elemento. Los fémures presentan la zona de la metáfisis distal en tres de los restos y la proximal en el cuarto. En el caso de los metápodos, los dos metacarpos documentados están representados por la metáfisis distal, mientras que del metatarso se ha recuperado un fragmento de la diáfisis.

NR(NME)	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE12b	TE13	TE14c	TE14 sup.	Total
Dientes	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)	2(2)
Metacarpo	-	-	1(1)	1(1)	-	-	-	-	2(2)
Fémur	1(1)	-	1(1)	1(1)	1(1)	-	-	-	4(4)
Patela	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Metatarso	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Sesamoideo	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Total	1(1)	1(1)	2(2)	2(2)	1(1)	1(1)	2(2)	1(1)	11(11)

Tabla VII.53. NR (NME) de Equidae por niveles

A partir de los restos recuperados se ha podido determinar la existencia de ocho individuos, seis de los cuales son adultos y dos inmaduros. Los individuos subadultos están representados por un DI^{1/2} y por un DP^{3/4}. Esta segunda pieza ha sido localizada en el nivel TE14sup. “colgado gris”. Este nivel identificado durante el topografiado del depósito sedimentario se ha relacionado con TE14a aunque estas correlaciones están en fase de estudio.

Edades	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE12b	TE13	TE14c	TE14sup	Total
Inmaduro	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2
Adultos		1	1	1	1	1	-	1	-	6

Tabla VII.54. NMI de Equidae por edades y niveles

V.2.4.4. Restos no identificados a nivel taxonómico

En el conjunto fósil de la Sima del Elefante se han recuperado restos de ungulados que han sido identificados a nivel taxonómico como se ha presentado en el apartado anterior pero, la mayoría de los restos de ungulados recuperados no se han podido adscribir a ningún taxón concreto. Estos restos han sido agrupados, por tallas de peso de los animales.

Los restos de huesos largos son los más representados en estas categorías de peso aunque entre los animales de talla media y especialmente en los de talla pequeña, también se ha recuperado restos del esqueleto axial como costillas y vértebras.

NR(NME)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Cráneo	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Mandíbula	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Escápula	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	2(2)
Humero	-	-	1(1)	2(2)	1(1)	-	-	-	1(1)	-	-	5(5)
Radio	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)
Ulna	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Vértebra	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)	-	1(1)	-	3(3)
Costilla	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	3(3)
Pelvis	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Tibia	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	2(2)
Metatarso	-	1(1)	-	2(1)	-	-	-	-	-	-	-	3(2)
Sesamoideo	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Plano	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Plano(mec)	1(1)	-	1(1)	-	1(1)	-	-	1(1)	-	-	1(1)	5(5)
Plano(cv)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Largo	8(2)	10(4)	-	9(3)	2(1)	4(2)	1(1)	-	-	2(1)	-	36(14)
Indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(-)	-	1(-)
Total	10(4)	15(9)	3(3)	17(10)	5(4)	4(2)	1(1)	4(4)	2(2)	5(3)	2(2)	68(44)

Tabla VII.55. NR (NME) de los animales de talla grande no identificados por niveles.

Los restos de los animales de talla grande que no han sido identificados taxonómicamente se localizan principalmente en los niveles inferiores de la secuencia (TE9a-TE9b) y corresponden a fragmentos de huesos largos de las extremidades. En los niveles superiores se observa una mayor presencia de elementos axiales (costillas, vértebras y escápulas) y escasos elementos proximales del esqueleto apendicular.

NR(NME)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	Total
Cráneo	1(1)	1(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	3(3)
Dientes	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Humero	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	2(2)
Radio	-	1(1)	3(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	4(3)
Ulna	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Vértebra	5(3)	3(1)	-	-	2(2)	-	3(3)	-	-	-	-	13(9)
Costilla	-	2(1)	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)	-	4(2)	8(5)
Metacarpo	-	-	1(1)	2(1)	2(1)	-	-	-	-	-	1(1)	6(4)
Pelvis	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	2(2)
Tibia	-	4(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4(2)
Metatarso	-	-	-	2(1)	-	-	-	-	-	-	-	2(1)
Metápodo	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	2(2)
Falange Prox.	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Sesamoideo	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	2(2)
Plano	-	-	-	1(-)	1(-)	-	-	-	-	1(-)	-	3(-)
Plano(mec)	1(1)	4(1)	-	2(1)	2(1)	2(1)	-	-	-	2(1)	-	13(6)
Plano(cv)	1(1)	-	-	2(1)	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)	5(4)
Largo	8(2)	16(4)	5(1)	18(3)	5(3)	5(2)	-	2(1)	3(1)	-	-	62(17)
Articular	2(2)	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	3(3)
Indet	2	1	-	3	-	-	-	-	-	1	-	7(-)
Total	22(12)	34(13)	10(5)	33(10)	13(8)	9(5)	3(3)	4(3)	6(4)	4(1)	6(4)	144(68)

Tabla VII.56. NR (NME) de los animales de talla media no identificados por niveles.

Entre los animales de talla media se repite la dinámica observada en la representación anatómica de los animales de talla grande pero de una manera más marcada. Los huesos largos son los más representados especialmente en los niveles inferiores mientras que en los niveles superiores sólo se ha registrado la presencia de elementos del esqueleto axial.

El mayor número de efectivos de animales de talla pequeña se ha registrado en los niveles TE9a, TE12a y TE10. En esta categoría de peso la representación de los elementos recuperados difiere de la observada en los animales de las otras dos tallas. En general, en los diferentes niveles del yacimiento existe una paridad entre los elementos del esqueleto axial y apendicular. En aquellos conjuntos como los niveles TE13 y TE12a en los que no se produce esta simetría se observa una mayor representación de los elementos del esqueleto axial que de los del esqueleto apendicular.

NR(NME)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Escápula	-	-	-	-	2(1)	-	-	-	-	-	-	-	2(1)
Humero	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	2(2)
Radio	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Ulna	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Vértebra	-	-	-	2(1)	2(2)	-	-	9(5)	-	1(1)	-	1(1)	15(10)
Costilla	-	2(2)	-	2(2)	3(2)	-	-	5(4)	1(1)	-	1(1)	-	14(12)
Metacarpo	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Pelvis	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	1(1)	-	-	-	-	3(3)
Fémur	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	2(2)
Tibia	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Metápodo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Falange	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Falange Dis.	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Sesamoideo	-	-	-	1(1)	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	3(3)
Plano	1(-)	-	-	2(-)	1(-)	-	-	1(-)	-	-	-	-	5(-)
Plano(mec)	-	-	-	2(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	3(2)
Plano(cv)	1(1)	1(1)	-	4(1)	1(1)	-	1(1)	-	-	-	-	-	8(5)
Largo	-	4(1)	-	8(2)	3(1)	1(1)	-	3(2)	-	2(1)	-	-	21(8)
Indet..	1	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	5
Total	3(1)	12(7)	1(1)	25(11)	17(12)	1(1)	1(1)	21(14)	1(1)	4(2)	3(3)	1(1)	90(55)

Tabla VII.57. NR (NME) de los animales de talla pequeña no identificados por niveles

V.2.5. Tallas de peso de los animales

En los tres grandes grupos “taxonómicos” que hemos establecido para esta presentación de datos se ha documentado la existencia de algunos elementos que no han podido ser identificados a nivel taxonómico más allá de una atribución genérica como Ungulado o bien a nivel de orden como Carnívora. Los restos no identificados del grupo de “Animales Pequeños” ya han sido presentados y fusionados con los datos de los restos con una determinación específica clara como se recoge en el apartado V.2.2.4.

La integridad de los elementos de los carnívoros en los diferentes niveles ha proporcionado un número de restos no identificados muy bajo que apenas modifica la visión general del conjunto fósil (ver apartado V.2.3.). En cambio entre los ungulados se ha evidenciado la presencia de un número elevado de elementos fragmentados que no han podido ser atribuidos a ningún taxón (ver apartado V.2.4.4.)

Con el fin de caracterizar mejor las acumulaciones documentadas en los diferentes niveles de la Sima del Elefante y obtener una visión más precisa de los conjuntos fósiles, hemos analizado de forma conjunta todos los restos de los ungulados, tanto los identificados a nivel taxonómico como los que no han sido adscritos a ningún taxón, y los hemos agrupado por tallas de peso.

NR(NME)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Talla Grande	11(5)	25(16)	6(6)	26(18)	10(9)	6(4)	2(2)	4(4)	6(6)	10(9)	7(5)	4(4)	117(88)
Talla Media	33(19)	54(23)	18(9)	52(25)	25(17)	11(7)	3(3)	10(8)	13(10)	10(5)	8(5)	5(2)	242(133)
Talla Pequeña	2(1)	12(7)	1(1)	33(15)	20(15)	1(1)	1(1)	21(14)	2(2)	4(2)	3(3)	1(1)	101(63)
Total	46(25)	91(46)	25(16)	111(58)	55(41)	18(12)	6(6)	35(26)	21(18)	24(16)	18(13)	10(7)	460(284)

Tabla VII 58. NR (NME) de Ungulados por tallas de peso unidos los restos identificados y no identificados.

Los elementos de animales de talla media son los más representados en el registro seguido de los de talla grande y talla pequeña. Esta dinámica se da en general, en todos los niveles de la Fase I de la Sima del Elefante excepto en TE10 y TE12a, dónde los elementos de animales de talla pequeña son los que presentan un mayor número de efectivos.

En los niveles inferiores (TE9c-TE10) se ha recuperado un mayor número de restos que en los niveles superiores (TE11-TE14sup.). Esta diferencia en el número de restos recuperados ya ha sido observada en el análisis de los restos identificados pero con la suma de los elementos no identificados se ha acentuado.

El único nivel que no presenta ningún elemento de ungulado en su registro es TE12c.

V.2.5.1. Animales de Talla Grande

Los elementos de animales de talla grande recuperados en el yacimiento corresponden a veintidós individuos, dos de los cuales son inmaduros y los otros veinte adultos. El mayor número de efectivos de esta categoría de peso se ha registrado en los niveles inferiores (TE9a-TE9c).

Nivel	NR	NME	NMI
TE14a	4	4	2
TE14b	7	5	1
TE14c	10	9	2
TE13	6	6	1
TE12a	4	4	1
TE12b	2	2	2
TE11	6	4	1
TE10	10	9	3
TE9a	26	18	2
TE9a+	6	6	3
TE9b	25	16	4
TE9c	11	5	1
Total	117	88	23

Tabla VII.59. NR, NME y NMI de los animales de Talla Grande por niveles.

Las diferencias entre los niveles analizados no se han evidenciado únicamente en el número de efectivos recuperados sino en la integridad de los mismos. En los niveles superiores la proporción entre el número de restos recuperados y el número mínimo de elementos es mucho más elevada que la registrada en los niveles inferiores. Esta diferencia hay que buscarla en el hecho de que en los niveles inferiores existe una mayor presencia de huesos largos de las extremidades, en su mayoría representados por fragmentos de diáfisis que pueden corresponder a un mismo elemento, mientras que en los niveles superiores existe una mayor presencia de elementos distales de las extremidades enteros.

NR(NME)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Asta/Cuerna	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Cráneo	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2(2)
Mandíbula	-	2(2)	1(1)	3(2)	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)	8(7)
Escápula	-	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2(2)
Húmero	-	-	1(1)	2(2)	1(1)	-	-	1(1)	-	1(1)	-	-	6(6)
Radio	-	3(2)	-	2(2)	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)	7(6)
Ulna	-	2(1)	-	2(2)	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	5(4)
Carpales	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)	3(3)
Vértebra	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)	-	3(3)
Costilla	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	3(3)
Tarsales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Metacarpo	-	-	-	1(1)	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	3(3)
Pelvis	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	2(2)
Fémur	-	1(1)	-	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	-	-	-	-	6(6)
Patela	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Tibia	-	2(2)	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	4(4)
Metatarso	-	1(1)	1(1)	2(1)	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	5(4)
Falange Prox.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3(2)	1(1)	-	4(3)
Falange Med.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Falange Dis.	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Astrágalo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Sesamoideo	-	-	-	2(2)	1(1)	-	-	-	-	1(1)	-	-	4(4)
Plano	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Plano(mec)	1(1)	-	1(1)	-	1(1)	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)	5(5)
Plano(cv)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Largo	8(2)	10(4)	-	9(3)	2(1)	4(2)	-	1(1)	-	-	2(1)	-	36(14)
Indet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(-)	-	1(-)
Total	11(5)	25(17)	6(6)	26(18)	10(9)	6(4)	2(2)	4(4)	6(6)	10(9)	7(5)	4(4)	117(89)

Tabla VII.60. NR (NME) de los animales de Talla Grande por niveles. Las piezas dentarias se han unido a las mandíbulas o al maxilar, éste último que se ha unido al cráneo.

La representación de los elementos por segmentos anatómicos muestra que el esqueleto apendicular es el que presenta valores más altos y está representado en todos los niveles analizados. En cambio, la presencia de elementos del esqueleto axial y craneal no se da en todos los conjuntos

	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a
NMI	1	4	3	2	3	1	2	1	1	2	1	2
Esqueleto craneal	1(33,3)	3(25)	1(9,1)	2(25)	0	0	0	1(20)	1(33,3)	0	0	1(16,6)
Esqueleto axial	1(1,25)	0	0	1(0,7)	0	0	0	0	2(3,2)	1(0,7)	2(2,5)	0
Cinturas	0	1(6,25)	1(8,3)	0	1(8,3)	0	0	0	1(25)	0	0	0
Huesos largos de las extremidades	2(12,5)	11(17,2)	2(3,6)	13(40,1)	6(12,5)	4(25)	1(3,1)	3(18,7)	2(12,5)	1(3,1)	1(6,25)	1(4,2)
Huesos articulares, acropodios, basipodios	0	0	1(0,5)	2(1,7)	1(0,5)	0	1(0,9)	0	0	7(6,0)	2(3,8)	1(0,8)

Tabla VII.61. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos de los animales de Talla Grande. Los dientes aislados se han unido a mandíbulas y maxilar. Las astas se contabilizan como cráneo.

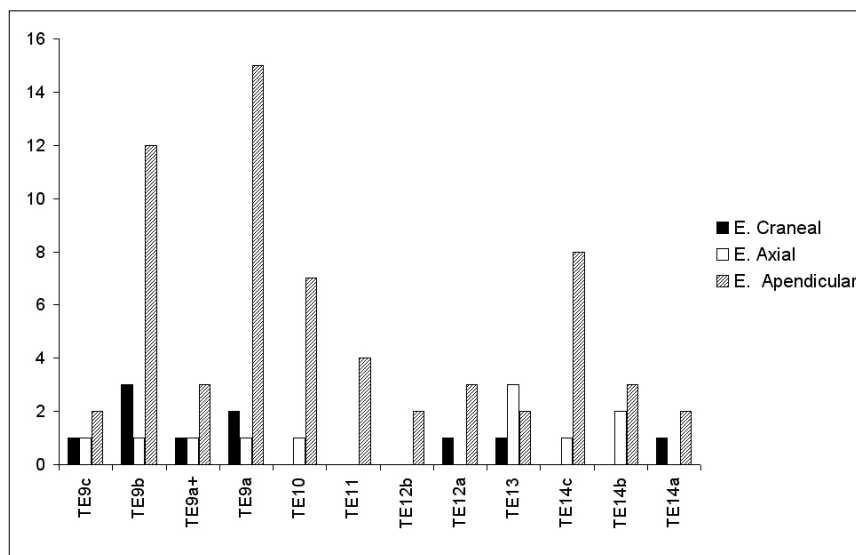


Figura VII.18. Representación de los segmentos anatómicos de los animales de Talla Grande para cada nivel. Las cinturas se han unido al esqueleto axial.

A partir de los datos recogidos en la tabla VII.60. se observa que el número de elementos recuperados en los diferentes conjuntos es muy bajo en relación al número mínimo de individuos obtenido. El índice de representación calculado por segmentos anatómicos refuerza esos datos y pone de manifiesto la baja integridad de los esqueletos de los animales de talla grande identificados en el interior de la cavidad.

Los elementos del esqueleto craneal y los huesos largos de las extremidades presentan un índice de representación más alto en los niveles inferiores (TE9c-TE9a), mientras que en los niveles superiores apenas existe representación del esqueleto craneal. Además, los valores del índice de representación de las cinturas y de los elementos del esqueleto apendicular son menores que los obtenidos en los niveles inferiores. En cambio los huesos distales de las extremidades presentan una mayor representación que la documentada en los conjuntos inferiores del yacimiento, el nivel TE14c es un claro exponente. Por otro lado, los niveles intermedios (TE10-TE12a) muestran la inexistencia de elementos de algunos de los segmentos anatómicos como el esqueleto axial y craneal, mientras que los huesos largos de las extremidades es el segmento anatómico con valores de representación más alto siguiendo la tendencia de los niveles inferiores (TE9c-TE9a).

En general, los huesos largos proximales (estilopodios, zigopodios) así como los acropodios son los elementos de animales de talla grande más representados en el yacimiento. Sin embargo, el análisis detallado de cada conjunto nos muestra que los elementos recuperados difieren de un nivel a otro. En los niveles inferiores TE9b y TE9a predominan los huesos largos proximales mientras que la presencia de elementos distales como basipodios, metapodios o acropodios es baja o nula. En los niveles superiores, a pesar de la escasez de la muestra de este segmento anatómico sí podemos apuntar que se han recuperado un número bajo de huesos largos, y en los niveles TE14b y TE14c los elementos distales (basipodios y acropodios) son los más representados.

Taxón	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a
Estilopodis	-	1(6,25)	1(8,3)	3(37,5)	2(16,6)	1(25)	1(12,5)	2(50)	-	1(12,5)	-	-
Zigopodios	-	5(15,6)	-	5(31,2)	1(4,2)	1(12,5)	-	-	1(12,5)	-	-	1(6,2)
Basipodios	-	-	1(1,5)	-	-	-	-	-	-	4(9,1)	-	1(2,2)
Metapodios	-	1(6,2)	1(8,3)	2(25)	2(16,6)	-	-	-	1(25)	-	-	-
Acropodios	-	-	-	2(4,2)	1(1,4)	-	1(2)	-	-	3(6,2)	2(8,3)	-
Hueso Largo Indet.	2	4	0	3	1	2	-	1	-	-	1	-

Tabla VII.62. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos del esqueleto apendicular de los animales de Talla Grande.

V.2.5.2. Animales de Talla Media

Los ungulados con un mayor número de restos recuperados son los que se agrupan dentro de los animales de talla media. Los elementos de esta categoría de peso recuperados en el yacimiento corresponden a veintiún individuos, catorce adultos y siete inmaduros.

En los restos de animales de talla media, al igual que ocurre con los de animales de talla grande, se observa un decrecimiento del número de efectivos desde la parte inferior del depósito hasta los niveles superiores.

Nivel	NR	NME	NMI
TE14a	5	2	2
TE14b	8	5	2
TE14c	10	5	2
TE13	13	10	2
TE12a	10	8	1
TE12b	3	3	1
TE11	11	7	1
TE10	25	17	1
TE9a	52	25	4
TE9a+	18	9	1
TE9b	54	23	2
TE9c	33	19	1
Total	242	133	20

Tabla VII.63. NR, NME y NMI de los animales de Talla Media por niveles.

La relación entre el número de restos (NR) y el número mínimo de elementos (NME) identificados en los animales de talla media también muestra similitudes con los datos obtenidos para los animales de talla grande. De este modo, en los niveles inferiores (TE9a-TE9c) el NR y el NME son menos coincidentes que en los niveles medios y superiores de la secuencia. La desproporción existente en la parte inferior y principalmente en TE9a y TE9b se debe a que en estos conjuntos se ha recuperado un mayor número de restos, principalmente huesos largos, fragmentados.

NR(NME)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Asta/Cuerna	3(1)	7(2)	3(1)	6(2)	1(1)	1(1)	-	-	1(1)	2(1)	-	4(1)	28(11)
Cráneo	1(1)	1(1)	1(1)	2(1)	1(1)	1(1)	-	-	1(1)	-	-	-	8(7)
Mandíbula	4(2)	1(1)	2(1)	3(3)	3(1)	-	-	1(1)	-	3(2)	2(1)	-	19(12)
Humero	1(1)	2(2)	-	-	-	-	-	1(1)	2(2)	-	-	-	6(6)
Radio	-	1(1)	4(2)	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	7(5)
Ulna	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Carpales	-	2(2)	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	3(3)
Vértebra	5(3)	3(1)	-	1(1)	2(2)	-	3(3)	-	-	-	-	-	14(10)
Costilla	1(1)	2(1)	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)	-	4(2)	-	9(6)
Tarsales	1(1)-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	2(2)
Metacarpo	-	-	1(1)	2(1)	2(1)	-	-	-	-	-	1(1)	-	6(4)
Pelvis	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	2(2)
Fémur	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	-	3(3)
Tibia	-	6(2)	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)	1(1)	-	-	9(5)
Metatarso	1(1)	4(2)	-	2(1)	2(1)	-	-	1(1)	1(1)	-	-	1(1)	12(8)
Metápodo	-	1(-)	-	-	-	-	-	1(-)	1(-)	-	-	-	3(-)
Falange Prox.	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Falange Med.	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Falange Dis.	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	5(5)
Sesamoideo	1(1)	1(1)	-	6(6)	3(3)	-	-	1(1)	-	-	-	-	12(12)
Plano	-	-	-	1(-)	1(-)	-	-	-	-	1(-)	-	-	3(-)
Plano(mec)	1(1)	4(1)	-	2(1)	2(1)	2(1)	-	-	-	2(1)	-	-	13(6)
Plano(cv)	1(1)	-	-	2(1)	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)	-	5(4)
Largo	8(2)	16(4)	5(1)	18(3)	5(3)	5(2)	-	2(1)	3(1)	-	-	-	62(17)
Articular	1(1)	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	2(2)
Indet	2(-)	1(-)	-	2(-)	-	-	-	-	-	1(-)	-	-	6(-)
Total	33(19)	54(23)	18(9)	52(25)	25(17)	11(7)	3(3)	10(8)	13(10)	10(5)	8(5)	5(2)	242(133)

Tabla VII. 64. NR (NME) de los animales de Talla Media por niveles. Las piezas dentarias se han unido a las mandíbulas o al maxilar, éste último que se ha unido al cráneo.

Si bien los elementos del esqueleto craneal son los que presentan un menor número de efectivos en el conjunto del yacimiento, los valores más altos en el índice de representación por segmentos anatómicos se han registrado precisamente en el esqueleto craneal, sólo en dos niveles (TE9b y TE13) no se cumple este dato. Por otro lado, el segmento anatómico con un mayor número de elementos registrados es el esqueleto apendicular. La mayoría de los elementos de este segmento se localizan en los niveles inferiores del conjunto.

	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a
NMI	1	2	1	4	1	1	1	1	2	2	2	2
Esqueleto craneal	3(100)	2(33,3)	2(66,6)	4(33,3)	2(66,6)	1(33,3)	-	1(33,3)	1(16,6)	2(33,3)	1(16,6)	1(16,6)
Esqueleto axial	5(7,9)	2(1,6)	-	2(0,7)	2(3,2)	1(1,6)	3(4,8)	1(1,6)	1(0,8)	-	3(2,4)	-
Cinturas	-	1(12,5)	-	-	-	-	-	-	1(12,5)	-	-	-
Huesos largos de las extremidades	5(31,2)	11(34,4)	5(31,2)	6(9,3)	6(37,5)	3(18,7)	-	4(25)	6(18,7)	1(3,1)	1(3,1)	1(3,1)
Huesos articulares, (acropodios, basipodios)	4(6,2)	4(3,1)	1(1,6)	10(3,5)	5(7,8)	-	-	2(3,1)	-	-	-	-

Tabla VII.65. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos de los animales de Talla Media.. Los dientes aislados se han unido a mandíbulas y maxilar. Las astas se contabilizan como cráneo. El elemento craneal esta compuesto por cráneo y dos hemimandíbulas.

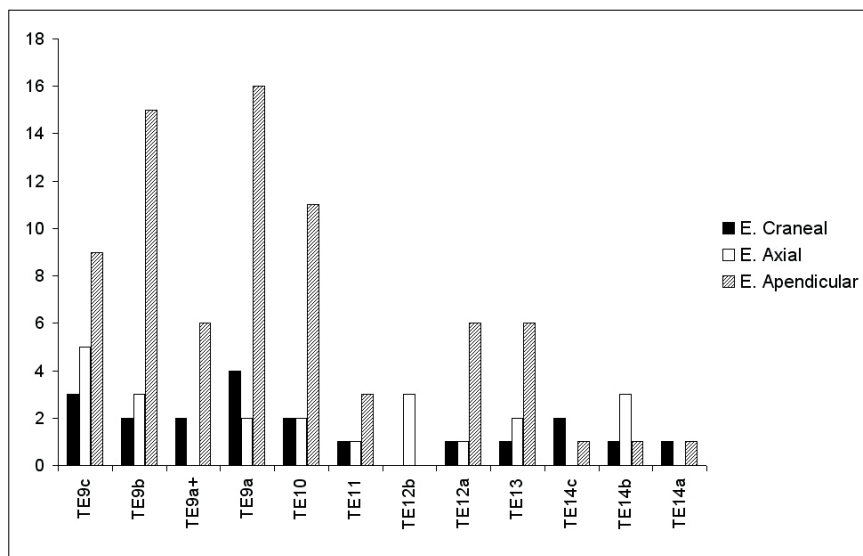


Figura VII.19. Representación de los elementos de los animales de Talla Media recuperados por segmentos anatómicos. Las cinturas se han unido al esqueleto axial.

Los datos del índice de representación de los segmentos anatómicos muestran la baja integridad de los esqueletos de los animales de talla media especialmente en los niveles superiores. Los niveles TE9b, TE9c, son los que presentan una mayor integridad esquelética.

Taxón	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a
Estilopodios	2 (50)	2(25)	-	-	-	-	2(50)	3(37,5)	-	-	-
Zigopodios	-	3(18,7)	3(37,5)	1(3,1)	1(12,5)	1(12,5)	-	1(6,2)	1(6,2)	-	-
Basipodios	2(9)	2(4,5)	-	2(2,3)	1(4,5)	-	-	-	-	-	-
Metapodios	1(25)	2(25)	1(25)	2(12,5)	2(50)	-	1(2,5)	1(12,5)	-	1(12,5)	1(12,5)
Acropodios	2(8,3)	2(4,2)	1(4,2)	8(6,6)	4(16,7)	-	2(8,3)	-	-	-	-
Hueso Largo Indet.	2	4	1	3	3	2	1	1	-	-	-

Tabla VII.66. NME (porcentaje de la representación) del esqueleto apendicular por segmentos anatómicos de los animales de Talla Media.

En los conjuntos óseos de los niveles superiores (TE14a-TE14c) se han recuperado muy pocos huesos de las extremidades siendo los elementos distales (metapodios) los más representados excepto en el nivel TE14c que se ha recuperado un zigopodio. En la mayoría de los otros niveles del yacimiento, los índices de representación del esqueleto apendicular más elevados se localizan en los elementos proximales de las extremidades ya sean estilopodios o zigopodios, aunque algunos elementos distales como los metapodios también presentan valores elevados, así pues son los elementos largos de las extremidades en general, los que presentan índices de representación elevados en los niveles inferiores del yacimiento.

V.2.5.3. Animales de Talla Pequeña

Los ungulados de talla pequeña son los que presentan un menor número de elementos en el yacimiento de la Sima del Elefante. Dichos elementos pertenecen a trece individuos, siete de los cuales son inmaduros y seis adultos.

Nivel	NR	NME	NMI
TE14a	1	1	1
TE14b	3	3	1
TE14c	4	2	1
TE13	2	2	1
TE12a	21	14	1
TE12b	1	1	1
TE11	1	1	1
TE10	20	15	1
TE9a	33	15	3
TE9a+	1	1	1
TE9b	12	7	1
TE9c	2	1	1
Total	101	63	14

Tabla VII. 67. NR, NME y NMI de los animales de Talla Pequeña por niveles.

En general, los elementos recuperados son escasos en relación a los que se han recuperado para las otras dos tallas de peso anteriormente analizadas. En algunos niveles (TE11, TE12b y TE14a) la representación de un individuo en el conjunto óseo se ha determinado a partir de un sólo resto.

NR(NME)	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a	Total
Asta/Cuerna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Cráneo	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	3(3)
Mandíbula	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Dientes	-	-	-	1(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(-)
Escápula	-	-	-	-	2(1)	-	-	-	-	-	-	-	2(1)
Húmero	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Radio	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Ulna	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Carpales	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Vértebra	-	-	-	2(1)	2(2)	-	-	9(5)	-	1(1)	-	1(1)	14(9)
Costilla	-	2(2)	-	2(2)	3(2)	-	-	5(4)	1(1)	-	1(1)	-	14(12)
Metacarpo	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Pelvis	-	-	-	1(1)	1(1)	-	-	1(1)	-	-	-	-	3(3)
Fémur	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	2(2)
Tibia	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Metápodo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	2(2)
Falange Prox.	-	-	-	2(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	2(1)
Falange Med.	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Falange Dis.	-	-	-	3(3)	-	-	-	-	-	-	-	-	3(3)
Sesamoideo	-	-	-	1(1)	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	3(3)
Plano	-	-	-	2(-)	1(-)	-	-	1(-)	-	-	-	-	4(-)
Plano(mec)	-	-	-	2(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	3(2)
Plano(cv)	1(1)	1(1)	-	4(1)	1(1)	-	1(1)	-	-	-	-	-	8(5)
Largo	-	4(1)	-	8(2)	3(1)	1(1)	-	3(2)	-	2(1)	-	-	21(8)
Indet	1(-)	2(-)	-	3(-)	-	-	-	-	-	1(-)	-	-	7(-)
Total	2(1)	12(7)	1(1)	33(15)	20(15)	1(1)	1(1)	21(14)	2(2)	4(2)	3(3)	1(1)	101(63)

Tabla VII.68. NR (NME) de los animales de Talla Pequeña por niveles. Las piezas dentarias se han unido a las mandíbulas o al maxilar, éste último que se ha unido al cráneo.

Los niveles con un mayor número de efectivos son los que presentan menor relación entre el número de restos y el número mínimo de elementos calculado. Esto se debe a que los conjuntos con más efectivos presentan huesos largos fragmentados mientras que en los niveles intermedios y superiores los elementos tienen una mayor integridad y en consecuencia existe una mayor correlación entre el número de restos y el número mínimo de elementos. Sin embargo, el grado de fragmentación documentado en los huesos de los animales de talla pequeña es menor que el documentado en los animales de talla grande y media.

	TE9c	TE9b	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a
NMI	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
Esqueleto craneal	-	-	1(11,1)	2(66,6)	-	-	-	1(20)	-	-	-
Esqueleto axial	1(1,6)	3(4,8)	4(2,1)	5(7,9)	-	1(1,6)	9(14,3)	1(1,6)	1(1,6)	1(1,6)	1(1,6)
Cinturas	-	-	1(8,3)	2(50)	-	-	1(25)	-	-	-	-
Huesos largos de las extremidades	-	4(25)	2(3,8)	3(18,7)	1(6,25)	-	3(18,7)	-	1(6,25)	2(12,5)	
Huesos articulares, acropodios, basipodios	-	-	6(2,8)	3(4,7)	-	-	-	-	-	-	-

Tabla VII. 69. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos de los animales de Talla Pequeña. Los dientes aislados se han unido a mandíbulas y maxilar.

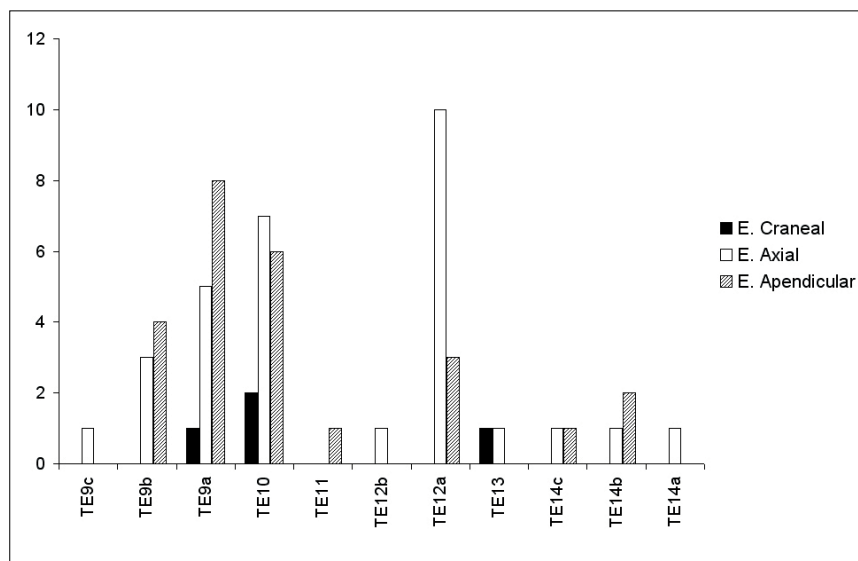


Figura VII.20. Representación de los elementos de los animales de Talla Pequeña por segmentos anatómicos. Las cinturas se han unido al esqueleto apendicular.

Los elementos del esqueleto axial son los que presentan un mayor número de efectivos en el conjunto en general, mientras que sólo en tres niveles se han localizado restos del esqueleto craneal. Si analizamos los efectivos recuperados para cada segmento anatómico por niveles apreciamos que los huesos del esqueleto axial y los largos de las extremidades son los que presentan un mayor número de efectivos aunque el índice de representación muestra ciertas diferencias entre estos dos grupos. De este modo, en todos los niveles en los que se ha documentado la existencia de elementos de los dos segmentos anatómicos, siempre presenta un valor más alto el índice de representación de los elementos largos de las extremidades que el registrado en los elementos del esqueleto axial.

A partir de los datos obtenidos observamos que el conjunto óseo recuperado en el nivel TE10 es el que muestra una mayor integridad de los esqueletos.

Entre los elementos del esqueleto apendicular recuperados, los huesos distales de las extremidades son los que presentan un índice de representación más bajo y los huesos largos son los más representados en los diferentes conjuntos excepto en el caso de TE9a, donde los elementos distales como los acropodios son los que presentan un mayor índice de representación.

Taxón	TE9b	TE9a	TE10	TE11	TE12a	TE14c	TE14b
Estilopodis	2(50)	-	-	-	1(25)	-	-
Zigopodios	1(12,5)	-	1(12,5)	-	-	-	-
Basipodios	-	1(1,5)	3(13,6)	-	-	-	-
Metapodios	-	-	1(25)	-	-	-	1(25)
Acropodios	-	5(6,9)	-	-	-	-	1(4,1)
Hueso Largo Indet.	1	2	1	1	2	1	-

Tabla VII.70. NME (porcentaje de la representación) por segmentos anatómicos de los animales de Talla Pequeña.

V.2.6. Sesgo de la Muestra.

El estudio de los índices de representación de los elementos en las diferentes tallas de peso muestra que la integridad de los esqueletos de los ungulados en el interior de la cavidad es baja. La ausencia de elementos esqueléticos podría deberse a un fenómeno de conservación diferencial producida por procesos fosildiagenéticos que intervienen en la formación del yacimiento.

Niveles	Muestra	<i>Rho Spearman</i>	Significación
TE14c	45	0,23	0,10
TE14b	45	0,11	0,45
TE14a	45	0,38	0,00
TE13	45	0,34	0,01
TE12b	45	0,009	0,95
TE12a	45	0,12	0,39
TE11	45	0,3	0,01
TE10	45	0,29	0,04
TE9a	45	0,27	0,58
TE9a+	45	0,31	0,026
TE9b	45	0,33	0,02
TE9c	45	0,18	0,21

Tabla VII.71. Resultados de la *Rho de Spearman* y significación de la correlación de los diferentes conjuntos óseos de la Sima del Elefante. En negrita los conjuntos con correlación entre densidad y representación de los elementos.

El cálculo de la *Rho de Spearman* utilizado para estimar la correlación entre la densidad de los huesos (gr/cm^3) y la representación de éstos en el registro nos muestra que existen seis niveles en los que se ha obtenidos una correlación entre la densidad de los elementos representados y su representación en los conjuntos óseos.

No obstante el análisis detallado de la representación de los elementos y su densidad por tallas de peso para cada nivel nos presenta algunos datos a tener en cuenta en el momento de interpretar la existencia de una conservación diferencial.

Dos de los conjuntos (TE9b y TE14a) en los que se ha apreciado una correlación entre la densidad de los huesos y su representación presentan diferencias destacables en la conservación de los restos según la talla de peso del animal al que corresponden. Por un lado, en el nivel TE9b, la *Rho de Spearman* obtenida para los animales de talla media es

de 0,57 con una probabilidad significativa de 0,01 y para los animales de talla grande se ha obtenido un valor de 0,5 en la *Rho de Spearman* con una probabilidad de significación de 0,02, así en ambos casos existiría una correlación entre la densidad y la representación de los huesos. No obstante, en los animales de talla pequeña con huesos menos densos, la *Rho de Spearman* obtenida es de 0,4 y la probabilidad significativa es de 0,1 mostrando una ausencia de correlación entre la densidad y la representación ósea. Por otro lado, en el conjunto óseos de TE14a, el cálculo de la *Rho de Spearman* entre los animales de talla grande ha dado el resultado de 0,66 con una probabilidad significativa de 0,003 y en el caso de los animales de talla media se ha obtenido un valor de 0,65 con una probabilidad significativa de 0,004. Sin embargo en los restos de animales de talla pequeña el resultado de la *Rho de Spearman* es de 0,30 con una probabilidad significativa de 0,23 lo que determina, al igual que en el conjunto TE9b, una ausencia de correlación entre la densidad de los huesos y su representación en el conjunto. De este modo, a partir de los datos obtenidos podríamos decir que la relación entre la representación anatómica y la densidad de los huesos se da en los animales de talla media y grande de TE9b y TE14a respectivamente, pero esta interpretación es errónea si tenemos en cuenta el total del registro recuperado.

En los conjuntos fósiles de la Sima del Elefante no existe una conservación diferencial como se puede apreciar fácilmente si analizamos los conjuntos con todos los registros recuperados. De este modo, hay que tener en cuenta que los fósiles más representados en el yacimiento son los que corresponden a animales de talla muy pequeña, especialmente aves y lepóridos, que en múltiples ocasiones han sido recuperados en semiconexión anatómica. En estos niveles, en los que el cálculo de la *Rho de Spearman* ha mostrado una correlación significativa entre la representación de los huesos de ungulados y la densidad de los mismos el índice de representación de animales pequeños con huesos de escasa densidad como los lepóridos y las aves son muy elevados. De este modo, en el nivel TE14a representan el 80% del total del registro, en TE11 el 36%, en TE9a+ el 75% y en TE9b el 41%.

Talla Grande	Densidades bisonte	ISu TE9c	ISu TE9b	ISu TE9a+	ISu TE9a	ISu TE10	ISu TE11	ISu TE12b	ISu TE12a	ISu TE13	ISu TE14c	ISu TE14b	ISu TE14a
Mandíbula	79	0	25	33,3	25	0	0	0	50	0	0	0	25
Vértebra	62	0	0	0	2,2	0	0	0	0	2,7	0	0	0
Costilla	57	3,8	0	0	0	0	0	0	0	3,8	1,2	2,2	0
Coxal	55	0	0	0	0	16,6	0	0	0	0	0	0	0
Escápula	50	0	12,5	16,6	0	0	0	0	0	0	0	50	0
Húmero	48	0	0	16,6	50	16,6	0	0	50	0	25	0	0
Radio-Ulna	69	0	25	0	50	16,6	50	0	0	0	0	0	50
Fémur	45	0	25	0	25	16,6	50	25	50	0	0	0	0
Tibia	76	0	25	0	25	0	0	0	0	50	0	0	0
Traso	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
Metacarpo	63	0	0	0	25	33,3	0	0	0	0	0	0	0
Metatarso	59	0	12,5	16,6	25	0	0	0	0	50	0	0	0
Falange Prox.	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,6	25	0
Falange Med.	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0
Falange Dis.	32	0	0	0	0	0	0	8,3	0	0	0	0	0
<i>Rho Spearman</i>		0,47	0,5	0,43	0,52	0,43	0,37	0,10	0,31	0,49	0,33	0,16	0,66
Significación		0,055	0,02	0,08	0,02	0,08	0,14	0,69	0,22	0,04	0,18	0,52	0,003

Tabla VII.72. Cálculo de la *Rho de Spearman* para estimar la correlación entre el índice de supervivencia de los elementos de los animales de Talla Grande y su densidad.

Por consiguiente, si bien es cierto que en los conjuntos óseos de la Fase I existe una baja presencia anatómica de los ungulados en relación al número mínimo de individuos calculado, la causa de dicho sesgo no es una conservación diferencial ocasionada procesos fosildiagenéticos en el interior de la cavidad. Esta afirmación nos conduce a pensar que el sesgo de los esqueletos de los animales se produce antes del enterramiento de los fósiles.

Talla Media	Densidades cérvido	ISu TE9c	ISu TE9b	ISu TE9a+	ISu TE9a	ISu TE10	ISu TE11	ISu TE12b	ISu TE12a	ISu TE13	ISu TE14c	ISu TE14b	ISu TE14a
Mandíbula	61	100	25	50	37,5	50	0	0	25	0	25	25	25
Vértebra	30	8,1	1,4	0	0,7	5,4	0	8,1	0	0	0	0	0
Costilla	40	3,8	1,9	0	0	0	0	0	2,7	1,3	0	5,4	0
Coxal	49	0	25	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
Escápula	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Húmero	63	50	50	0	0	0	0	0	25	50	0	0	0
Radio-Ulna	68	0	25	100	12,5	50	0	0	25	0	0	0	0
Fémur	57	50	0	0	0	0	0	0	25	25	0	0	0
Tibia	74	0	50	0	0	0	50	0	0	25	25	0	0
Tarso	64	10	0	0	0	4,1	0	0	0	0	0	4,1	0
Metacarpo	72	0	0	50	12,5	100	0	0	0	0	0	0	0
Metatarso	74	50	50	0	12,5	100	0	0	25	25	0	0	25
Falange Prox.	57	0	0	0	3,1	0	0	0	0	0	0	0	6,2
Falange Med.	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Falange Dis.	25	12,5	16,6	12,5	3,1	0	0	8,3	0	0	0	0	0
<i>Rho de Spearman</i>		0,34	0,57	0,48	0,51	0,67	0,65	0,30	0,57	0,54	0,6	0,45	0,65
Significación		0,17	0,01	0,05	0,03	0,002	0,004	0,23	0,01	0,024	0,009	0,06	0,004

Tabla VII.73. Cálculo de la *Rho de Spearman* para estimar la correlación entre el índice de supervivencia de los elementos de los animales de Talla Media y su densidad.

Talla Pequeña	Densidades oveja	ISu TE9b	ISu TE9a+	ISu TE9a	ISu TE10	ISu TE12a	ISu TE13	ISu TE14c	ISu TE14b	ISu TE14a
Mandíbula	62	0	0	0	50	0	0	0	0	0
Vértebra	26	0	0	0,9	5,4	13,5	0	2,7	0	2,7
Costilla	37	7,7	0	2,6	7,7	15,4	2,7	0	3,8	0
Coxal	49	0	0	16,6	50	50	0	0	0	0
Escápula	20	0	0	0	50	0	0	0	0	0
Húmero	42	50	0	0	0	0	0	0	0	0
Radio-Ulna	57	0	50	0	50	0	0	0	0	0
Fémur	36	50	0	0	0	50	0	0	0	0
Tibia	59	50	0	0	0	0	0	0	0	0
Tarso	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metacarpo	67	0	0	0	50	0	0	0	50	50
Metatarso	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Falange Prox.	55	0	0	4,2	0	0	0	0	0	0
Falange Med.	42	0	0	4,2	0	0	0	0	0	0
Falange Dis.	30	0	0	12,5	0	0	0		12,5	
<i>Rho de Spearman</i>		0,4	0,52	0,83	0,355	0,1	0,38	0,3	0,37	0,30
Significación		0,1	0,02	0,75	0,161	0,68	0,12	0,2	0,14	0,23

Tabla VII.74. Cálculo de la *Rho de Spearman* para estimar la correlación entre el índice de supervivencia de los elementos de los animales de Talla Pequeña y su densidad.

V.2.7. Fragmentación

En todos los niveles el número de elementos enteros recuperados es muy bajo pero en los niveles inferiores esto se acentúa debido al alto grado de fragmentación que sufren los huesos, principalmente los huesos largos. En los niveles superiores TE14a, TE14b TE14c existe una mayor presencia de elementos enteros. Los huesos fragmentados recuperados en el conjunto TE14b corresponden a restos del esqueleto axial, concretamente costillas.

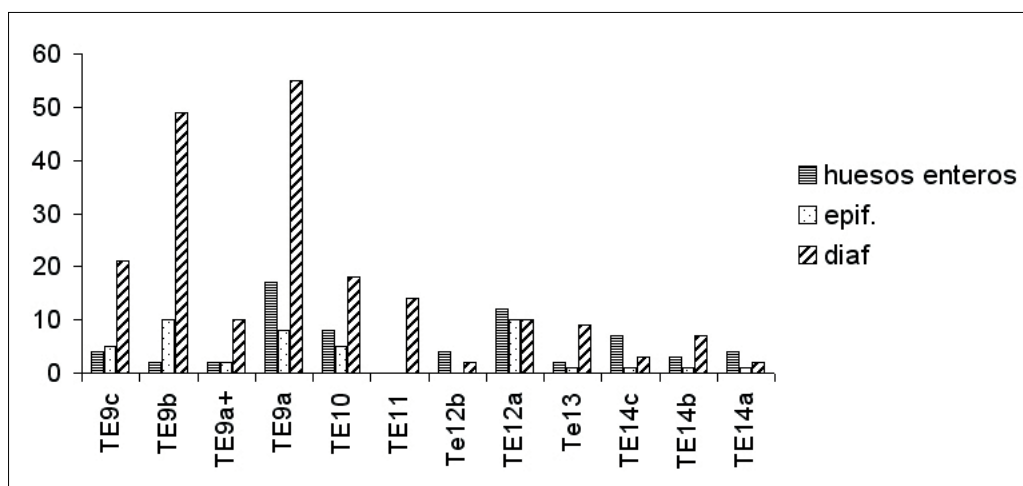


Figura VII. 21. Representación de la integridad de los huesos por niveles

En los niveles intermedios, TE13, TE12a y TE11 se observa una mayor presencia de diáfisis de huesos largos que la registrada en los niveles superiores. En el caso de TE12a la proporción entre los elementos está más matizada y es el nivel en que las proporciones entre las tres variables están más equilibradas. Hay que tener en cuenta que en este nivel se han recuperado doce elementos enteros, once de los cuales pertenecen al esqueleto axial, así pues los elementos apendiculares se presentan fragmentados. Por otro lado, los elementos enteros recuperados en TE13 son una tibia y un metatarso inmaduro que pertenecen a un mismo individuo, un *Cervidae* inmaduro.

Entre los huesos fragmentados, los restos de epífisis están muy poco representados en los diferentes conjuntos óseos del yacimiento.

Los restos recuperados en los diferentes conjuntos de la Sima del Elefante presentan un amplio abanico de tamaños según los niveles analizados. De este modo, los conjuntos óseos pueden ser unidos en diferentes grupos en relación a la longitud de los restos documentados.

En el primer grupo hemos unido dos niveles, TE14a y TE14b, con escaso registro fósil y donde los huesos largos de las extremidades están muy poco representados. La comparación entre estos dos conjuntos muestra que el tramo de dimensiones predominantes es diferente en ambos niveles, en TE14a predominan los restos entre 70-79 y en TE14b los menores de 40mm., sin embargo, presentan unas características comunes. En estos conjuntos óseos los restos de dimensiones más pequeñas, por debajo de 40mm, son elementos o

fragmentos de elementos del esqueleto axial o huesos distales del esqueleto apendicular, así como restos de huesos indeterminados. Y por otro lado, en ninguno de los dos conjuntos se ha recuperado huesos largos menores de 40mm. en el caso de TE14a todos los restos de hueso largo documentados presentan una longitud superior a 110 mm, mientras que en TE14b los restos de hueso largo recuperados presentaban longitudes de entre 40-49mm y 70-79mm.

	Huesos enteros	Epífisis	Diáfisis
TE9c	2 Acropodios 2 Basipodios	2 Costillas, 3 Indet.	2 Costillas, 1 Fémur, 1 Húmero, 1 Metatarso, 16 Largos
TE9b	1 Acropodio 1 Basipodio	3 Metatarsos, 2 Húmeros, 2 Tibias, 1 Radio, 2 Costillas.	3 Costillas, 3 Radios, 6 Tibias, 1 Ulna, 2 Fémures, 1 Metápodo, 3 Metacarpos, 30 Largos
TE9a+	1 Basipodio 1 Acropodio	1 Radio, 1 Costilla	4 Largos, 1 Húmero, 1 Metacarpo., 1 Metatarso, 3 Radios.
TE9a	15 Acropodios 1 Basipodio 1 Vértebra cervical.	2 Largos, 4 Acropodios, 1 Escápula, 1 Costilla	3 Húmeros, 34 Largos, 2 Metacarpos, 4 Metatarsos, 3 Radios, 1 Tibia, 6 Costillas, 2 Fémures
TE10	6 Acropodios 1 Basipodio 1 Costilla	1 Vértebra. Caudal, 1 Ulna, 1 Acropodio, 1 Escápula, 1 Costilla	9 Largos, 1 Húmero, 1 Radio, 1 Ulna, 4 Metacarpos, 1 Fémur , 1 Costilla
TE11	-	-	10 Largos, 1 Tibia, 1 Fémur, 1 Radio, 1 Costilla
TE12b	2 Vértebras, 1 Metápodo 1 Acropodio	-	1 Fémur, 1 Costilla
TE12a	8 Vértebras 3 Acropodios 1 Costilla 1 Tibia	1 Escápula, 3 Fémures 1 Metatarso, 1 Largo, 3 Costilla, 1 Acropodio	6 Largo, 2 Húmeros, 1 Costilla, 1 Metápodo
TE13	1 Metatarso	1 Costilla	3 Largos, 1 Metatarso, 1 Metápodo, 1 Fémur, 2 Húmeros, 1 Tibia
TE14c	1 Costilla 2 Acropodios 4 Basipodios	1 Acropodio	1 Húmero, 1 Tibia, 1 Largo
TE14b	3 Acropodios	1 Metápodo	2 Largos, 1 Metacarpo, 5 Costillas
TE14a	1 Vértebras Cervicales 1 Basipodios 1 Radio		1 Metatarso

Tabla VII.75. NR agrupados por enteros, diáfisis y epífisis por niveles.

El segundo gran grupo de niveles con características similares en la longitud de los restos esta formado por TE13, TE12a y TE11. El histograma obtenido para estos conjuntos es similar al obtenido para los conjuntos del grupo anterior, pero existen algunas diferencias remarcables en la composición de los diferentes tramos. En el registro fósil de estos niveles, excepto TE13, la longitud de los restos representados apenas llega a 100mm. Por otro lado, al igual que en el grupo anterior, los restos de pequeñas dimensiones son los más presentes en el conjunto, pero en este caso se han recuperado restos de huesos largos en todos los tramos, aunque los restos de esqueleto axial son los más abundantes en los grupos menores de 40 mm. A partir de dicho tramo de longitud los restos de huesos largos son los más abundantes, siendo en algunos tramos los únicos restos representados.

Los conjuntos recuperados en los niveles TE10, TE9a, TE9b y TE9c forman el tercero de los grupos establecidos para el estudio de las dimensiones de los restos óseos. En estos cuatro conjuntos los elementos menores de 30 mm son los más representados. En este segmento de longitud los restos de huesos largos son los que presentan un mayor número de efectivos en TE9a y TE9b, mientras que en TE10 y TE9c la presencia de huesos distales enteros de las extremidades y de elementos del esqueleto axial respectivamente es ligeramente mayor. Pero en todos los demás tramos de longitud representados los restos de

hueso largo son los más abundantes para los cuatro conjuntos óseos.

El estudio de la longitud de los huesos muestra que en los niveles inferiores (TE10-TE9c) existe una elevada fragmentación de los restos, especialmente de los huesos largos que presentan longitudes muy variables que van desde valores inferiores a 30mm hasta otros de más 110mm.

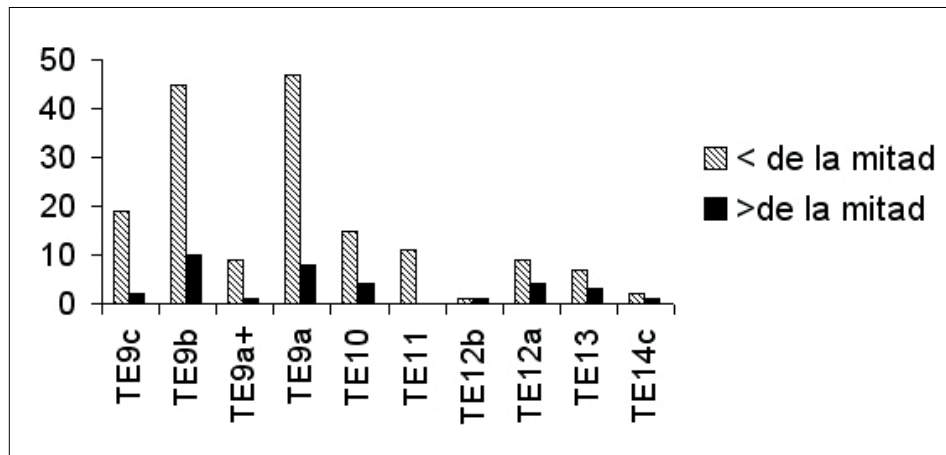


Figura VII. 22. Representación de la integridad de la circunferencia de los restos de hueso largo por niveles.

El estudio de la circunferencia de las diáfisis muestra que en los niveles intermedios y especialmente en los niveles inferiores (TE9a y TE9b) predominan los huesos que conservan menos de la mitad de su circunferencia diafisaria mientras que en los niveles superiores TE14a y TE14b predominan los huesos con más de la mitad de su circunferencia. Algunos autores (Binford, 1981; Bunn, 1983a) han relacionado la integridad del diámetro de la diáfisis con el consumo realizado por los carnívoros sobre los restos animales, pero en otros trabajos (Villa y Mahieu, 1991) se plantea que este tipo de representación de los huesos largos puede ser debida a una fracturación en seco producida por procesos postdeposicionales.

El análisis de 359 paños de fractura que pertenecen a 130 huesos largos recuperados en los diferentes niveles del yacimiento, nos permite conocer si la fragmentación documentada en los diferentes conjuntos se ha producido cuando el hueso estaban fresco o bien cuando ya estaba seco.

El bajo número de huesos largos fracturados en los niveles TE14b y TE14c hace poco significativos los resultados del análisis de sus fracturas y, en consecuencia han sido desestimados.

En el nivel TE13 predominan los paños de fractura con una delineación curvada aunque los paños transversales y longitudinales también presentan valores destacados. Los ángulos de fractura más representados son los oblicuos y los rectos, siendo suaves las superficies de los paños de las fracturas curvadas y longitudinales mientras que en las transversales predominan las superficies irregulares. El dominio de las fracturas oblicuas junto con la delineación curvada en el conjunto indica la presencia de fracturación en fresco sobre algunos de los huesos recuperados en este nivel. La presencia de fracturas transversales con superficie irregular apunta a la existencia de la fragmentación en seco.

	TE9c	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	Total
Huesos Fracturados	12	33	6	34	15	12	6	7	3	2	130
Paños Analizados	33	89	15	101	40	32	16	18	9	6	359

Tabla VII. 76. NR fracturados y número de paños de fractura analizados.

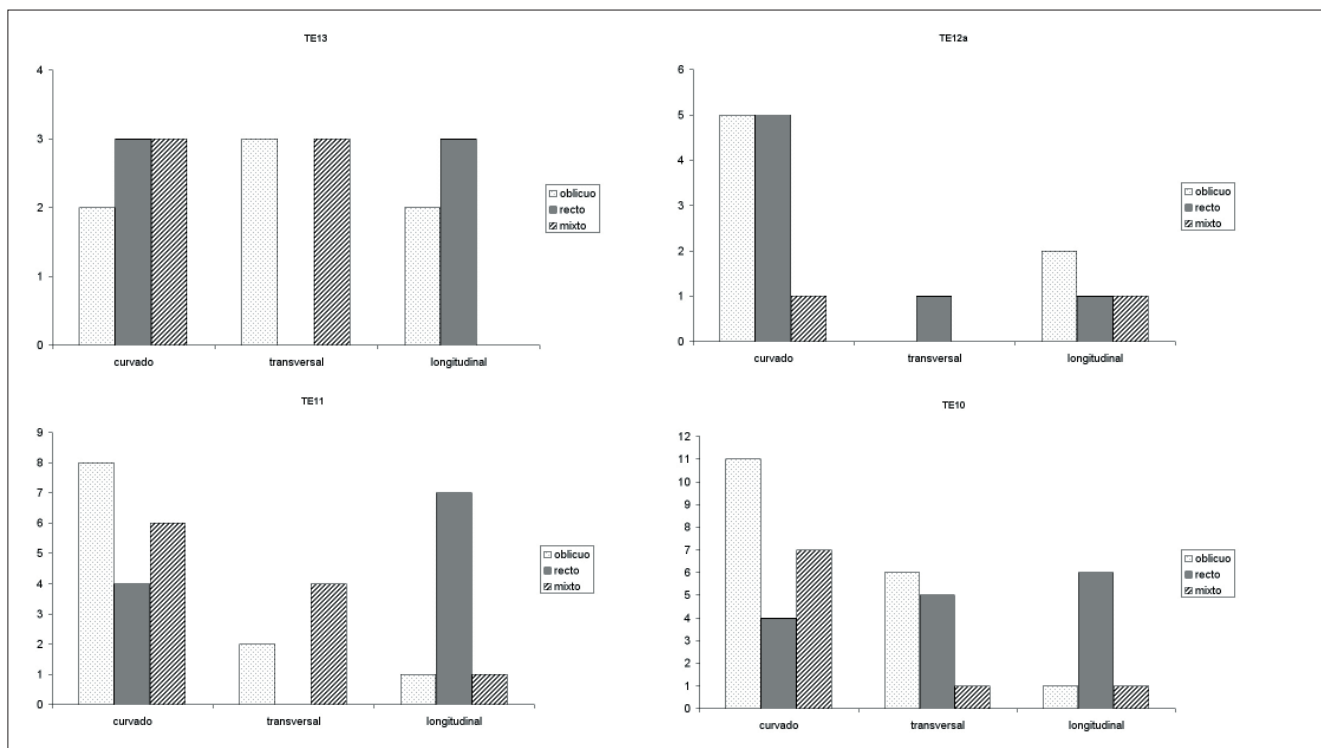


Figura VII.23. Análisis de los paños de fractura de los niveles (de izquierda derecha y de arriba a bajo) TE13, TE12a, TE11 y TE10.

Los huesos con fracturación en fresco documentados en TE13 pertenecen a animales de talla media adultos. La integridad de los elementos varía, la mayoría de estos conservan menos de la mitad de la circunferencia del hueso aunque se ha documentado la existencia de una pieza con más de la mitad del diámetro diafisario y un fémur de cérvido adulto con toda la circunferencia que presenta una morfología de cilindro diafisario propia de los conjuntos con actividad de carnívoros.

En el nivel TE12a predominan los huesos con la delineación de la fractura curvada pero con dos ángulos diferentes: oblicuo y recto. En los paños de fractura curvados se observa un ligero predominio de las superficies irregulares. Aparte de los huesos con fracturas en fresco en el conjunto también se han identificado huesos con paños de fractura longitudinales y transversales con ángulos rectos y superficies irregulares, estos rasgos son característicos de la fragmentación cuando el hueso está seco. Los restos fracturados en fresco en este nivel son elementos de animales de talla media y grande, ninguno de los huesos analizados presenta más de la mitad de la circunferencia de su diáfisis.

Uno de los elementos con fractura en fresco, concretamente un fragmento de diáfisis de un húmero de talla grande, presenta dos muescas en los bordes de fractura producidos por un carnívoro al romper el hueso, así como una serie de micro grietas longitudinales al eje mayor del húmero, en la cara interna, ocasionadas por la presión que ejerce el predador

sobre el elemento . Por otro lado, algunas de las fracturas en fresco están asociadas a marcas de mordiscos de carnívoros en la superficie del hueso que serán presentadas más adelante

En los niveles TE11 y TE10 predominan las fracturas con una delineación curvada, un ángulo de fractura oblicuo y los paños de fractura suaves que se relacionan con una fracturación en fresco. La presencia de huesos con fracturas con una delineación transversal y longitudinal, especialmente en el nivel TE10, con ángulos rectos y una superficie irregular pone de manifiesto la existencia de algunos elementos fracturados en seco.

Los restos fracturados en fresco en el nivel TE11 pertenecen a animales de talla media y grande que en muchas ocasiones no han podido ser identificados a nivel anatómico. Ninguno de los huesos analizados presenta una longitud y una circunferencia mayor a la mitad del elemento completo.

Los huesos analizados en TE10, al igual que se ha evidenciado en el nivel TE11, no presentan ni la mitad de la longitud ni de la circunferencia que mide el elemento completo. Los restos fracturados pertenecen a animales de talla media y grande, mayoritariamente adultos. En este nivel se ha recuperado un húmero de un animal de talla grande con fractura en fresco, que presenta marcas de mordeduras de carnívoro en la superficie cortical así como en uno de los paños de fractura. Estas marcas indican que el agente que ha realizado la fracturación de este hueso es un carnívoro. En el resto de huesos con fracturas en fresco no se ha apreciado ningún otro rasgo que nos permita identificar al agente fracturador.

El número de restos fragmentados recuperados en el nivel TE9a+ es muy escaso. Entre los huesos largos fracturados predominan las fracturas transversales rectas y mixtas con paños de fractura irregulares que indican que la mayoría de las fracturas en este conjunto han sido producidas cuando el hueso estaba seco. Asimismo, algunos huesos presentan paños de fractura con una delineación curvada y un ángulo oblicuo o mixto y la superficie suave. Estas características son propias de los huesos con fracturas en fresco.

Todos los elementos fracturados en fresco corresponden a animales de talla media y grande adultos y sólo uno de ellos conserva más de la mitad de la circunferencia diafisaria. En uno de los elementos fracturados, concretamente un metatarso de un animal de talla grande, se han identificado mordiscos de carnívoros en la superficie cortical del hueso así como en uno de los bordes de la fractura. Estos rasgos apuntan a que el agente que ha fracturado este hueso haya sido un carnívoro.

En los niveles inferiores del relleno (TE9a, TE9b, TE9c) es donde se ha documentado un mayor número de huesos largos fracturados. En los tres conjuntos óseos predominan las fracturas con delineación curvada aunque existen diferencias entre los conjuntos en relación al ángulo de las fracturas. De este modo, en TE9a y TE9c predominan los ángulos de fractura oblicuos, mientras que en TE9b los ángulos mixtos son los más representados aunque se han identificado también paños de fractura con el ángulo oblicuo y recto. En TE9a y TE9b predominan ligeramente los huesos con paños de fractura irregulares en las fracturas curvadas mientras que en las longitudinales predominan los paños suaves. Los datos obtenidos a partir de dicho análisis de las fracturas apuntan que en estos tres conjuntos predominan los huesos fracturados en fresco, aunque también se ha documentado

la presencia de huesos largos con fracturas transversales y longitudinales rectas e irregulares propias de fracturas en seco.

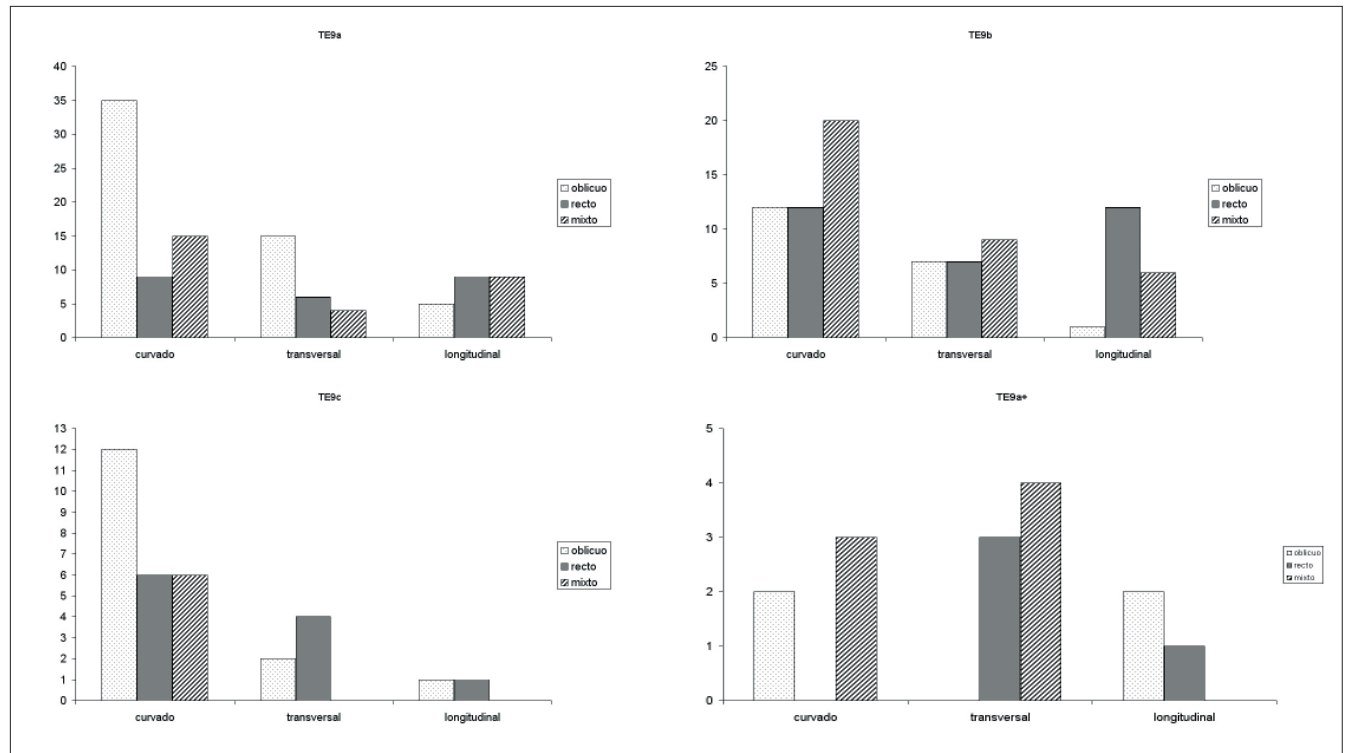


Figura VII.24. Análisis de los paños de fractura de los niveles (de izquierda a derecha y de arriba abajo) TE9a, TE9b, TE9c y TE9a+.

Los huesos largos fracturados en fresco presentan pocos rasgos que nos permitan conocer el agente que ha causado la fracturación. En los tres conjuntos (TE9a, TE9b y TE9c) los huesos fracturados corresponden a animales de talla media y grande adultos.

En algunas de las fracturas se ha identificado la existencia de concavidades en el interior del hueso que corresponden a los negativos de los conos de percusión que se producen durante la fracturación antrópica de los huesos. En TE9a y TE9b se han recuperado algunos de estos conos de percusión aunque no se ha registrado en ningún caso un remontaje entre los huesos largos y los conos recuperados.

En el nivel TE9a, la mayoría de huesos fracturados en fresco están representados por fragmentos de metáfisis. En este conjunto ninguno de los elementos supera la mitad de su longitud original, sólo en un caso se ha documentado un hueso con más de la mitad de la circunferencia de su diáfisis.

Cuatro de los huesos fracturados en TE9a presentan modificaciones por carnívoros. En dos casos estas modificaciones son surcos en la cortical del hueso y en las otras dos es una ligero redondeo de algunas zonas del hueso fruto de la acción de los ácidos salivares del predador. Pero las pequeñas dimensiones de los surcos así como la densidad de los huesos recuperados no nos permite afirmar que el agente fracturador de estos elementos hayan sido los carnívoros. Asimismo, uno de estos restos, un metacarpo de un animal de talla grande presenta dos impactos de percusión superpuestos en la cara dorsal de la diáfisis que determinan el agente que ha fracturado este hueso son los homínidos.

En este nivel también se ha recuperado un fragmento de la metáfisis distal de un húmero de Cervidae adulto de talla media. Esta pieza conserva la mitad de su circunferencia original y presenta unas fracturas curvadas y longitudinales con los paños suaves.

En el nivel TE9b se ha recuperado un húmero de cérvido juvenil con una fractura transversal a la altura de la epífisis distal.

En este nivel se ha recuperado una mandíbula de bóvido con una fractura muy rectas con un paño suave en la cara lingual. En la cara vestibular, cerca de una de las fracturas transversales al eje mayor horizontal del elemento, se ha apreciado un estigma de percusión producto de la fracturación antrópica.

Entre los huesos fracturados en fresco del nivel TE9c se ha documentado la presencia de un metatarso de cervido de talla media con toda la circunferencia diafisaria que presenta una morfología de cilindro característica del consumo realizado por los carnívoros.

A partir de los huesos fracturados en fresco hemos documentado la actividad de los paleopobladores sobre los conjuntos óseos recuperados en diferentes niveles arqueológicos. No obstante, la mayoría de los huesos fracturados en fresco recuperados en los diferentes niveles de la Sima del Elefante no presentan rasgos diagnósticos que nos permita identificar el agente que ha ocasionado esta fracturación.

V.2.8. Modificaciones por actividad de los carnívoros.

Las modificaciones por actividad de carnívoros identificadas en los diferentes niveles de Sima del Elefante son escasas, apenas representan el 9% del total de los restos de ungulado recuperados en la Fase I del yacimiento

	TE9b	TE9a+	TE9a	TE10	TE11	TE12b	TE12a	TE13	TE14c	TE14b	TE14a
NR (%)	5(5,5)	1(4,3)	6(5,5)	4(9,7)	1(6)	1(16)	6(14)	2(9,5)	2(13)	2(10)	1(7,7)

Tabla VII.77. Número de restos con modificaciones por carnívoros y su porcentaje en relación al total de restos de ungulados recuperados en cada nivel.

Las mordeduras (surcos, depresiones y improntas) y la acción de los ácidos salivares sobre los restos provocando el redondeo y adelgazamiento de algunas partes de los huesos, junto con la fracturación de los elementos y los vaciados de en los extremos de las diáfisis son las modificaciones originadas por los carnívoros identificadas en este yacimiento.

TE14a

En este nivel se ha documentado la actividad de un carnívoro sobre un metatarso de un bóvido juvenil. Uno de los extremos de este elemento ha sido mordisqueado produciendo un redondeo del hueso y un vaciado de la diáfisis con el fin de obtener nutrientes internos del hueso. La ausencia de mordeduras bien definidas ha impedido la obtención de alguna medida que nos permita caracterizar el carnívoro que ha realizado la modificación.

TE14b

En este conjunto óseo se ha identificado la acción de los carnívoros sobre dos huesos, una costilla y un metacarpo, ambos corresponden a un animal de talla media adulto. La costilla presenta un adelgazamiento y pulido de sus paredes producidas por los ácidos salivares del predador. El metacarpo está fracturado en fresco y conserva un fragmento de diáfisis así como más de la mitad del total de su circunferencia. En una de las caras de este hueso se han identificado dos surcos paralelos entre sí y transversales al eje mayor del hueso que miden 2 mm. de anchura. La morfología que presenta el hueso es muy próxima a la de un cilindro diafisario característica de las fracturas de algunos carnívoros como los cánidos (Binford, 1981). Las medidas obtenidas de los surcos no nos permiten obtener ninguna referencia sobre el predador que ha actuado en el conjunto debido a la escasez de la muestra y además las dimensiones obtenidas no son indicativas de un tamaño concreto.

NIVELES	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Indet.
TE14a	1 Metatarso	-	-	-
TE14b	-	1 Costilla, 1 Metacárpo	-	-
TE14c	-	1 Tibia, 1 Plano	-	-
TE13	1 Vértebra	1 Fémur	-	-
TE12a	1 Fémur	1 Fémur, 1 Costilla, 1 Largo	1 Plano, 1 Largo	-
TE12b	-	1 Vértebra	-	-
TE11	1 Fémur	-	-	-
TE10	1 Húmero, 1 Falange Distal	1 Vértebra, 1 Largo	-	-
TE9a	4 Largos	1 Largo	1 H. Plano	-
TE9a+	1 Metatarso	-	-	-
TE9b	-	1 Tibia	1 Largo	2 Frags, 1 Plano

Tabla VII.78. Restos con modificaciones por la actividad de carnívoros por niveles.

TE14c

En este nivel se han recuperado dos huesos con modificaciones atribuibles a la actividad de los carnívoros. Uno de estos restos, concretamente una tibia de Cervidae de talla media, presenta una morfología de cilindro diafisario que como hemos indicado anteriormente es propia de los elementos consumidos por carnívoros.

Por otro lado, en la cortical de un hueso plano de un animal de talla media se han documentado dos surcos transversales de 2 mm. de anchura.

TE13

Las señales directas de los carnívoros en este conjunto se han recuperado sobre una vértebra de un animal de talla grande. En el borde anatómico de una de las apófisis de este elementos se ha identificado una depresión que ha colapsado el tejido pero debido a su localización no ha sido posible medirla.

En este nivel también se ha recuperado una diáfisis de fémur de un ciervo adulto que presenta toda su circunferencia mostrando una morfología de cilindro diafisario.

TE12a

En este nivel se han recuperado seis restos con modificaciones por carnívoro. Dos de ellos, concretamente una diáfisis de un hueso largo y una costilla, ambos de talla media, presentan pequeñas depresiones en la cortical así como un leve redondeo de las extremidades producto de los ácidos salivares que segregan los carnívoros.

Por otro lado en tres huesos largos hemos identificado marcas de mordiscos de los carnívoros que han actuado sobre los restos, dos de estos son fémures y el tercero es un elemento que no ha sido posible identificar. Uno de los fémures, representado por el cóndilo proximal del elemento, corresponde a un animal de talla media adulto. En este resto se ha registrado dos depresiones de 2 y 3 mm. de diámetro. El otro fémur recuperado, representado por su metáfisis y epífisis proximal, pertenece a un animal de talla grande. En este resto se ha identificado una impronta formada por dos depresiones de 3 mm. cada una y con una distancia de 6 mm. entre el centro de ambas. A parte de estas modificaciones en el hueso también se ha identificado una serie de fracturas realizadas por el carnívoro.

El resto con mordiscos de carnívoro es un hueso largo de un animal de talla pequeña inmaduro que presenta surcos transversales al eje mayor del hueso de 1 mm. y dos depresiones de 1 y 2 mm. Éste resto no esta epifisado y conserva toda su circunferencia diafisaria.

Las mordeduras de los carnívoros también se han identificado sobre un hueso plano de un animal de talla pequeña. En este caso los surcos documentados presentan unas dimensiones de apenas 1mm mientras que las depresiones han mostrado un diámetro de 3 mm.

TE12b

La actividad de los carnívoros sobre los restos óseos recuperados en este conjunto se ha identificado sólo en la espina neural de una vértebra de un animal de talla media que presenta una depresión de 4mm de diámetro en el inicio de la espina vertebral.

TE11

Las modificaciones por la actividad de los carnívoros en este conjunto sólo se han documentado en un elemento, concretamente un fémur de bóvido adulto. En este hueso se han identificado surcos de entre 1 y 2 mm. en la superficie cortical y en el borde de

fractura. Uno de los extremos de la diáfisis del fémur está mordisqueado y redondeado por la acción de los ácidos salivares del predador. El análisis de las fracturas de este elemento ha mostrado que su fracturación se produjo en fresco. Por consiguiente, podemos apuntar que el carnívoro que ha realizado los surcos es el agente que ha fracturado el hueso.

TE10

La actividad de los carnívoros en este nivel se ha documentado sobre cuatro restos diferentes.

En la superficie cortical un fragmento de diáfisis de un húmero de un animal de talla grande adulto se han identificado cinco surcos de entre 3 y 4 mm. La fracturación de este elemento se ha producido en fresco y en uno de los paños de fractura se ha identificado un pequeño surco así como dos depresiones que no se han podido medir y que produjeron en el momento que el carnívoro fracturó el hueso.

En el conjunto se ha recuperado una falange distal de un cérvido de talla grande que presenta la parte proximal mordisqueada, con las paredes ligeramente adelgazadas y redondeadas por la acción del carnívoro.

Entre los animales de talla media se ha registrado dos huesos, una vértebra lumbar y un hueso largo, de individuos adultos con modificaciones por carnívoro. El primero de estos elementos presenta una depresión en uno de los bordes anatómicos del cuerpo vertebral de 3 mm. de diámetro máximo. El hueso largo está representado por un fragmento de diáfisis de apenas 30 mm y con menos de la mitad del diámetro su circunferencia total. En la cara cortical de este resto se ha identificado una serie de surcos transversales al eje mayor del hueso de entre 1 y 2 mm. de anchura.

Los datos obtenidos en este conjunto nos indican que el carnívoro que ha actuado sobre los restos tiene la capacidad de fracturar hueso de animales de talla grande. Las dimensiones de las diferentes marcas de los carnívoros no son determinantes de un tipo de carnívoro aunque la presencia de surcos de 4 mm. apunta a un carnívoro de tamaño medio tipo cánido o hiénido. No obstante, la escasez de la muestra dificulta la identificación del predador o predadores que han actuado sobre los elementos.

TE9a

En el nivel TE9a se han recuperado seis restos con modificaciones producidas por los carnívoros. Cuatro de estos huesos son fragmentos de diáfisis de huesos largos de animales de talla grande y, los otros dos son un fragmento de epífisis de un hueso largo de un animal de talla media y un hueso plano de un animal de talla pequeña.

En las diáfisis de un radio-ulna de bóvido y de un metacarpo de équido se ha identificado algunos surcos de entre 1 y 2 mm. de anchura. En ambos elementos estas modificaciones se localizan en la superficie cortical del hueso aunque en el metacarpo también se ha documentado una concentración de surcos y un ligero redondeo de uno de los extremos del hueso. Esta modificación, fruto de la acción de los ácidos salivares que segregan los carnívoros al mordisquear el hueso, también se han registrado en otros dos

restos de este nivel, un húmero inmaduro de un animal de talla grande y en un metacarpo de un cérvido de talla grande. Estos cuatro huesos con modificaciones por carnívoro han sido fracturados en fresco.

En un fragmento de epífisis de un hueso largo de un animal de talla media se ha documentado un surco de 2 mm de anchura asociado a una impronta de un mordisco de un carnívoro. La impronta esta formada por tres depresiones, una de las cuales no ha sido posible medir ya que se encontraba en el borde de la fractura. Las medidas de las depresiones son 3 x 2 mm.; 3 x 2mm y (bf. 4mm), la distancia entre el centro de cada una de ellas es de 6 mm.- 6 mm. -5 mm.

La mayoría de modificaciones por carnívoro se han recuperado en fragmentos de hueso largo. No obstante, en este conjunto también se ha documentado una depresión de apenas 1 mm. en la cortical de un hueso plano de un animal de talla pequeña.

TE9a+

En este nivel se ha documentado la actividad de los carnívoros en un metatarso un équido adulto. Este elemento conserva parte de la diáfisis y menos de la mitad de su circunferencia, el estudio de las fracturas indican que el hueso fue fracturado en fresco. Las modificaciones de carnívoro identificadas sobre este resto son dos surcos, uno esta localizado en el borde de fractura y el otro, de unos 4 mm de anchura, en la superficie cortical del hueso.

TE9b

En el conjunto TE9b se han recuperado dos restos óseos indeterminados tanto a nivel anatómico como taxonómico con modificaciones por carnívoro. Uno de estos restos es un fragmento de epífisis que presenta una depresión en el tejido esponjoso de 1 mm. El otro resto presenta las marcas del predador en la epífisis y en un borde de la fractura del hueso. En este caso las marcas registradas son depresiones que miden 2 y 3 mm.

Además de estos dos restos, los carnívoros también han actuado sobre huesos largos y huesos planos. En dos huesos largos se ha documentado la actividad de los carnívoros, en ambos casos la modificación identificada son surcos. El primer hueso es un fragmento de diáfisis de una tibia de un animal de talla media con surcos de pequeñas dimensiones transversales al eje mayor de hueso Por otro lado, se ha recuperado una diáfisis, de unos 20 cms. de longitud, de un hueso largo de un animal inmaduro con surcos en su cortical de 1 mm de anchura.

En un resto de hueso plano se ha registrado una depresión de unos 3 mm en un borde de fractura.



Figura VII.25. Diferentes restos de herbívoros con modificaciones por carnívoro: a. Asta con surcos del nivel TE9a, **b.** Hueso plano de un animal de talla media con dos depresiones del nivel TE12b, **c.** Hueso largo de un animal de talla media con pequeñas depresiones y leve redondeo del borde de fractura recuperado en el nivel TE12a, **d.** Hueso largo de un animal de talla pequeña con surcos. **e.** Epifisis de húmero de un animal de talla grande con depresiones. **f.** Metatarso de bóvido con depresiones del nivel TE14a.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

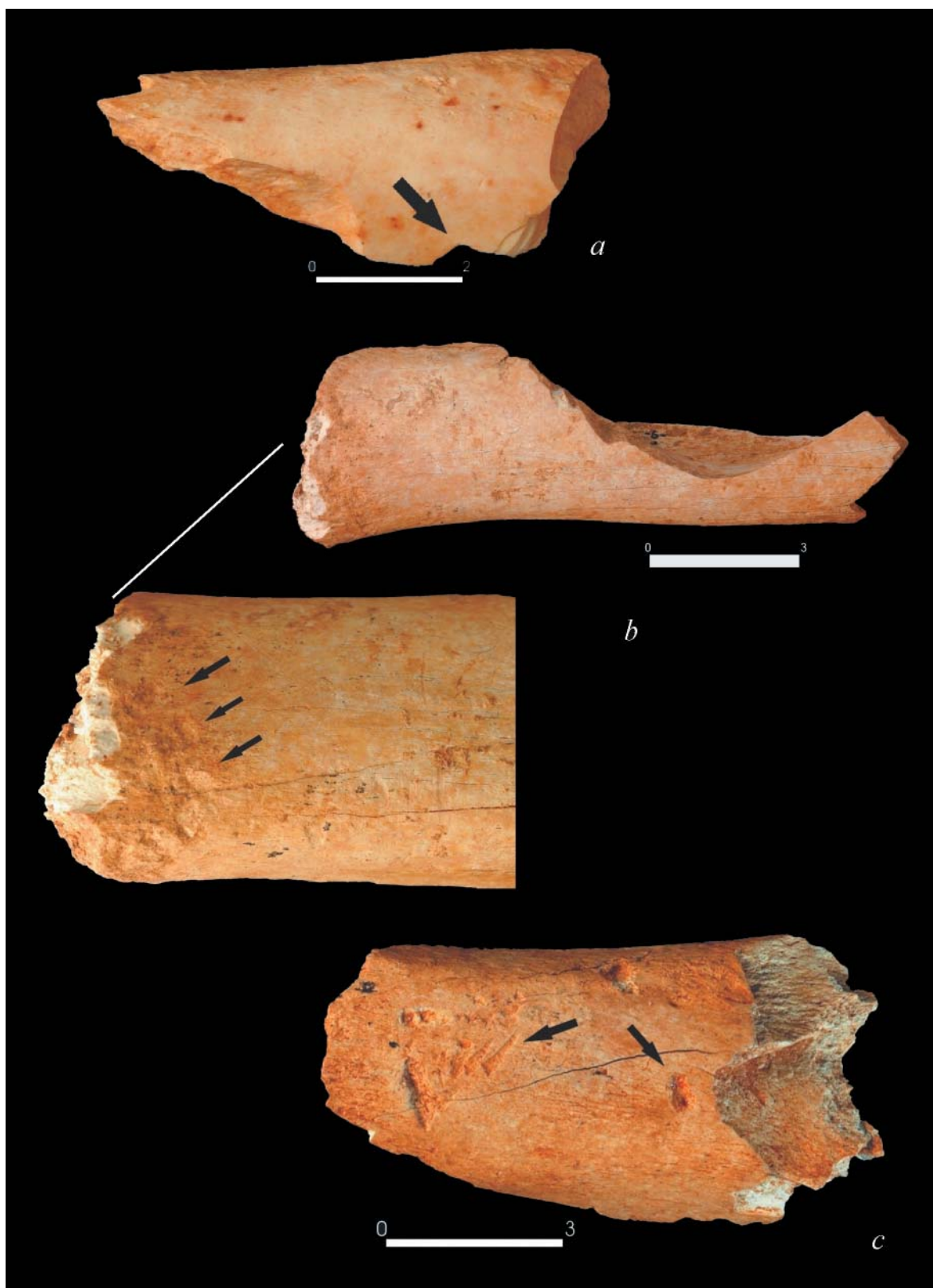


Figura VII.26. Huesos con modificaciones por carnívoro: a. Diáfisis de húmero de un animal de talla grande fracturado por la actividad de los carnívoros recuperado en el nivel TE12a , b. Diáfisis de metacarpo de équido con pequeños surcos del nivel TE9a. c. Diáfisis de húmero de un animal de talla grande con surcos del nivel TE10.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

V.2.9. Modificaciones de origen antrópico

A partir de la fracturación de los huesos (ver apartado V.2.7.) y de las marcas de corte identificadas en la superficie de algunos elementos hemos constatado la actividad de los paleopobladores en algunos de los conjuntos de la Sima del Elefante.

TE13

En este nivel se ha recuperado un fragmento de hueso indeterminado de pequeñas dimensiones (alrededor de 6 mm.) con una marca de corte que cruza toda la superficie del hueso.

TE12a

En este conjunto se ha identificado dos incisiones de 2mm. paralelas entre sí y transversales al eje mayor del hueso sobre una falange medial de un cérvido. Estas marcas las hemos relacionado con la desolladura del animal.

TE9a

La actividad antrópica en este nivel se ha documentado a partir de las marcas de corte localizadas cerca de la apófisis neural de un axis de un bóvido adulto. Estas marcas son cortas de entre 1 y 7 mm. de longitud, paralelas entre si aunque en algunos casos se entrecruzan. Estas marcas de corte cortas, profundas y repetitivas se han relacionado con la acción de cortar los fuertes tendones y nervios que sujetan el cráneo y que se localizan en estas primeras vértebras.

TE9b

La actividad antrópica en este nivel se ha identificado sobre una mandíbula y un fémur.

En el registro se ha recuperado fragmento de mandíbula, concretamente la zona alveolar del M₂-M₃, de un bóvido adulto fracturada y unos paños rectos, limpios y suaves que han sido atribuidos a una fracturación en fresco que se ha visto reafirmada por un hundimiento de 1,5 mm de diámetro con pequeñas microestrías en su interior en la cara vestibular de la mandíbula. Las experimentaciones (Blumenschine y Selvaggio, 1988) muestran que esta modificación se produce durante el proceso de fracturación y que las estrías son fruto de un ligera desviación del instrumento utilizado como percutor en el momento de efectuarse el impacto. Próximas a este punto de percusión se han documentado dos marcas de corte paralelas entre si y oblicuas al eje mayor de hueso que miden 7-6 mm de longitud. Estas alteraciones es posible que se produjesen al despellejar al animal y posteriormente los homínidos fracturaron la mandíbula para obtener los nutrientes internos.

El otro elemento que presenta modificaciones de origen antrópico es un fémur de un animal de talla pequeña inmaduro que muestra en su cara posterior 5 marcas de corte paralelas entre si y oblicuas al eje principal del hueso. Estas marcas no son muy profundas y su longitud oscila entre 6 y 12 mm. La distribución de estas marcas a lo largo de la zona de

la inserción muscular indica que se produjeron en el proceso de descarnación del hueso.

V.2.10. Modificaciones postdeposicionales

En el conjunto de modificaciones postdeposicionales identificadas entre los restos de ungulados recuperados en los diferentes niveles de la Sima del Elefante, aquellas relacionadas con la presencia de niveles de humedad elevada son las más representadas. De este modo, la precipitación de óxidos de manganeso así como las pequeñas fisuras longitudinales y superficiales producidas por los cambios de humedad en el medio son las modificaciones más documentadas en el yacimiento.

Las deformaciones y agrietamientos de algunos restos de la presión de la matriz sedimentaria en la que se encuentra es otra de las modificaciones más comunes en este depósito. Éste tipo de alteración se da principalmente sobre huesos planos debido a que son los elementos con las paredes más frágiles y en consecuencia los menos resistentes a las presiones de la matriz.

En el conjunto también se ha documentado la presencia de otras modificaciones que si bien se han identificado en un número menor de restos su valor informativo es elevado.

	Óxidos de manganeso	Presión de sedimento	Fisuras	Corrosión química	Coloración	Meteorización	Pisoteo	Raíces
TE14a	1	-	-	-	1	1	1	-
TE14b	2	2	-	-	-	-	-	-
TE14c	2	1	-	-	-	-	-	-
TE13	1	1	1	-	-	-	1	1
TE12a	-	-	-	1	-	-	-	2
TE11	-	-	-	-	-	4	-	6
TE10	3	-	4	-	-	1	-	-
TE9a	4	2	2	-	-	-	2	-
TE9b	9	0	2	-	-	-	-	-
TE9c	6	1	-	-	-	-	-	-
Total	28	7	9	1	1	6	4	9

Tabla VII.79. Número de restos con modificaciones postdeposicionales por niveles.

Las diferentes modificaciones registradas en el total del yacimiento no se dan por igual en los diferentes niveles. Por este motivo a continuación valoraremos un poco el tipo de modificaciones documentadas en cada nivel o conjunto de niveles.

Los niveles inferiores (TE9c-TE10) son los que presentan un mayor número de restos con modificaciones relacionadas con la humedad del interior de la cavidad. Posiblemente la presencia de una matriz sedimentaria arcillosa como la que existe en estos niveles conlleva una mayor humedad en el medio que facilita la precipitación de óxidos de manganeso así como pequeñas fisuras en el momento que se producen cambios en el nivel de humedad (Courty *et al.*, 1989).

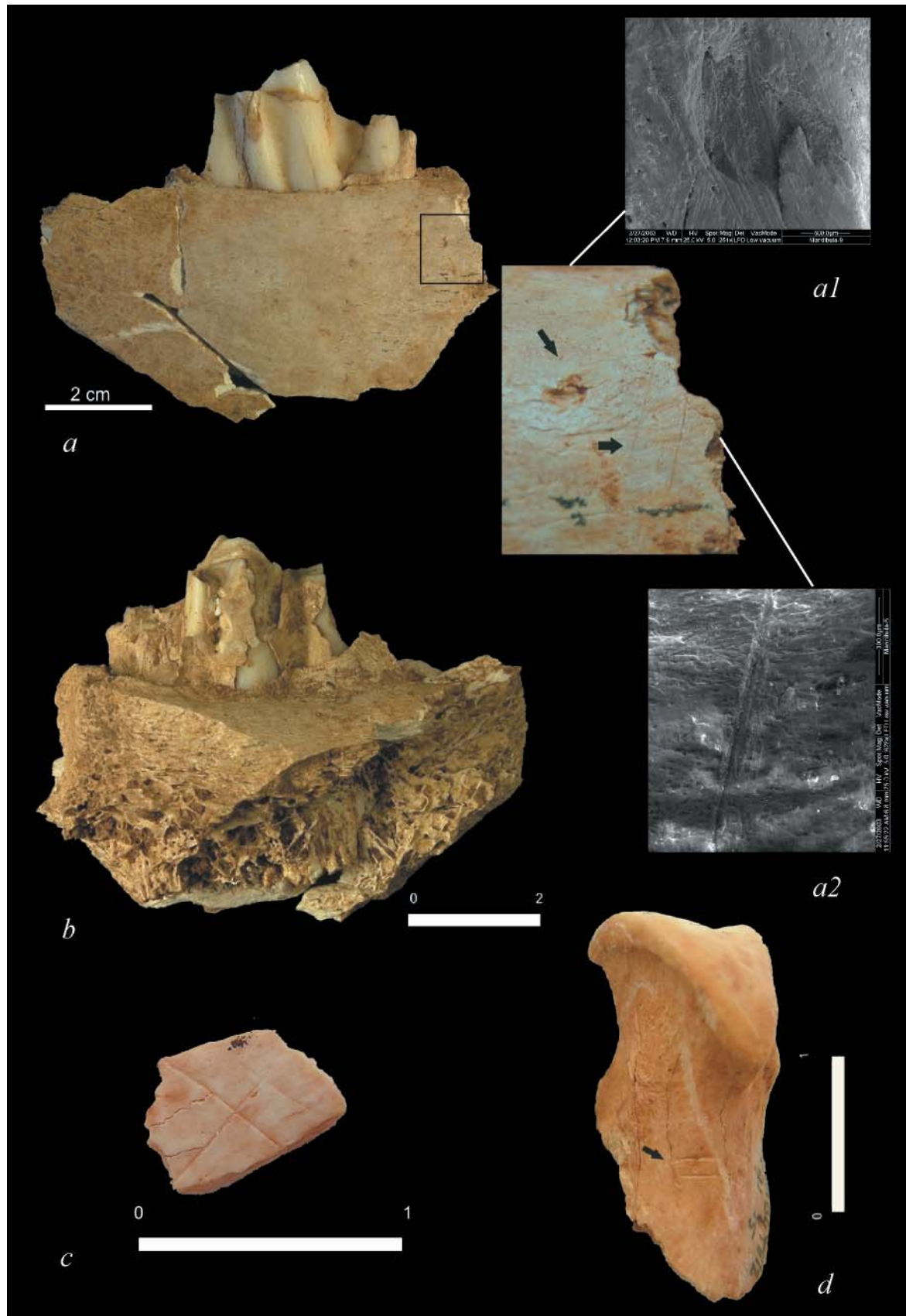


Figura VII.27. Restos con modificaciones de origen antrópico. a. Mandíbula de bóvido (cara vestibular) con marcas de corte y un estigma de percusión recuperada en el nivel TE9b: **a1.** Visión microscópica de estigma de percusión, **a2.** Visión microscópica de una marca de corte, **b.** Mandíbula de bóvido (cara lingual) fracturada, **c.** Fragmento de hueso indeterminado con marcas de corte del nivel TE13, **d.** Falange de cérvido con marcas de corte recuperada en el nivel TE12a.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

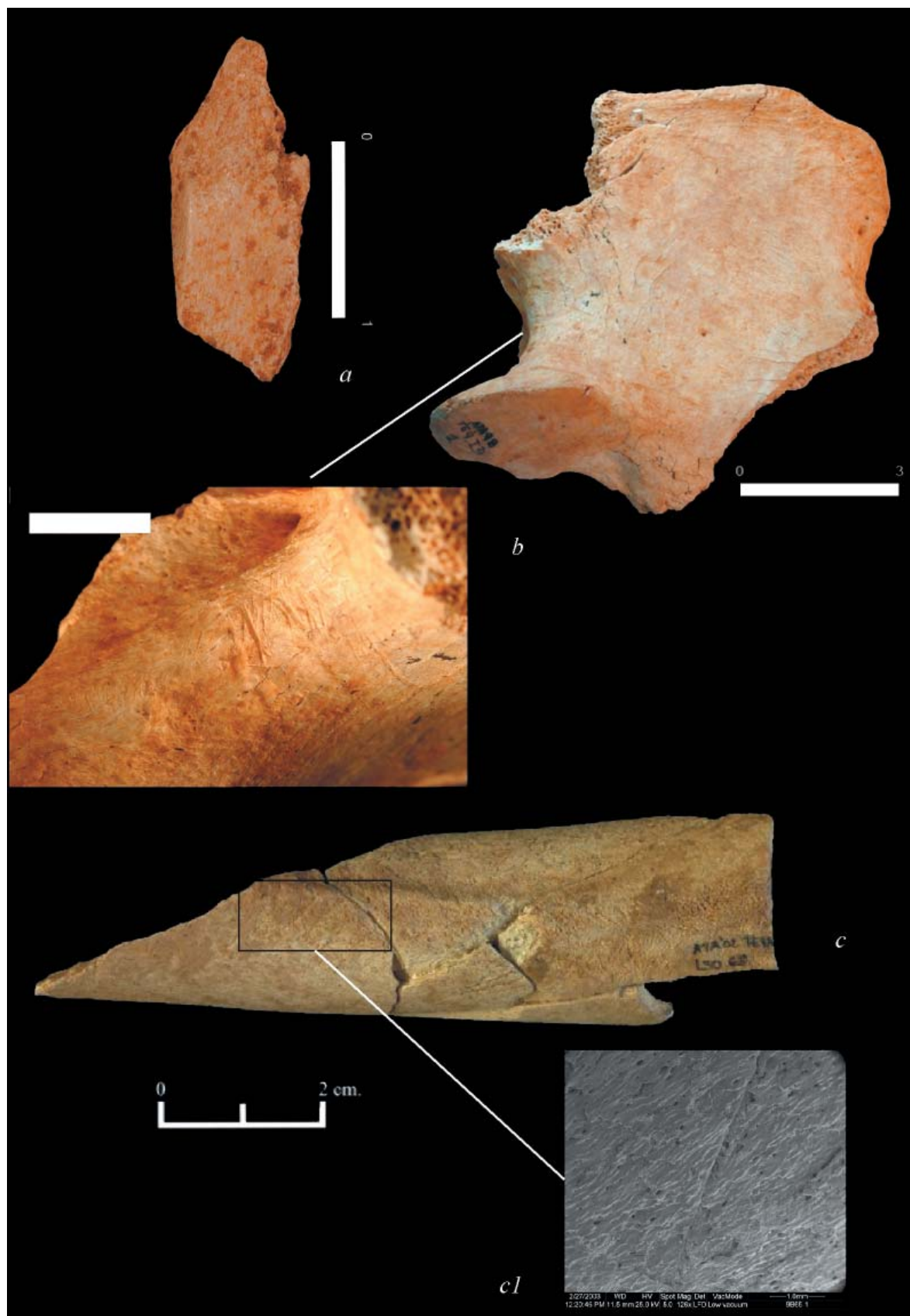


Figura VII.28. Restos con modificaciones de origen antrópico. a. Cono de percusión recuperado en el nivel TE9a, b. Áxis de un bóvido con marcas de corte recuperado en el nivel TE9a, c. Hueso largo de un animal de talla pequeña inmaduro con marcas de corte recuperado en el nivel TE9b, c1. Visión microscópica de una de las incisiones.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

Los cambios de humedad también afectan a la deformación de los restos debido a la presión que realiza el sedimento al expandirse o contraerse. En el nivel TE14b se ha recuperado una mandíbula de *Dama* "nestii" cf. *vallonnetensis* deformada y así como una vértebra dorsal de talla grande agrietada por la presión del sedimento que ilustran la presencia de este tipo de modificaciones en el interior del yacimiento. Las características de la matriz sedimentaria, en este caso arcillas, facilita la presencia de deformaciones y la ausencia de roturas (Shipman, 1981).

Las modificaciones documentadas en los niveles TE11 y TE12a, son muy diferentes a las apreciadas en los niveles inferiores. En ninguno de estos dos conjuntos se ha recuperado restos con óxidos de manganeso o fisuras por cambios de humedad. En el nivel TE11 se ha recuperado cuatro restos que presentan agrietamientos y una leve exfoliación propia de un proceso de meteorización en un estadio 2 según los estadios determinados por Behrensmeyer (1978). En seis restos de hueso largo de este nivel, dos de los cuales presentan fracturas en fresco, se han identificado modificaciones por raíces en algunos puntos de la cortical del hueso así en la superficie de las fracturas. Este hecho indica que los huesos fueron expuestos a unas condiciones que permitieron el desarrollo de estas raíces tras su fracturación. En el nivel TE12a también se ha documentado la acción de las raíces sobre la cortical de dos huesos largos, aunque estas modificaciones están más concentradas en una zona concreta del hueso que las apreciadas en el nivel TE11.

En el nivel TE14a se ha recuperado un fragmento de hueso plano con una coloración diferente a la que presentan los otros restos recuperados en este registro. Este resto presenta una coloración muy blanquecina similar a que muestran los huesos de los esqueletos actuales que se descomponen en lugares con una fuerte exposición solar. De este modo, planteamos la hipótesis que la coloración blanquecina documentada en el resto se deba a la acción solar y de la intemperie aunque hasta el momento este planteamiento no ha podido ser contrastado. En este nivel también se ha documentado la presencia de un hueso largo con un agrietamiento profundo que en algunas zonas del hueso han motivado su fragmentación. Esta modificación se debe a un proceso de meteorización que se encuentra en un estadio 2-3 de los establecidos por Behrensmeyer (1978).

En tres de los niveles estudiados (TE9a, TE13, TE14a) se ha evidenciado la existencia de pequeñas estrías muy superficiales y sin una dirección predominante sino con tendencia caótica. Esta modificación se produce por un proceso de abrasión que las pequeñas partículas del sedimento someten a los huesos. La ausencia de redondeo y/o pulido en los restos con este tipo de modificación nos indica que se produce por pisoteo y en ningún caso por algún tipo de transporte hídrico.

V.2.11. Huesos quemados

En los niveles TE10 y TE11 se han recuperado dos restos con una coloración oscura, entre marrón y negro, similar a la que podría apreciarse en un hueso quemado. No obstante, la presencia de óxidos de manganeso en diferentes niveles de la secuencia, y la ausencia de muestras de fuego en el interior de la cavidad nos ha llevado a realizar una serie de analíticas, basadas en dos métodos diferentes para determinar el origen de la coloración de estos dos restos (Shahack-Gross *et al.*, 1997; Stiner *et al.*, 1995). Estas analíticas han sido realizadas por Dan Cabanes dentro del marco del área de Prehistoria de la Universidad

Rovira i Virgili.

Los resultados obtenidos de las diferentes analíticas concluyen que el fragmento de hueso plano del nivel TE10 y el hueso indeterminado de TE11 han sido afectados por una alteración térmica como demuestra la presencia de colágeno pirolizado y la ausencia total de óxidos de manganeso (Cabanés, inédito). Por consiguiente, podemos determinar que los dos huesos con coloración oscura están quemados.

Una muestra inicial de los huesos se preparó sin ningún tipo de tratamiento químico. El objetivo de esta muestra inicial era determinar el índice de cristalinidad de los huesos según el método de Stiner *et al.* (1995).

Los índices de cristalinidad documentados en los dos restos del nivel TE10 muestran los valores esperados entre un hueso quemado y otro no quemado del mismo conjunto óseo que actúa como muestra control. En cambio, los resultados obtenidos en las dos muestras del nivel TE11 no responden a los índices esperados ya que el hueso control presenta un mayor índice de cristalinidad que el hueso oscuro. La explicación a este hecho se encuentra en que la dispersión de los cristales (*splitting factor*) de la dahllita del hueso aumenta bien con la alteración térmica o por diagénesis. De este modo, podría darse el caso de que el hueso control haya sido afectado por procesos postdeposicionales más intensos que el hueso oscuro.

Nº Muestra	Sigla	Coloración	<i>Splitting factor</i>
1. Hueso analizado	TE10 K30 nº 7	Negro	4,35
2. Hueso control	TE10 L30 nº 48	Amarillo	3,9
3. Hueso analizado	TE11 nº 5	Negro	3,53
4. Hueso control	TE11 bn	Amarillo	3,96

Tabla VII.80. Resultados de los índices de cristalinidad (*Splitting factor*) de los huesos analizados.

Una segunda serie de muestras fue digerida en ácido (HCl i HF) siguiendo el método de Shahack-Gross *et al* (1997b), con el objetivo de determinar la presencia o bien de óxido de manganeso o bien del colágeno pirolizado.

Los resultados de los análisis de FTIR muestran que en los dos restos analizados se ha documentado la presencia de colágeno pirolizado en la banda de absorción de los 1600, así como la ausencia total de óxidos de manganeso (Figuras VII.8-9)

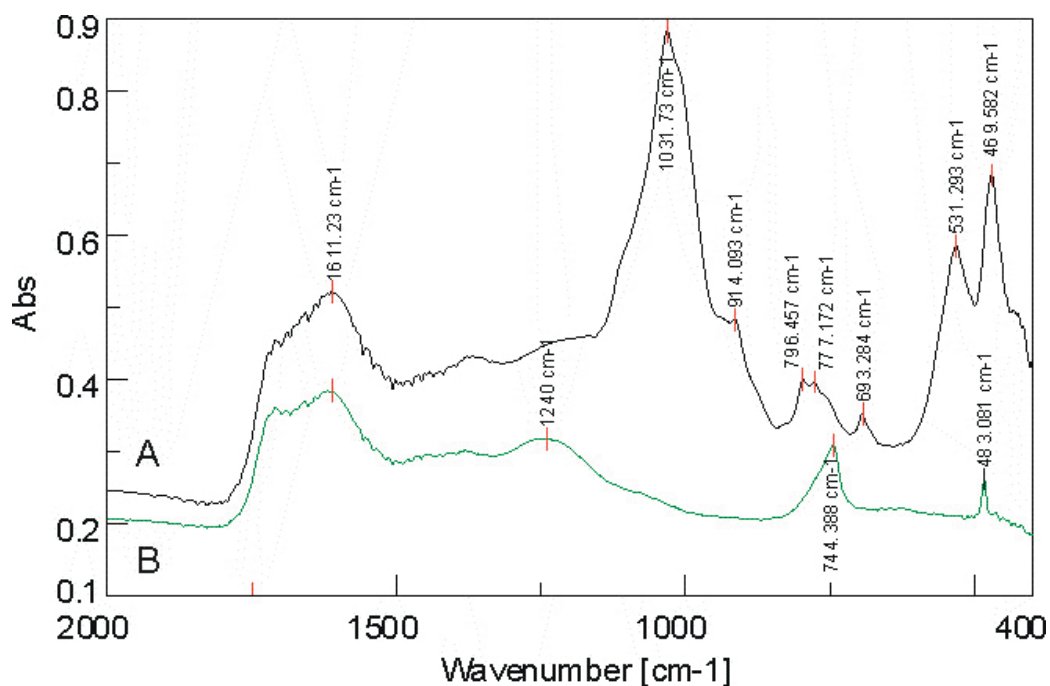


Figura VII.29: FTIR de l'OS 1. A) Producto intermedio. B) Producto final.

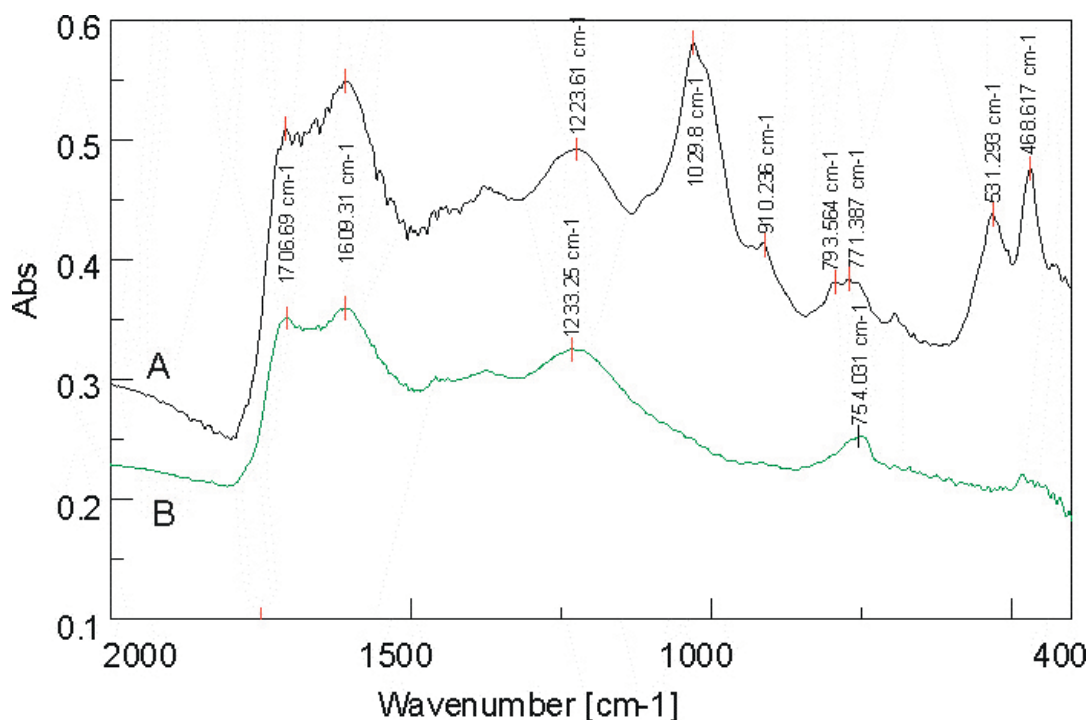


Figura VII.28: FTIR de l'OS3. A) Producto intermedio. B) Producto final.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1



Figura VII. 31. Restos con modificaciones postdeposicionales. a. Fragmento de hueso quemado recuperado en el nivel TE11, b. Fragmento de hueso quemado del nivel TE10, c. Fragmento de hueso largo modificado por la acción de las raíces recuperado en el nivel TE11, d. Fragmento de hueso largo con un estadio medio de meteorización del nivel TE11, e. Mandíbula de cánido con óxidos de manganeso del nivel TE14a, f. Costilla deformada por presión de sedimento del nivel TE14c, g. Mandíbula de gamo deformada por la presión de sedimento recuperada en el nivel TE14a.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

V.3. Discusión sobre el conjunto osteológico de la Sima del Elefante

El análisis del registro óseo recuperado en la Sima del Elefante ha expuesto su complejidad y diversidad. Estas características del conjunto son fruto de la multifactorialidad del origen de los restos. El espectro de rasgos tafonómicos documentados sobre el registro óseo: elementos y esqueletos enteros en conexión anatómica, huesos sueltos, elementos meteorizados, con raíces, con óxidos de manganeso, mordidos, deformados, fracturados, con marcas de corte...nos hace pensar que son muchos los agentes que han intervenido en la acumulación de los restos en el interior de la cavidad. Sin embargo, ¿cuales de ellos podemos identificar?

Los datos obtenidos sobre los restos nos han permitido determinar algunos agentes que han causado parte de la acumulación ósea del yacimiento. Sin embargo, en la Sima del Elefante se ha recuperado una serie de elementos con rasgos tafonómicos marcados como, un esqueleto de castor y otro de pigargo en conexión anatómica en un mismo nivel (TE10), o un caparazón de tortuga en TE14c, de los que no ha sido posible aislar los agentes o fuentes de aportación que han causado su representación en el conjunto óseo.

Los resultados obtenidos para los animales pequeños y para los macro mamíferos no son comparables entre si aunque sí complementarios.

V.3.1. Animales Pequeños: lepóridos y aves.

Un denominador común de todos los conjuntos analizados de la Sima del Elefante es la abundancia de restos de animales pequeños, principalmente aves y lepóridos, que representan el 62% del total del registro fósil recuperado. Las características de las acumulaciones de estos animales localizadas en los diferentes niveles del yacimiento son muy similares; el número de efectivos recuperado en cada uno de ellos es el único rasgo diferencial documentado.

Hasta el momento, en ningún otro de los conjuntos óseos de Pleistoceno Inferior documentados en la Sierra de Atapuerca se ha recuperado una cantidad tan elevada de restos de estos animales.

El abanico de causas que pueden originar la acumulación de restos de animales pequeños en el interior de una cavidad es amplio, desde una acumulación por la acción de un predador hasta una intrusión en la cavidad por procesos sedimentarios (Andrews, 1990; Brugal y Desse, 2004; Cochard, 2004; Higgins, 1999; Hockett, 1991; Livingstone, 1988; 1989; Mameli, 2004; Steadman *et al.*, 2002)

En el yacimiento de la Sima del Elefante se ha documentado la presencia de dos especies de lepóridos, *Lepus* sp. y *Oryctolagus* sp. aunque el peso de la representación taxonómica de cada una de estas en el yacimiento está en fase de estudio por los paleontólogos, y, en consecuencia, en este trabajo hemos estudiado los lepóridos en su conjunto.

La mayoría de los individuos de lepórido recuperados son adultos y están representados por elementos del esqueleto apendicular, con un ligero predominio de los elementos de las extremidades posteriores sobre los anteriores en casi todos los niveles

estudiados. Los huesos largos son los que presentan un índice de representación más elevado, la mayoría de los cuales han sido recuperados enteros aunque, en algunos casos se han fragmentado en el momento de la extracción debido a la fragilidad de los huesos. En menor medida los elementos más frágiles y pequeños de lepórido, tales como los cráneos, vértebras, costillas o falanges también se han documentado en los diferentes conjuntos óseos.

En el grupo de las aves se ha identificado la presencia de una gran variedad de taxones, que a la vez corresponden a especies de diferentes tamaños. Estos abarcan desde el águila pescadora o pigargo (*Haliaeetus albicilla*) hasta el verderón (*Carduelis cholis*), pasando por las palomas (*Columba livia*) y los córvidos (*Corvus antecorax*). Estas dos últimas especies están presentes en todos los niveles de la secuencia.

Los elementos de las extremidades son los más representados en los diferentes conjuntos, en especial los de las extremidades anteriores (alas). De este segmento anatómico se ha recuperado tanto los huesos largos como los elementos distales (falanges y carpos). La mayoría de los elementos de las extremidades han sido recuperados enteros. A pesar de que los huesos del esqueleto apendicular son los que presentan un mayor número de efectivos, también se han recuperado elementos de otros segmentos anatómicos. El coracoides y la escápula son los dos huesos del esqueleto axial más representados en el yacimiento, especialmente en los niveles TE12a, TE9a y TE10. Los escasos restos del esqueleto craneal documentados en la Sima del Elefante proceden de estos tres conjuntos.

Entre los restos de lepóridos y de aves recuperados en los diferentes niveles se ha documentado un número elevado de elementos, en conexión anatómica., principalmente extremidades. Además, apenas se han identificado modificaciones (mordeduras, huesos digeridos, fragmentación elevada y/o marcas de corte) propias del consumo de estos animales por parte de predadores. Nos preguntamos cuales han sido los factores que dieron lugar a la acumulación de estos animales en la Sima del Elefante.

Las causas acumulación de restos de lepórido en el interior de las cavidades son múltiples: madrigueras, un transporte gravitacional, actividad de algún predador como humanos, carnívoros o rapaces.

La presencia de lepóridos, concretamente conejos, en algunas cavidades es fruto de la creación de madrigueras. Sin embargo, en el proceso de excavación del yacimiento no se ha observado ningún cambio en la matriz sedimentaria que nos indique la existencia de madrigueras. Además, las características de los diferentes aportes dificultan la creación de guaridas de conejos. Los niveles inferiores del yacimiento, como TE9-TE10, dónde se ha recuperado un mayor número de restos de lepórido, presentan una fuerte inclinación debido al talud que forman los sedimentos. Mientras que en los niveles superiores, como TE14a, la presencia de bloques de caliza de tamaño grande y medio en la parte proximal de la colada tampoco posibilita la creación de madrigueras por parte de los conejos.

Otra de las posibles hipótesis de acumulación de estos animales pequeños (aves y lepóridos) esta relacionada con un transporte gravitacional de los restos. En este caso los animales morirían en un punto del exterior de la cavidad y serían introducidos en ella junto con los sedimentos. En este tipo de acumulaciones apenas se recuperan elementos en

conexión anatómica, el número de huesos largos fragmentados es elevado y difícilmente se recuperan elementos frágiles o pequeños de los esqueletos (Cochard, 2004) Las acumulaciones recuperadas en la Sima del Elefante no responden a las características aquí presentadas. Por otro lado, diferentes estudios experimentales (Balcomb, 1986; Bickart, 1984; Linz *et al.*, 1991; Rosene y Lay, 1963) recogidos en (Lyman, 1994) han constatado que en ausencia de enterramiento la duración de una carcasa de ave en un medio con presencia de predadores es de entre veinticuatro horas a cinco días, en relación a las condiciones de vegetación en las que se localice dicha carcasa.

Las características tafonómicas observadas en los restos de animales pequeños de la Sima del Elefante (ver apartado V.2.2) son similares a las esperadas en las acumulaciones por rapaces diurnas. La ausencia de marcas de picaduras y de huesos digeridos, así como la escasa fragmentación de los huesos, nos hace pensar que el principal agente acumulador de los animales pequeños como lepóridos y algunas aves sea una rapaz diurna, del tamaño de un águila. No obstante, no hay que descartar que las rapaces nocturnas hayan realizado alguna aportación a los diferentes conjuntos ya que el elevado número de huesos de micromamíferos recuperados, así como la identificación de algunas egagrópilas fósiles durante los trabajos de excavación, apuntan a que las rapaces nocturnas también han jugado un papel destacado en la formación de los conjuntos óseos del yacimiento

Las rapaces diurnas generan acumulaciones de animales. El águila real es una de las rapaces diurnas de mayor tamaño y consume desde roedores conejos y aves hasta ciervos inmaduros.

Estos animales no acostumbran a consumir las presas enteras y, a diferencia de las rapaces nocturnas, no realizan la expulsión de las egagrópilas siempre en la misma zona donde habitan o en un lugar concreto. Además, los restos óseos recuperados en el interior de las egagrópilas de las rapaces diurnas es muy inferior al registrado en las rapaces nocturnas, aunque las modificaciones por digestión son mucho mayores (Andrews, 1990; Hockett, 1996)

Las rapaces diurnas, tras cazar sus presas, realizan el transporte de toda o parte de su presa al nido según la época del año y el peso de la misma. En caso de realizar un transporte selectivo en los lepóridos, las extremidades posteriores de los individuos adultos serán trasladadas hasta el nido debido a que son las más nutritivas, mientras que el resto del animal será consumido por la rapaz adulta en el lugar de obtención o en las inmediaciones (Cochard, 2004). De este modo, las acumulaciones de estas rapaces se localizan en los nidos o en la zona inmediata a los reposaderos donde caen los desperdicios de presa consumida (Hockett, 1995; Schmitt, 1995).

En estas acumulaciones se aprecia una mayor proporción de elementos de las extremidades posteriores sobre las anteriores de lepóridos adultos, así como elementos axiales y extremidades anteriores (alas) de aves, algunos de los cuales son registrados en conexión anatómica. Los huesos están muy poco fragmentados y existe un número reducido de cilindros diafisarios así como escasas modificaciones por picos o digestión de los restos (Cochard, *op. cit.*).

Las rapaces nocturnas, entre las que el búho real es la de mayor tamaño, generan este tipo de acumulaciones a partir de las egagrópilas que regurgitan y en las que se localizan la mayoría de los elementos esqueléticos. Las rapaces nocturnas, con una dieta de amplio espectro que va desde los pequeños roedores hasta los pequeños mamíferos y aves consumen sus presas enteras si el tamaño de estas lo permite. Las acumulaciones realizadas por el búho real presentan características diferentes en relación a la edad y/o tamaño de las presas. A su vez, los elementos esqueléticos recuperados en dichas acumulaciones están directamente relacionados con los recursos existentes en el medio (Cochard, op. cit.).

En general, el número de huesos enteros recuperados en las acumulaciones de las rapaces nocturnas es elevado debido a la ausencia de fragmentación de los mismos antes de ser consumidos. Además, en ocasiones se han recuperado en el interior de algunas egagrópilas elementos de lepóridos con las extremidades anteriores en conexión anatómica (Yravedra Sainz de los Terreros, 2004). Sin embargo, los efectos de la digestión de los restos suelen producir una serie de perforaciones en la zona de la metáfisis del hueso (Andrews, 1990), que si la intensidad de la digestión es muy fuerte llega a producir la separación entre la epífisis y la diáfisis, dando lugar a cilindros diafisarios (Maltier, 1997) en (Cochard, op.cit.).

Las presas de mayor tamaño, como los lepóridos adultos, son desarticuladas por las rapaces nocturnas antes de ser ingeridas dejando un número elevado de marcas de pico en diferentes elementos del esqueleto.

Aparte de las rapaces, en los diferentes conjuntos óseos analizados hemos documentado la intervención de otros predadores (homínidos y carnívoros) sobre los restos de animales pequeños. No obstante, las características del registro indican que dicha intervención fue poco intensa.

Los grupos humanos han sido y son predadores de animales pequeños, especialmente lepóridos, siendo por tanto agentes de acumulación. Somos conscientes que la acumulación y explotación de estos animales por parte de los homínidos ha sido observada principalmente en conjuntos de cronologías mucho más modernas (Cochard, op.cit.; Haws, 2003; Higgins, 1999; Hockett, 1991; Ibáñez y Saladié, 2004; Pérez-Ripoll y Martínez Valle, 2001) que las representadas en la Sima del Elefante. Sin embargo, no hemos querido desestimar la posibilidad de una intervención antrópica en la acumulación de los restos, máxime ante la presencia de una marca de corte en uno de los restos de lepórido. La presencia de extremidades enteras en conexión anatómica, la ausencia de cilindros diafisarios con fracturación de origen antrópico así como un único resto con marcas de corte no corresponde con los rasgos propios de una acumulación de origen antrópico (Cochard, op.cit.; Hockett, 1991; Pérez-Ripoll, 1992). Sin embargo, la marca de corte documentada permite afirmar que los paleopobladores que habitaron la Sierra realizaron un consumo de los lepóridos aunque sólo fuese de forma puntual.

Estos animales pequeños son presas habituales de pequeños carnívoros como zorros, linceos o mustélidos, tres predadores representados en el conjunto de la Sima del Elefante.

Las acumulaciones realizadas por los pequeños carnívoros mamíferos en el interior de una cavidad se deben a la utilización de la misma como refugio o cubil. En

estos conjuntos predominan los restos de los individuos subadultos así como los huesos largos fragmentados debido al acceso que los carnívoros realizan a sus nutrientes internos. Además en los conjuntos producidos por estos predadores la proporción de restos con modificaciones dejadas por los carnívoros sobre las carcasas es muy alta (Cochard, op. cit.)

Contrariamente a las acumulaciones producidas por carnívoros, en los diferentes conjuntos de la Sima del Elefante predominan los huesos largos enteros de individuos adultos, algunos de ellos localizados en conexión anatómica. Las modificaciones producidas por los carnívoros (mordiscos, huesos digeridos o cilindros diafisarios) apenas representan el 1% del total de los restos de animales pequeños localizados.

La presencia a lo largo de toda la secuencia de dos taxones de ave como *Corvus antecorax* y *Columba livia/oenas* puede relacionarse con sus hábitos de nidificación. Ambas especies tienden a construir sus nidos en árboles altos y/o paredes rocosas. De este modo, es posible que algunos de los restos recuperados en el yacimiento hayan caído de los diferentes nidos al interior de la cavidad.

Los restos de cáscara de huevos recuperados en dos de los niveles (TE12a y TE13) de la Sima del Elefante refuerzan la presencia de nidos de ave en las cercanías del yacimiento aunque no podemos determinar si corresponden a rapaces, córvidos, palomas o a algún otro taxón.

Si bien consideramos que los principales agentes acumuladores de los animales pequeños en el interior de la cavidad son las rapaces, la presencia de restos con modificaciones por carnívoros y homínidos (marcas de corte, mordiscos) nos hacen pensar que algunos elementos han sido introducidos de forma aislada al interior de la cavidad debido a un transporte gravitacional.

V.3.2. Tipos de orictocenosis de los restos de macromamíferos.

Los restos de macromamíferos, a pesar de no ser tan abundantes como los de animales pequeños, nos han permitido caracterizar cuatro tipos de orictocenosis diferentes.

Tipo 1.- (Niveles inferiores TE9c-TE10)

En este tipo de yacimiento predominan los elementos de ungulados de talla media y talla grande adultos representados, principalmente, por huesos largos y con escasa presencia de elementos del esqueleto axial. En estos conjuntos los escasos huesos enteros recuperados son acropodios y basipodios mientras que los huesos largos están representados principalmente por fragmentos de diáfisis. Estas conservan menos de la mitad de su circunferencia total y, en la mayoría de los casos, presentan una longitud inferior a los 40 mm. El estudio de los paños de fractura de los huesos largos nos ha mostrado un número elevado de huesos fracturados en fresco así como conos de percusión resultantes de este tipo de fracturación.

La actividad antrópica se ha documentado a partir de las marcas de corte documentadas sobre tres restos óseos: un axis y una mandíbula de un bóvido adulto, y un fémur de un animal de talla pequeña. Si bien entre los huesos largos no se ha podido identificar de

forma inequívoca la fracturación de origen antrópico, sí se ha podido constatar sobre la mandíbula de bóvido, anteriormente mencionada, en la que se ha identificado un estigma de percusión.

Por otro lado, se ha identificado cierta actividad de carnívoros sobre algunos restos, principalmente huesos largos de animales de talla grande. En menor grado, también se ha documentado la acción de carnívoros sobre algunas vértebras y falanges: elementos con un mayor contenido de esponjoso. El número de marcas de mordeduras identificadas son escasas y no nos permiten obtener un perfil del carnívoro que ha realizado el consumo. No obstante, la asociación de surcos y depresiones en bordes de fractura apunta a la presencia de un predador con capacidad de fracturar huesos de animales de talla grande como podrían ser un canido grande o un hiénido.

La presencia de restos de carnívoros en este patrón de acumulaciones es escasa, siendo todos ellos de talla media-pequeña. Los individuos documentados están representados tan sólo por uno o dos elementos de su esqueleto, excepto los mustélidos recuperados en los niveles TE9a y TE9b que presentan parte de sus extremidades en conexión anatómica.

Las alteraciones postdeposicionales documentadas en estos niveles son propias de una cavidad con sedimentos arcillosos y un alto grado de humedad que propicia la precipitación de óxidos de manganeso (Courty *et al.*, 1989) así como la deformación de los restos (Shipman, 1981) y formación de fisuras por cambio de humedad. En el nivel TE10 se ha documentado la existencia de un elemento con un alto grado de meteorización así como un hueso quemado.

La representación anatómica documentada en el patrón de acumulación de tipo 1 indica un sesgo en la conservación de ungulados. El estudio de la conservación diferencial así como la presencia de un número elevado de animales pequeños, con elementos muy frágiles en conexión anatómica, nos indica que la conservación de los fósiles en el interior de la cavidad es óptima y que en el caso que los animales hubiesen entrado enteros en el interior de la cueva todos o casi todos sus elementos habrían sido recuperados. Por consiguiente, podemos afirmar que los cuerpos de ungulados no llegaron enteros al interior de la cavidad.

El predominio de las extremidades, principalmente huesos largos, de ungulados de talla grande y media, y la escasa presencia de elementos axiales apuntan a la existencia de una selección esquelética de los cadáveres de los animales en función de sus nutrientes y la energía invertida en su traslado. Los agentes capaces de realizar este tipo de traslados son los carnívoros y los homínidos.

Los carnívoros sólo realizan algún tipo de transporte hacia sus cubiles para alimentar a las crías o bien en medios de fuerte presión de predación, en los que trasladan su alimento a refugios donde consumirlos tranquilamente (Binford, 1981; Brain, 1981; Haynes, 1988; Selvaggio, 1994a) En ambos casos, el porcentaje de restos con modificaciones por carnívoro debería ser mayor que el documentado en estos niveles que componen el patrón de acumulación de tipo 1.

Diferentes estudios muestran que los grupos humanos realizan un transporte diferencial de las carcasas de los animales, tras un primer procesado en el lugar de obtención, según la talla de peso de la presa (Binford, 1981; 1978; Bunn, 1981; Bunn y Kroll, 1986; O'Connell *et al.*, 1988b; 1988a; 1992; 1990). De este modo, los elementos apendiculares de los animales de talla grande así como algunos cráneos son trasladados al campamento mientras que los animales de talla pequeña y talla media son transportados íntegramente, aunque en algunas ocasiones los animales de talla media también son sometidos a un primer procesado en el lugar de aprehensión.

Junto con la representación anatómica documentada, la abundancia de huesos largos fracturados en fresco con menos de la mitad de su circunferencia diafisaria, la presencia de conos de percusión así como algunos elementos con marcas de corte e impactos de percusión son criterios firmes para plantear que los homínidos son los responsables de la génesis del conjunto óseo.

Por otro lado, el consumo realizado por los carnívoros sobre las epífisis y metafisis de los huesos largos, así como sobre algunos elementos con mayor contenido esponjoso como vértebras y falange es similar al documentado en diferentes trabajos relativos al carroñeo de carnívoros de talla grande sobre conjuntos óseos abandonados por los homínidos (Binford, 1981; Blumenschine, 1986; Blumenschine, 1988; Bunn y Kroll, 1986; Marean y Bertino, 1994). Estas características nos hacen plantear la hipótesis de un consumo secundario por parte de los carnívoros sobre el conjunto generado por los paleopobladores. Además, el bajo número de huesos mordidos en el conjunto refuerzan el planteamiento del consumo secundario de estos predadores (Blumenschine y Marean, 1993; Kruuk, 1972)

Pero si bien los rasgos generales del conjunto óseo de la acumulación de tipo 1 corresponden a las esperadas en una acumulación de origen antrópico, hay que considerar que el conjunto presenta una serie de características que apuntan que éste se encuentra en posición secundaria.

El porcentaje de representación de restos, tanto óseos como líticos, es muy inferior al que cabría esperar en un lugar de procesamiento de las presas o en un campamento de paleopobladores. Asimismo, la ausencia de marcas de corte sobre los huesos largos de los animales de talla grande y media, el bajo número de restos de industria lítica, en su mayoría de pequeño y micro-formato (pequeñas esquirlas de sílex) así como la ausencia de remontajes, tanto entre los huesos fracturados como entre los restos líticos tampoco responde al que correspondería a un enclave con una intensa actividad de los homínidos.

Por otro lado, la presencia de un hueso quemado en estos conjuntos así como los microcarbones identificados a partir de los análisis polínicos y antracológicos refuerzan la idea de una intrusión de los materiales desde el exterior, a través de un transporte gravitacional.

Finalmente, la fuerte pendiente que presentan los sedimentos que forman la acumulación de tipo 1, interpretada como la parte distal de un talud, no responde a la morfología esperada en un lugar de refugio o de campamento para un grupo humano donde la superficie presenta una mayor horizontalidad para facilitar su ocupación.

De este modo, los restos recuperados en esta acumulación formarían parte de un asentamiento de paleopobladores localizado en las inmediaciones de la entrada de la cavidad.

Tipo 2.- (Niveles TE14c-TE14a)

En este tipo de yacimiento predominan los elementos de ungulados adultos de talla muy grande, grande y media. El número de restos recuperados y el número mínimo de elementos estimado presentan una correspondencia muy alta debido a la baja fragmentación de los elementos recuperados. Estos elementos son principalmente huesos compactos y pequeños tales como acropodios y basipodios, y piezas dentarias aunque también se han recuperado algunos elementos del esqueleto axial así como huesos largos. La mayoría de estos últimos conservan más de la mitad de su circunferencia diafisaria y en ningún caso se ha documentado un resto de hueso largo menor a 50 mm de longitud.

En el par de metápodos de animales de talla grande y media recuperados se ha documentado, a partir de una serie de depresiones y surcos en la zona de la metáfisis, actividad de carnívoros. Estos elementos conservan la circunferencia total de la diáfisis pero no las epífisis, presentando una morfología de cilindro diafisario propia de la actividad de carnívoros sobre los restos. El bajo número de marcas de mordiscos no nos permite conocer la talla del predador que ha actuado sobre los restos, aunque la presencia de cilindros diafisarios nos indica que es un carnívoro capacitado para fracturar huesos largos y acceder a los nutrientes internos, tales como cánidos grandes o hiénidos.

Los cánidos adultos son los carnívoros con un mayor número de efectivos. Estos predadores están representados principalmente por elementos de pequeñas dimensiones del esqueleto como dientes y metapodios.

En el patrón de acumulación de tipo 2, el bajo número de restos recuperados, la mayoría de ellos enteros, con poco valor nutritivo y compactos como dientes, cuerpos vertebrales, carpales, tsaales y falanges, junto a los taxones representados, principalmente de animales grande y muy grandes, y la baja presencia de modificaciones por carnívoros o homínidos apunta que los elementos recuperados son restos de individuos que se han desarticulado en otro lugar e incluso en el exterior de la cavidad y han sido introducidos a la cueva mezclados con las diferentes coladas detríticas de flujo gravitacional y en las que los restos óseos actúan como pequeños clastos en el interior de la matriz sedimentaria.

Tipo 3.- (Nivel TE12a, TE12N)

En este patrón de acumulación predominan los elementos óseos de carnívoro, representando el 83% del total de restos de macromamíferos registrados en TE12a-TE12N. Los elementos de *Canis mosbachensis/arensis* y *Lynx cf. L. issiodorensis* adultos son los más representados en el conjunto. El número mínimo de individuos de canido registrado no es muy alto (2) pero están representados por un número elevado de elementos de su esqueleto, muchos de los cuales han sido localizados en conexión anatómica. La representación anatómica de los diferentes individuos de *Lynx* es menor que la de los cánidos, aunque también se han documentado elementos esqueléticos en conexión o semiconexión anatómica.

Los ungulados de talla pequeña son los que presentan un mayor número de elementos con predominio del esqueleto axial. Sin embargo, también se han recuperado elementos de animales de talla media y en menor medida de talla grande. A diferencia de los animales de talla pequeña, los ungulados de estas dos últimas tallas de peso presentan huesos de las extremidades, principalmente estilopodios. Los huesos largos documentados están representados por fragmentos de diáfisis que conservan menos de la mitad de su circunferencia diafisaria y presentan fracturas en fresco, excepto los fémures que están representados por su epífisis proximal.

El 14% del total de los restos de ungulados recuperado presentan modificaciones por la actividad de los carnívoros. Los surcos y depresiones de estos predadores se localizan en los huesos largos de los animales, ya sea en las epífisis como en la superficie cortical de la diáfisis. La falta de muestra no nos permite establecer las características de las marcas de las mordeduras y tampoco podemos determinar si los huesos recuperados han sido fracturados por los carnívoros.

La actividad de los homínidos en el conjunto se ha evidenciado a partir de dos marcas de corte documentadas en la falange de un cérvido de talla media que se han asociado a la acción de despellejar el animal.

La acumulación de tipo 3 es un conjunto compuesto principalmente por los restos esqueléticos de cánidos y lince adultos en semiconexión anatómica mientras que los restos de ungulado son escasos.

Los conjuntos con una presencia alta de carnívoros en el interior de una cavidad pueden deberse a la utilización de la misma como cubil o refugio, a una trampa natural o bien a una acumulación de origen gravitacional.

Las familias de carnívoros recuperados en el conjunto son muy diferentes en su etología. El lince es un animal cazador que no acostumbra a habitar en cubiles y con una dieta especializada en animales pequeños como lepóridos, aves y venado inmaduro. Por otro lado, los cánidos son animales generalistas, cazadores y carroñeros, con la capacidad de fracturar los huesos para la obtención de los nutrientes internos. Estos últimos animales sí utilizan cubiles o refugios para reproducirse y consumir tranquilamente sus presas.

Según los estudios realizados (Binford, 1981) en los cubiles de cánidos predominan los restos de cráneo, dientes y elementos distales de las extremidades de ungulados de talla grande y media, a la vez que se aprecia un número elevado de esquirlas de hueso de diferentes tamaños con marcas de depresiones en los bordes de fractura de las diáfisis de mayor tamaño. En la acumulación de tipo 3 no se dan estas características por lo que podemos descartar que estemos ante una cavidad que ha sido utilizada como cubil en algún momento. Por otro lado, la presencia de dos familias de carnívoros en un mismo espacio nos hace pensar que no se puede tratar de un lugar de exclusiva utilización por ninguna de las dos.

Si bien los carnívoros no utilizaron la cavidad como cubil, sí es posible que el enclave fuese un punto estratégico para la obtención de algún tipo de recurso así como un refugio momentáneo que en algún momento se pudiera haber convertido en una trampa

para los carnívoros que acabarían muriendo en el interior de la cavidad.

La hipótesis planteada es que la presencia de restos de aves y lepóridos procedentes de las acumulaciones de las rapaces pudo atraer a los carnívoros generalistas como los cánidos que realizarían un acceso secundario a los restos abandonados por las aves. Los ungulados con modificaciones por carnívoro habrían sido introducidos por los cánidos en momentos puntuales en que estos utilizarían el enclave como refugio. La mencionada falange con dos marcas de corte esta fracturada, pero no se ha podido identificar el agente fracturador aunque es posible que los cánidos hayan accedido a sus nutrientes tras un primer procesado antrópico.

La naturaleza cazadora del lince hace poco probable que los individuos de esta especie se introdujesen al interior de la cavidad en busca de biomasa animal. En el estudio del yacimiento de la Sima del Elefante se ha planteado la hipótesis de la existencia de una zona encharcada en la cavidad. Este encharcamiento se localizaría en la zona más al norte (geográfico) donde se han documentado las arcillas prismáticas masivas identificadas como TE12N. El agua actuaría como elemento atractor para los lince. Este planteamiento debe ser contrastado con trabajos sedimentarios que nos permita concretar la presencia de este recurso en el interior de la cavidad.

La hipótesis de acumulación por un transporte gravitacional de los individuos al interior de la cavidad es complicada de descartar. No obstante, el hecho de que este sea el único conjunto de toda la secuencia de la Sima del Elefante en el que se han recuperado esqueletos enteros, muy poco disgregados, de dos familias de carnívoros de talla pequeña-media, nos hace pensar que la acumulación esta más relacionada con la entrada a la cavidad de los carnívoros en busca de unos recursos concretos o de refugio y, que ésta actuó de trampa para estos predadores, que con una acumulación gravitacional de cadáveres sesgada hacia dos familias concretas de carnívoros.

Tipo 4.- (Nivel TE11)

El conjunto óseo de TE11 esta compuesto por un escaso número de restos de macromamíferos entre los que se incluyen tres taxones de carnívoros, representados por metapodios y dos mandíbulas, y dos taxones de ungulados representados por un número de elementos muy escaso. Entre los ungulados recuperados predominan los fragmentos de diáfisis de animales de tallas media y grande. La mayoría de los fragmentos de diáfisis son producto de fracturación en fresco y ninguno de ellas conserva más de la mitad de su circunferencia. La actividad de carnívoros sobre los restos del conjunto sólo se ha documentado sobre un fémur de bóvido adulto a partir de surcos y de la corrosión de uno de los extremos del hueso debido a los ácidos salivares.

En este conjunto se han recuperado algunos restos de huesos largos con un grado de meteorización elevado así como un hueso quemado. También se ha identificado modificaciones por raíces sobre las fracturas de algunos de los huesos largos.

Este patrón de acumulación se caracteriza por el bajo número de elementos recuperados así como las fuertes modificaciones tafonómicas de origen postdeposicional que presentan los restos. Todos estos rasgos junto a una única pieza de industria lítica

recuperada en el conjunto, nos indica que esta asociación está en posición secundaria y es fruto de un transporte desde el exterior de la cavidad o desde una boca de ingreso.

Rasgos	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Número de restos	Alto	Bajo	Medio	Bajo
Representación taxonómica	Predominio de ungulados talla grande y media Baja presencia de carnívoros	Predominio de ungulados de talla muy grande, grande y media. Baja presencia de carnívoros	Predominio de carnívoros de talla media-pequeña Pocos ungulados	Ungulados y carnívoros
Representación anatómica	Huesos largos	Huesos pequeños y compactos (acropodios, badiposidos, dientes)	Esqueletos en conexión anatómica	Huesos largos
Relación NR/NME	Baja	Alta	Alta	Baja
Edad	Adultos	Adultos	Adultos	Adultos
Integridad de los elementos	Baja (fracturación en fresco)	Alta	Alta	Baja
Modificaciones de origen antrópico	Sí	No	Marginal	No
Modificaciones por carnívoro	Marginal	Marginal	Alta (sobre los ungulados)	Marginal (sobre los ungulados)
Modificaciones postdeposicionales	Óxidos de manganeso. Deformaciones. Hueso quemado.	Óxidos de manganeso. Deformaciones. Fisuras por huemadad.	Raíces	Meteorización alta. Raíces. Hueso quemado.

Tabla VII.81. Principales características de los diferentes tipos de orictocenosis existentes en la Sima del Elefante.

Cada uno de los cuatro tipos de yacimientos documentados en la Sima del Elefante presentan unos rasgos concretos que nos han permiten agrupar los diferentes conjuntos documentados en la cavidad, salvo el conjunto TE13 que no ha podido ser adscritos a ninguno de los tipos definidos.

El conjunto óseo del nivel TE13 esta compuesto principalmente huesos largos de ungulados de talla media. Mientras que las cinturas y los elementos del esqueleto craneal son los que presentan los índices de representación más altos entre los animales de talla grande. La mayoría de los restos de hueso largo recuperados en este conjunto esta representado por fragmentos de diáfisis, excepto una tibia y un metacarpo de una misma extremidad que han sido recuperados enteros. El análisis de los paños de fractura de los huesos largos ha mostrado que existe una proporción similar de huesos con fracturas en fresco y en seco.

Entre los restos de este conjunto óseo se ha identificado un hueso con marcas de corte así como otros dos con modificaciones por la actividad de un carnívoro fracturador tipo cánido o hiénido.

El tipo de conjunto recuperado en el nivel TE13 presenta características similares a las documentadas en el yacimiento de tipo 1 como son el predominio de huesos largos de talla media, la fracturación en fresco de los mismos, la presencia de marcas de corte sobre los restos o la baja intervención de los carnívoros. Pero la documentación de huesos largos enteros de un mismo individuo y la presencia de elementos craneales y cinturas de animales de talla grande son rasgos muy distintos a los que cabría esperar en un yacimiento de tipo 1.

Las pocas modificaciones de predadores, tanto homínidos como carnívoros, documentados en este conjunto, junto con la identificación de marcas de pisoteo y de raíces en la superficie de algunos restos nos hacen pensar que esta acumulación se ha producido por un transporte desde el exterior de la cavidad. En este nivel también se han recuperado algunas piezas de industria lítica en sílex que indican que en las inmediaciones de la cavidad existía algún tipo de ocupación humana.

V.3.3. Presencia de los paleopobladores.

La presencia de los paleopobladores en los alrededores del yacimiento se ha documentado a lo largo de toda la secuencia ya sea a través de la industria lítica registrada o de los huesos con marcas de corte o fracturación de origen antrópica recuperados.

Los homínidos han intervenido sobre elementos de animales edades y taxones diferentes como, lepóridos, ciervos y bóvidos. Esta diversidad en los recursos puede significar que la estrategia de subsistencia de estos homínidos se basa en la diversificación de su alimentación y no en una especialización hacia un grupo taxonómico o perfil de edad concreto.

El escaso número de elementos con marcas de la actividad de los paleopobladores no nos permite afirmar que estos tuviesen un patrón sistemático del procesamiento de las presas. Sin embargo, las marcas de corte documentadas en una falange de ciervo así como los huesos fracturados recuperados no indican que los homínidos realizaron un acceso primario y temprano a las carcasas de los animales, aunque no es posible establecer si la aprehensión fue activa o pasiva por parte de los paleopobladores (Bunn y Ezzo, 1993).

Los conjuntos estudiados en la Sima del Elefante hasta este momento, no muestran que los homínidos hayan realizado una ocupación de la cavidad aunque sí han documentado la presencia de los paleopobladores en las inmediaciones de la cavidad y, por extensión en la Sierra de Atapuerca hace como mínimo un millón de años.

V.3.4. Valor paleoecológico del yacimiento.

Además de los datos arqueológicos, el registro óseo recuperado en el yacimiento nos ha aportado información paleoecológica necesaria para conocer el medio en el que se movían los grupos humanos.

Si bien los restos recuperados en el interior de un karst no reflejan directamente el ecosistema existente en el exterior debido a los sesgos tafonómicos que dan lugar a las acumulaciones (Andrews, 1995; 1990; Behrensmeyer y Hill, 1980; Fernández-Jalvo, 1992) sí podemos afirmar que en la Sima del Elefante la diversidad taxonómica documentada, tanto para los herbívoros como para los carnívoros o las aves, nos indica que la Sierra de Atapuerca era un lugar óptimo para el desarrollo de ecosistemas con cierto grado de complejidad.

La Sima del Elefante es un yacimiento de la Sierra donde se ha documentado una alta diversidad de carnívoros de diferentes tallas. Estos abarcan desde los mustélidos hasta los úrsidos pasando por los cánidos, el lince y el jaguar. En el contexto del Pleistoceno Inferior europeo la presencia de restos de un félido cazador nos hace suponer que en el ecosistema también existiría un gran carroñero.

En un medio con una variedad de carnívoros tan grande, ya sean cazadores como carroñeros, en el que los paleopobladores están presentes, tiene que presentar un grupo de herbívoros amplio para que se pudieran mantener las cadenas tróficas estables. Y así se produce en la Sima del Elefante donde se ha documentado restos de herbívoros de talla muy grande como hipopótamos, rinocerontes hasta animales de talla muy pequeña como los lepóridos pasando por los équidos, suidos, bisontes, ciervos y gamos.

En el yacimiento se han recuperado restos o, en algunos casos, esqueletos enteros de taxones como castor, hipopótamo, pigargo, salmónidos, mustélido (tipo nutria) cuya supervivencia esta directamente relacionada con la presencia de grandes masas de agua durante todo el año. Además, la supervivencia de estos animales exige que estas masas de agua no lleguen a congelarse nunca en los inviernos. Posiblemente la acumulación de agua donde vivían estos animales era el río Pico, que transcurre en las inmediaciones de la cavidad, o el río Arlanzón, que transita unos metros más lejos. En ambos casos, su cauce debía ser amplio durante todo el año y con cierta profundidad para la ocupación de castores, nutrias e hipopótamos.

En lo que la reconstrucción del paisaje refiere la diversidad taxonómica documentada en la Sima del Elefante nos permite establecer la presencia de un territorio con espacios abiertos o semiabiertos como praderas o valles en las que transitaban rinocerontes y bóvidos, junto a zonas de bosque mixto en las que podríamos localizar a ciervos, suidos y ardillas.

La presencia de tortugas, suidos y macacos en el registro son buenos indicadores de temperatura ya que estas dos especies sobreviven sólo en ambientes templados. La pérdida nival documentada en el registro fósil indica que en algunos momentos, quizás estacionales, se han dado unas condiciones ambientales frías similares a los inviernos actuales.

En el registro óseo se han recuperado algunos restos quemados que se han asociado con los restos de carbones y microcarbones recuperados en casi todos los conjuntos del yacimiento. La presencia de estos elementos se debe a la existencia de incendios naturales en la sierra. Este fenómeno es común en los climas templados con estaciones secas como puede ser el clima mediterráneo.

El estudio del registro recuperado en la Sima del Elefante nos permite afirmar la presencia continua de los paleopobladores en las inmediaciones de la cavidad hace al menos un millón de años, en un medio en el que se combinarían espacios abiertos con bosque mixto y grandes masas de agua, rico en recursos naturales y con un clima templado.



Figura VII.32. Reconstrucción hipotética del entorno de la Sima del Elefante en el Pleistoceno inferior realizada por Antonio Rosas.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

CAPÍTULO VIII

GRAN DOLINA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VIII. Gran Dolina

VIII.1. Aspectos generales del yacimiento

VIII.1.1. Descripción

Gran Dolina (BU-IV-A-16 de Martín Merino *et al.*, 1981) es una cavidad estructurada a partir de una diaclasa con una dirección aproximada de ESE-WNW siguiendo el plano extensional de las calizas. Al construirse la Trinchera del Ferrocarril dicha cavidad fue dividida en dos partes quedando rellenos sedimentarios tanto en la pared este como en la oeste. La zona este es la que se ha denominado Gran Dolina y la zona oeste Penal. La relación entre los sedimentos de ambos lados de la trinchera no se ha podido establecer (Fernández-Jalvo, 1994; 1992) aunque hay autores que consideran que los depósitos que rellenan la Gran Dolina provienen de una entrada principal situada en Penal (Rosell, 1998; 2001)

VIII.1.2. Historia de las intervenciones

En 1976 Trinidad Torres realizó la primera intervención en este yacimiento que consistió en una pequeña cata localizada en la parte inferior del yacimiento, en la unidad TDW4, en el que se localizaron restos de oso.

En 1978 un equipo dirigido por Emiliano Aguirre inició parte de las labores de acondicionamiento del yacimiento para su excavación. En 1981, ya con los niveles superficiales estériles de TD11 eliminados se emprendió la excavación en extensión sobre una superficie de unos 24 m².

En 1989 los trabajos continuaron en la parte superior de la Gran Dolina y se alcanzó al techo del nivel TD10. Un año después, en 1990 se inició una intervención a modo de urgencia en la parte W de la base del relleno. La fuerte erosión que afectaba a algunas zonas del relleno provocada en gran medida por las voladuras que los militares causaba la pérdida

de información aqueo-paleontológica. Esta intervención, que se realizó en dos campañas, 1990 y 1991, proporcionó abundantes restos óseos en las sub-unidades TDW4 y TDW4b. En esta última se localizaron cuatro piezas de cuarcita que están asociadas indudablemente a la fauna (Rosell 1998; Rodríguez Álvarez, 2004b)

En 1993 se inició en el sector este (teórico) del nivel TD11 un sondeo bioestratigráfico de unos 6 m². El objetivo de dicho sondeo era llegar hasta la base del relleno para poder conocer las características estratigráficas y el potencial arqueo-paleontológico de los dieciocho metros del depósito para una futura excavación en extensión.



Figura VIII.1. Vista del sondeo arqueológico realizado en Gran Dolina entre 1993-1999.

A inicios de la campaña de 1994 en el nivel TD6, concretamente en el estrato Aurora, se recuperó una colección de restos humanos que tras su estudio paleoantropológico se determinó que pertenecían a una nueva especie que fue bautizada con el nombre de *Homo antecessor* (Bermúdez de Castro *et al.*, 1997). En el año 1996, al mismo tiempo que se continuaba excavando el sondeo bioestratigráfico a la altura del nivel TD5, se retomaron los trabajos de excavación en extensión en la parte superior de la Gran Dolina. En 1997 se alcanzó al techo del nivel TD10 en una superficie de unos 85 m². En 1999 finalizó el sondeo bioestratigráfico tras excavar el nivel TDE5 y comprobar que este es el último nivel con sedimento exocárstico en la zona este (teórica) del relleno.



Figura VIII.2. Trabajos de excavación en dos zonas diferentes de Gran Dolina.

En la zona oeste (teórica) del depósito existen una serie de voladizos que representan un peligro, tanto para la seguridad de los trabajos de excavación como para la posible pérdida del registro arqueo-paleontológico. Por consiguiente, en 2001 se decidió iniciar una intervención, al margen de la dinámica general de la excavación, en los cuadros más al suroeste (teórico) de la superficie del nivel TD10 con el fin de ir eliminando los salientes del relleno. De este modo, en los años 2003, 2004 y 2005 en esta zona la Gran Dolina se han ido excavando los niveles TD7 y TD8 que han aportado registro paleontológico de gran interés, así como el nivel TD6 (estrato Aurora) en el que se ha continuado recuperando restos entre otros de *Homo antecessor*.

VIII.1.3 Estratigrafía

En la evolución de la secuencia de la Gran Dolina (Hoyos y Aguirre, 1995) han distinguido tres fases kársticas:

1. Una primera fase endokárstica a la que corresponden los sedimentos de TD1 y TD2, relacionados con un sistema de cavidad interna, sin comunicación con el exterior por la vertical.
2. Una segunda fase de conducto abierto al exterior, con depósitos de cueva relacionados en su génesis con las condiciones climáticas exteriores (TD3 a TD9)
3. Una tercera fase exokárstica (dolina), a la que corresponden los niveles TD10 a TD11, que indican la apertura cenital de la cavidad en la vertical considerada, aunque lateralmente esta cavidad se prolongue hacia el interior del karst.

En depósito sedimentario de la Gran Dolina se han distinguido 11 unidades litoestratigráficas diferentes de base a techo que van desde TD1 hasta el TD11. La estratigrafía original fue definida por Gil *et al.* (1987) y ha ido sufriendo modificaciones a medida que los trabajos de excavación se han ido desarrollando siendo la estratigrafía publicada por Parés y Pérez-González, (1999) y Pérez-González *et al.* (2001) la que se ha seguido en este trabajo. La presentación de la secuencia estratigráfica presentada a continuación ha sido adaptada a partir de la presentación realizada por Rosell (2001).

En la sección de la Gran Dolina existe una masa rocosa que divide la parte inferior del relleno, condicionando la formación de los depósitos de la base y dividiendo la cavidad en dos zonas. A partir de los puntos cardinales teóricos establecidos para la excavación arqueológica, se ha diferenciado los rellenos entre TDE y TDW. La utilización de esta nomenclatura al tratar los depósitos sedimentarios de TD1, TD2, TD3, TD4 y TD5, que son los afectados por la presencia de la masa rocosa, es imprescindible para determinar su localización ya que en muchos casos la relación de los depósitos de un lado y el otro no es fácil de establecer. La parte superior del nivel TD5 es el primer paquete sedimentario continuo en todo el depósito que sobrepasa la influencia de la pared.

A continuación se describen las unidades estratigráficas expuestas en la sección del yacimiento de abajo a arriba:

TDW1.- En la zona Oeste, el nivel TDW1 no sobrepasa los 50 cm. de potencia y su composición litológica es similar a su homólogo en la zona este, aunque TDW1 esta

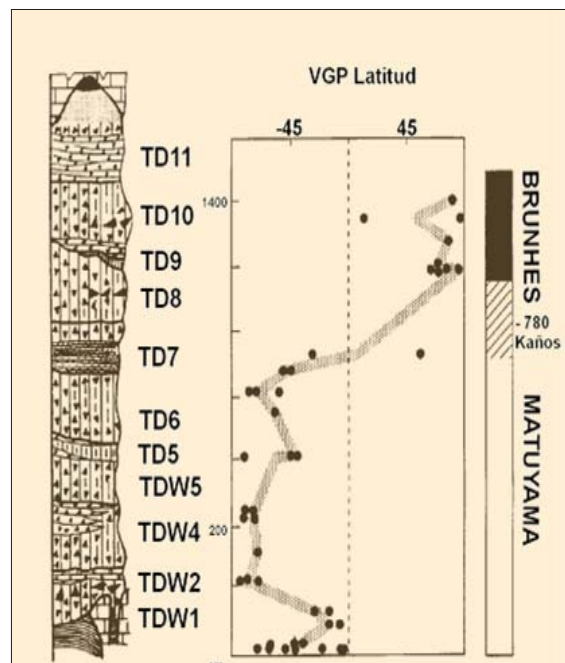


Figura VIII.6. Estratigrafía de Gran Dolina (Pérez-González *et al.* 2001)

deformado por sobrecarga.

TDW2.- Este depósito sedimentario presenta una potencia de unos 45 cm., presenta un aspecto caótico y esta compuesto por una brecha caliza de matriz arcillosa. Al igual que se ha apreciado en TDE2 también existen bloques y fragmentos de espeleotema de origen gravitacional que tienden a acumularse en el techo. La formación de esta unidad coincide con el descenso del nivel freático. Las caídas de bloques del techo marcan el inicio de la apertura de la cavidad de al exterior.

TDW4/ TDW4b.- Por encima de TDW2 se deposita el primer conjunto en el que dominan los sedimentos exógenos y en el que se han recuperados los restos arqueopaleontológicos más antiguos del yacimiento, la unidad TDW4 con una potencia de aproximadamente 2 m. Los sedimentos adscritos en un origen al nivel TDW3 corresponden a sedimentos de TDW4 acumulados entre los intersticios de los bloques de TDW2.

La unidad TDW4 esta formado en dos fases o subunidades diferentes. En la base se observa un paquete homogéneo, de aspecto en general “brechoide”, compuesto por una matriz lutítica con bloques angulosos. Éste depósito, llamado TDW4 *sensu stricto*, se sitúa directamente sobre la costra estalagmítica de TDW2, a la cual erosiona. La subunidad superior, llamada TDW4b esta compuesta por la alternancia de niveles microconglomerados poco compactos con niveles de lutitas rojizas y bloques de caliza dispersos.

TDW5.- Esta unidad de una potencia de aproximadamente 1 metro. Se separa del nivel precedente por una caída de bloques angulosos superiores a los 30 cm. de longitud. Al igual que la unidad anterior (TDW4b), está formada por niveles de lutitas rojizas alteradas con niveles de microconglomerados que sugieren la existencia de flujos de agua en el interior de la cavidad

TDE1.- La potencia sedimentaria de TDE1 es de unos 110 cm. y su depósito sedimentario está formado por un conjunto de laminaciones de limos y arenas muy finas, de un color amarillento a marrón, que son el resultado de un transporte en suspensión por los efectos de un régimen hídrico de energía muy baja. Estos sedimentos corresponden a facies de interior de cueva

TDE2.- Éste nivel tiene una potencia de unos 60 cm. y al igual que el nivel anterior presenta facies de interior de cueva. Su depósito sedimentario presenta un aspecto caótico y se compone de lutitas con intercalaciones de limos verdosos y amarillentos. Contiene bloques calcáreos y fragmentos de espeleotemas caídos desde el techo y las paredes de la cavidad. Estos se intercalan con los materiales finos y se hacen progresivamente más abundantes hacia el techo.

TDE5.- Por encima del nivel TDE2 no se ha evidenciado la existencia de ningún paquete sedimentario con suficiente entidad propia hasta llegar al TDE5, que presenta una potencia de unos 150 cm. Éste depósito representa en la zona este del relleno, la primera unidad compuesta por materiales exokársticos. Su matriz esta compuesta por lutitas y arenas que contienen bloques soportados. Hasta el momento se han distinguido 4 sub-unidades diferentes separadas entre sí por cicatrices continuas. En este nivel se han recuperado restos paleontológicos y arqueológicos.

TD5.- Por encima de TDE5 y TDW5 aparece el nivel TD5 propiamente dicho con una potencia de unos 50 cm. y formado por un paquete de lutitas prismáticas muy puras con un alto contenido en microfauna. Éste es el primer nivel continuo del relleno, a partir de este momento, todos los depósitos superiores se mantienen continuos y homogéneos entre los dos sectores, este y oeste, del yacimiento.

TD6.- La unidad TD6 presenta una potencia de entre 2-2,5 m. y es mucho más clástico que las unidades precedentes. Su matriz esta formada por lutitas y arenas muy finas que en la parte inferior del conjunto presentan un aspecto caótico mientras en la parte superior (los últimos 50 cm.) esta bien estratificada. En la parte superior de este último tramo, se ha localizado la presencia de un estrato de unos 20-25 cm. de potencia, formado por lutitas rojas masivas con abundantes bloques calcáreos conocido como estrato Aurora en el que el año 1994 se localizaron los restos humanos de *Homo antecessor* asociados a restos de fauna y herramientas líticas. Durante los trabajos de excavación de estos últimos años se ha determinado la existencia de dos subniveles TD6-1 y TD6-2 que se localizan en la parte superior del nivel. En el apartado propio del nivel TD6 ya detallaremos las características de estos dos subniveles.

TD7.- La unidad TD7 presenta una potencia de 1,5 m y presenta dos facies (en la zona del sondeo realizado entre 1994-1999 y a partir del cual se ha realizado esta estratigrafía). La primera esta constituida por calcarenitas amarillentas y la segunda por conglomerados clastos-soportados y brechas. En la parte superior de este nivel se ha documentado un cambio de polaridad magnética que ha sido interpretado como el cambio Matuyama-Brunhes lo que significaría que los niveles presentados hasta el momento pertenecen al Pleistoceno Inferior. En el nivel TD7, que actualmente esta en fase de excavación, se ha distinguido 4 subniveles (TD7-1, TD7-2, TD7-3 y TD7-4) cuyas características serán expuestas en el apartado concreto del nivel TD7.

TD8.- Por encima de TD8 aparece un depósito de 2,5 m de potencia formado por lechos de bloques de diferentes dimensiones con una escasa matriz de lutitas. En la parte superior TD8 de este conjunto se detecta la desaparición de *Mimomys savini* a favor de la aparición de *Iberomys brecciensis* dando un dato bioestratigráfico muy importante que permite establecer una datación alrededor de los 500.000 años para este paquete sedimentario.

TD9.- El depósito TD9 presenta una potencia de unos 35 cm. compuesta por guano de color marrón verdoso en el techo y en su base por una matriz rojiza amarillenta formada por arenas. Estos sedimentos cubren en la zona sur (geográfico) de la Dolina, en el sondeo arqueológico, un tubo vertical de sección más o menos elipsoidal con un diámetro de 3 metros en la parte superior y de 1 metro en la parte basal. Este conducto corta y rellena de sedimentos los niveles inferiores de la secuencia hasta el techo de TD5.

TD10.- Este depósito presenta dos fases sedimentarias diferentes. La fase inferior, en contacto con TD9, con una potencia de unos 20-30 cm. esta compuesto de microconglomerados en una matriz de arenas y lutitas muy escasa con casi una total ausencia de bloques. Esta fase es arqueológicamente estéril. La superior tiene una potencia de unos 2 metros y esta compuesta por una matriz areno-arcillosa con bloques calizos muy angulosos que indica la existencia de una apertura de la cavidad hacia el exterior. En esta fase superior, actualmente en proceso de excavación se han determinado 4 subunidades

arqueológicas. En la zona este de la superficie excavada de la subunidad TD10-1 se ha localizado una gran acumulación de industria lítica y restos faunísticos con un alto grado de antropización.

TD11.- Los sedimentos de TD11, de más de 3 m. de potencia son los que colmatan la cavidad y están formados por alternancias de niveles de bloques con intercalaciones de lutitas rojas en la matriz areno-arcillosa.

VIII.1.4. Dataciones

En el relleno de la Gran Dolina se han obtenido una serie de dataciones a partir de la aplicación de diferentes métodos.

En el tramo medio del depósito sedimentario del nivel TD7 se ha localizado un cambio de polaridad magnética de los sedimentos que se ha atribuido al cambio Matuyama-Brunhes. Por consiguiente, la parte basal del nivel TD7 así como los niveles depositados por debajo de este se enmarcan dentro del Pleistoceno Inferior final con una cronología de más de 780.000 años. Por otro lado, en el nivel TDW1 se interpretó una polaridad positiva en el posible subcron Jaramillo (990 Ma.) (Parés y Pérez-González, 1999; 1995) pero es también posible que esta polaridad positiva corresponda al evento Cobb Mountain (1.2 Ma.). En cualquier caso parece que los sedimentos de la base de la Gran Dolina tienen alrededor de un millón de años de antigüedad (Pérez- González *et al.*, 2001).

A partir de la combinación de los datos obtenidos por dos métodos de datación, la serie de Uranio y el ESR, sobre dientes de caballo se ha determinado la datación de diferentes niveles del relleno (Falguères *et al.* 2001, 1999).

	Dataciones	Edad media ponderada	Método de datación	Estadio isotópico
TD11	308±46 332±50 390±59	337±29 Ka	US/ ESR	11-9
TD10	337±51 379±57 418±63	372±33	US/ ESR	
TD8	586±88 606±91 615±92	602±52	US/ ESR	15
TD7	>780.00 (inversión Matuyama-Brhunes)	>780.000	Paleomagnetismo	
TD6	770±116 762±114 676±101		US/ ESR	21-19

Tabla VIII.1. Dataciones de la secuencia de la Gran Dolina a partir de Parés y Pérez-González (1999; 1995); Falguères *et al.* (2001, 1999); Pérez- González *et al.* (2001)

En la parte superior del nivel TD8 (TD8) se ha detectado la desaparición de *Mimomys savini* a favor de la aparición de *Iberomys brecciensis* obteniendo así un dato bioestratigráfico que nos indica una cronología alrededor de 500.000 años para este nivel (Carbonell *et al.*, 1995; Cuenca-Bescós *et al.*, 2001)

VIII.1.5. Representación taxonómica.

El registro paleontológico recuperado en el yacimiento de la Gran Dolina ha permitido realizar diferentes trabajos sobre la representación taxonómica (Cuenca-Bescós y García, en prensa; García, 2001a, 2001b; García y Arsuaga, 1999; 2001;; Made van der, 2001b, 1999; 1998; Made van der *et al.*, 2003).

A partir de la distribución de los taxones de microfauna y de carnívoros (Cuenca-Bescós *et al.*, op. cit.) han dividido en seis unidades faunísticas el registro recuperado en la Sierra de Atapuerca, cinco de estas unidades (de la dos a la seis) se localizan en el yacimiento de la Gran Dolina.

Unidades faunísticas		2	3		4	5		6	
Niveles		TDW4	TD5	TD6a	TD6b	TD7	TD8a	TD8b	TD10-11
INSECTIVORA	<i>Erinaceus cf. E. europaeus</i>	x	x	x	x		x		x
	<i>Talpa cf. T. europaeus</i>	x	x	x	x	x	x		x
	Desmaninae indet.			x	x	x	x		x
	<i>Sorex sp.</i>	x	x	x		x	x	x	x
	<i>Crocicidura cf. C. russelsia</i>	x	x	x	x		x	x	x
	<i>Aff. Beremendia</i>	x	x	x	x				
	<i>Sorex minus</i>		x	x	x	x			x
	<i>Neomys sp.</i>								x
RODENTIA	<i>Sciurus sp.</i>								x
	<i>Ellomys quercinus</i>	x	x					x	x
	<i>Castor fiber</i>	x			x				
	<i>Allophaiomys chalinei</i>	x	x	x					
	<i>Stenocranius gregaloides</i>	x	x	x	x				
	<i>Hystrix refossa</i>	x		x	x				
	<i>Terricola aravalidensis</i>	x	x	x	x	x			
	<i>Microtus sesae</i>	x	x	x	x	x			
	<i>Pliomys epissopalís</i>	x	x	x	x	x	x		
	<i>Mimomys savini</i>	x	x	x	x	x	x		
	<i>Iberomys huescarensis</i>	x	x	x	x	x	x		
	<i>Apodemus sp.</i>	x	x	x	x	x		x	x
	<i>Marmota sp.</i>	x	x	x	x	x			x
	<i>Allocricetus bursae</i>	x	x	x	x	x	x		
	<i>Micromys minutus</i>		x	x					
	<i>Microtus sp.</i>					x			
	<i>Microtus ratticepoides</i>						x		
	<i>Terricola atapuerquensis</i>							x	x
	<i>Iberomys brecciensis</i>							x	x
	<i>Allocricetus correzensis</i>							x	x
<i>Microtus arvalis</i>								x	
<i>Microtus jansoni</i>								x	
<i>Pliomys lenki</i>								x	
<i>Clethrionomys sp.</i>								x	
QUIROPTERA	<i>Myotis sp.</i>								x
	<i>Rhinolophus sp.</i>								x
	<i>Miniopterus schreibersii</i>							x	x
LAGOMORPHA	<i>Oryctolagus cf. O. lacosti</i>	x							
	<i>Lepus cf. L. terraerubrae</i>							x	
	Lagomorpha indet.			x	x	x	x		x

Tabla VIII.2. Taxones de micromamíferos por grandes unidades faunísticas (Cuenca-Bescós y García, en prensa) .

En las unidades 5 y 6 se ha identificado un cambio paleontológico en el que se aprecia la desaparición de una serie de taxones y la primera aparición de otros. De este modo, en la unidad 5 (TD7 y TD8a) se registra la última aparición de *Allocricetus bursae*,

Iberomys huescarensis, *Pliomys episcopalís*, *Mimomys savini*, *Canis mosbachensis*, *Crocuta crocuta*. La unidad 6 (TD8b, TD10 y TD11) se caracteriza por la primera aparición de *Terrícola atapuerquensis*, *Iberomys brecciensis* y *Allocricetus correzensis*, *Canis lupus* y *Panthera leo*. En esta unidad se registra también la última presencia de *Homotherium cf. H. latidens*.

En relación a los herbívoros, también se observan diferencias importantes entre los niveles inferiores y los superiores de la secuencia (Made van der, 2001b, 1999; 1998; Made van der *et al.*, 2003)

Unidades faunísticas		2	3	4	5	6			
Niveles		TDW4	TD5	TD6a	TD6b	TD7	TD8a	TD8b	TD10-11
HOMINIDAE	<i>Homo antecessor</i>				x				
CARNIVORA	<i>Ursus dolinensis</i>	x	cf.						
	<i>Lynx sp.</i>	x	x		x				
	<i>Mustela paleminea</i>		x	x	x				
	<i>Panthera gombaszoegensis</i>	x	x				x		
	<i>Crocuta crocuta</i>	x	x	x	x		x		
	<i>Vulpes praeglacialis</i>	x	x	x	x				
	<i>Canis mosbachensis</i>	x	x	x	x		x		x
	<i>Felis sp.</i>	x							
	<i>Homotherium</i>		cf.						cf.
	<i>Meles meles</i>		sp.						x
	<i>Ursus sp.</i>			x	x		x		x
	<i>Vulpes vulpes</i>								x
	<i>Panthera leo</i>								x
	<i>Canis lupus</i>								x
<i>Mustela nivalis</i>								x	
UNGULADOS Y PROBOSCIDEA	<i>Hippopotamus sp.</i>						x		
	<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	x	x	x	x		x		
	<i>Stephanorhinus etruscus</i>	x		x	x	x	x		
	<i>Equus stenorhis -E. altidens</i>	x		x	x		x		
	<i>Eucladoceros giulii</i>	x		x	x		x		
	<i>Bison cf. B. voigstedtensis</i>	x		x	x		x		
	<i>Cervus elaphus cf. acoronatus</i>	x		x	x		x		
	<i>Sus scrofa</i>		cf.		x				cf.
	<i>Mammuthus sp.</i>			x					
	<i>Praeovibos priscus</i>					cf.			
	<i>Equus caballus</i>								x
	<i>Stephanorhinus hemitoecus</i>								cf.
	<i>Cervus elaphus priscus</i>								x
	<i>Hemitragus bonalii</i>								x
<i>Dama dama aff. D.d. clactoniana</i>								x	

Tabla VIII.3. Taxones de macromamíferos por grandes unidades faunísticas (Cuenca-Bescós y García, en prensa) van der Made (2001b) Made van der *et al.* (2003)

En los niveles inferiores (TDW4-TD8 b) se han recuperado formas propias del Pleistoceno Inferior como *Equus stenorhis-altidens*; *Stephanorhinus etruscus*, *Dama "nestii" vallonnetensis* o *Eucladoceros giulii*. La última aparición de *Stephanorhinus etruscus* se localiza en el nivel TD8b siendo este el registro más moderno de Europa para este taxón ya que todos los yacimientos donde se ha identificado corresponden al Plioceno o Pleistoceno Inferior.

Un elemento destacado en el nivel TD7, en la unidad TD7-3, es la presencia de un gran ovibovino determinado como *Praeovibos priscus* en semiconexión anatómica.

	Taxones		TDW4	TDW4b	TDW5	TD5	TD6	TD8	TD10	TD11	
	ANATIDAE	<i>Tadarona</i> sp.						X	X		
		<i>Melanitta fucsa</i>					X				
		<i>Anas crecca</i>					X				
		<i>Anas querquedula</i>			X						
	ACCIPITRIDAE	<i>Milvus milvus</i>							X		
	FALCONIDAE	<i>Falco naumanni</i>					X				
	PHASIANIDAE	<i>Perdix palaeoperdix</i>	X	X		X	X	X	X	X	X
		<i>Coturnix coturnix</i>	X		X		X	X	X		
	RALLIDAE	<i>Porzana</i> sp.					X				
		<i>Porzana pusilla</i>					X				
	CHARADRIIFORMES		X				X				
	CHARADRIIDAE	<i>Phuvalisapricaria</i>								X	
		<i>Charadrius alexandrinus</i>									X
	TRINGIDAE	<i>Limosa limosa</i>					X				
		<i>Arenaria interpres</i>									X
		<i>Scolopax rusticola</i>					X				
COLUMBIDAE	<i>Columbia livia s. oenas</i>	X	X	X	X	X	X	X			
PASSERIFORMES	ALAUDIDAE	<i>Melanocorypha calandra</i>					X				
		<i>Calandrella brachydactyla</i>					cf.				
		<i>Galerida cristata</i>					X				
		<i>Lulula arborea</i>					X				
		<i>Alauda arvensis</i>			X		X				
		<i>Eremophila alpestris</i>					X				
	HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo resutica</i>					X	X			
		<i>Ptyonoprogne rupestris</i>					X				
	MOTACILLIDAE	<i>Anthus pratensis</i>					X				
		<i>Motacilia flava</i>					X				
	CINCLIDAE	<i>Cinclus cinclus</i>					X				
	PRUNELLIDAE	<i>Prunella collaris</i>					X				
		<i>Prunella modularis</i>					X				
	SYLVIDAE	<i>Turdus</i> sp.	X				X				
		<i>Turdus merula</i>					X				
		<i>Turdus pilaris</i>								cf.	
		<i>Turdus iliacus</i>					X				
		<i>Turdus philomelos</i>					X				
		<i>Sylvia hortensis</i>					X	X			
	EMBERIZIDAE	<i>Muscicapa striata</i>					X				
		<i>Emberiza citrinella</i>			X	X	X				
	FRINGILLIDAE	<i>Plectrophenax nivalis</i>					X				
		<i>Fringilla coelebs</i>					X				
		<i>Serinus serinus</i>					X				
	PIOCEIDAE	<i>Carduelis chloris</i>					X				
		<i>Petronia petronia</i>					X				
STURNIDAE	<i>Stumus</i> sp.					X					
CORVIDAE	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	X									
	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	X									
	<i>Corvus antecorax</i>	X					X	X	X		

Tabla VIII.4. Taxones de las aves recuperadas en la Gran Dolina por niveles (Made van der *et al.*, 2003; Sanchez Marco, 2004)

Los restos de aves en los diferentes niveles de la Gran Dolina se conocen poco aunque se puede afirmar que a lo largo de toda la secuencia las dos especies predominantes son *Corvus antecorax* y *Columba livia*. El registro recuperado en el nivel TD6 es el que ha sido estudiado con mayor detalle y en él se ha evidenciado el predominio de especies de espacios abiertos, así como grupos acuáticos y limícolas y la presencia con menor intensidad de aves en zonas arbustivas y arboladas (Sánchez Marco, 2004, 2002; 1999) (ver tabla VIII.4).

El estudio tafonómico de la microfauna realizado por Fernández-Jalvo (1994; 1992) ha permitido identificar, a partir de las acumulaciones de restos, la existencia de una serie de rapaces en el ecosistema. En el nivel TDW3 el agente acumulador identificado es el búho real (*Bubo bubo*), mientras que en los niveles TDW4 y TD11 ha actuado el búho chico (*Asio otus*) y en la acumulación de los niveles TD5 y TD6 la rapaz identificada es el cárabo (*Strix aluco*). En el nivel TD10 se ha identificado la actuación de dos rapaces, una diurna como el cernícalo (*Falco tinnuculus*) y otra nocturna, el búho chico (*Asio otus*).

VIII.1.6. Datos paleoambientales y paleoecológicos

Diversos son los estudios que han aportado datos para poder realizar una reconstrucción de las condiciones paleoambientales a lo largo de la secuencia, en algunos casos los resultados obtenidos en los diferentes estudios no coinciden aunque esto ayuda a la existencia de matices y evita la creación de un escenario muy simple y llano.

A partir de las interpretaciones de los procesos sedimentarios identificados en el relleno se han planteado una serie de inferencias climáticas en las que se aprecian una serie de variaciones climáticas tanto en las temperaturas como en el grado de humedad (Hoyos y Aguirre, 1995) (ver tabla VIII.5)

A partir de la distribución de la microfauna en los 11 niveles estratigráficos de la Gran Dolina y su comparación con modelos actuales (López Antoñanzas y Cuenca-Bescós, 2002) han realizado algunas interpretaciones paleoambientales de la siguiente manera:

En los niveles inferiores del depósito sedimentario (TDW4, TDW4b, TD5) el ambiente sería continental con un clima seco y frío con una estepa dominante, aunque existirían algunos puntos boscosos en áreas protegidas. Esta interpretación se ha realizado a partir de la existencia de especies de estepa árida (*Allocricetus bursae*) y clima frío (*Stenocranium gregaloides*) asociado con múridos (*Apodemus sp.*), glíridos (*Eliomys quercinus*) e insectívoros (*Erinaceus europaeus*). A partir de estos datos las autoras relacionan esta fase de la secuencia con un periodo glacial.

La parte superior de TD5 y el nivel TD6 se aprecia un periodo interglacial con fluctuaciones en el grado de humedad relativa. Mientras que en TD7 y la base del TD8 se ha identificado un periodo relativamente húmedo determinado por la representación de *Microtus aff. M. raticeppoides*.

El taxón *Mimomys savini*, que se localiza en todos los niveles de la secuencia hasta TD8b, es el antecesor de *Arvicola mosbachensis*, que a su vez es el antecesor de las especies acuáticas *Arvicola terrestres* y *Arviloca sapidus*. La mayoría de las especies de *Arvicola* son nadadoras así podría ser que los requerimientos ecológicos de *Mimomys savini* fuesen

similares a los de las especies de *Arvicola* actuales. Finalmente en la fase superior del depósito (TD8b-TD10) se aprecia la existencia de un periodo seco con leves oscilaciones en la humedad relativa.

Unidades	Subunidades	Sedimentología	Interpretación paleoclimática
TD11		Conjunto arcilloso de color rosáceo que engloba bloques, cantos y gravas.	Templado algo más húmedo
TD10	d	Arcillas arenosas	Clima templado más húmedo que el anterior.
	c	Gravillas en matriz arcillosa	Clima parecido al actual dentro de un ambiente de humedad estacional.
	b	Bloques y cantos heterométricos en una matriz limoso-arcillosa. Ausencia de indicadores de frío	Fase templada y húmeda
	a	Cantos y gravas de caliza heterométrica y angulosos en una matriz arcillosa	Clima frío y poco húmedo
TD8	d	Costra estalagmítica que se desarrolló bajo un régimen de aguas de circulación superficial y laminar	Fase más cálida y seca que las anteriores
	c	Conglomerados similares a la fase b pero con tamaños menores de clastos	Fase menos fría y menos húmeda
	b	Conglomerados inicialmente fangosos y plásticos de cantos de caliza angulosos y matriz arcillosa rojiza	Fase fría y húmeda
	a	Cantos y bloques heterométricos en matriz arenosa-arcillosa escasa.	Clima frío
TD7		Conglomerados de gravas gruesas y arenas calcáreas	Clima templado con lluvias importantes y de corte duración.
TD6		Conglomerados calcáreos relacionados con procesos de gelivación y aguas fruto del deshielo.	Clima húmedo y frío, más crudo que los representados en etapas anteriores y marcado por cinco pulsaciones con un máximo en la cuarta y una disminución en la última en la que se aprecia una regresión de las condiciones frías respecto a la anterior.
TD5	c	Fangos de color marrón claro, que empastan abundantes gravas calcáreas y angulosas y subangulosas con algunas plaquetas	Cambio climático hacia condiciones más frías y húmedas que la subunidad anterior.
	b	Dos niveles de limos y arcillas rojizas entre los que se intercala un nivel de gravillas homométricas y arenas calcáreas	Clima templado –cálido y seco.
	a	Cantos y gravas separadas por detriticos más finos con cierta estratificación paralela	Dos pulsaciones de carácter frío y húmedo separadas por un intervalo templado y húmedo del que no desaparecerían por completo las heladas en la estación invernal.
TDW4		Procesos de gelivación (mas en la base y tramo central) Finos aportados por agua de escorrentías en etapas de deshielo.	Clima frío más riguroso y seco en la parte inferior más benigno y húmedo en la superior.
TD3		Grado de alteración de las gravas. Ausencia de indicadores de frío	Clima templado y más húmedo que el anterior.
TD2		Corteza estalagmítica. Ausencia de indicadores de frío	Clima templado y seco

Tabla VIII.5. Tabla resumen de las inferencias realizadas por Hoyos y Aguirre (1995)

En la Gran Dolina se han realizado dos estudios paleobotánicos (Burjachs, 2002; García -Antón, 1998) aunque el primero presenta una mayor información ya que se han obtenido datos de toda las secuencia mientras que el otro trabajo se centra en los niveles TD6 y TD7.

En el estudio de García-Antón (op.cit.) se aprecia una importante representación de *Quercus* caducifolios y perennifolio, aunque en determinados momentos parecen tener mayor importancia gimnospermas como *Pinus* y Cupresáceas. Las condiciones climáticas en este enclave no fueron muy rigurosas sino que la cobertura forestal estuvo siempre

presente aunque sí se aprecia que existieron episodios más fríos y xéricos en el nivel TD5 y la parte inferior de TD6. Mientras que en el nivel TD8 (Pleistoceno Medio) se observa unas condiciones climáticas cálidas o templadas que se vuelven más frías y secas en el tramo superior de la secuencia sedimentaria en los niveles TD10-TD11.

Nivel	Vegetación	Condiciones
TD10-11	Tramo superior mayor presencia de <i>Pinus</i>	Condiciones más frías y secas.
	<i>Quercus</i> , <i>Pinus</i> i <i>Olea</i> .	Condiciones climáticas templadas y húmedas.
TD8	Castanea, <i>Quercus</i> caducifolios y perennifolios, <i>Betula</i> , <i>Acer</i> , <i>Alnus</i> , <i>Hedera</i> , <i>Fagus</i> , <i>Salix</i> y ericáceas.	Condiciones climáticas no muy rigurosas de carácter cálido o templado.
TD7	Escasez de cupresáceas. Predominio de <i>Quercus</i> caducifolios y perennifolios y pinos. Elementos florísticos (<i>Olea</i> o <i>Vitis</i> aparecen junto a <i>Fagus</i>)	Condiciones templadas y húmedas.
TD6	Decrecimiento de la presencia de cupresáceas y aumento de <i>Quercus</i> caducifolios y ericáceas	Incremento de la humedad. Condiciones climáticas no muy frías
	Presencia de <i>Ceratonia</i> , <i>Celtis</i> , <i>Pistacia</i> y <i>Phyllirea</i>	
	Predominio de las cupresáceas.	Condiciones de frío y gran xericidad.
TD5	Aumento de <i>Quercus</i> esclerófilos.	Bosque abierto con escasa cobertura vegetal.
	Predominio de <i>Quercus</i> caducifolios y perennifolios.	Condiciones frías y secas especialmente en la parte superior del nivel
TD4/TDE5	Dominio de especies arbóreas: <i>Quercus</i> , pinos, <i>Fagus</i> , <i>Betula</i> , <i>Juglans</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Olea</i> .	Importante cobertura arbórea. Condiciones de transición de un periodo frío a uno cálido
TD2	Cupresáceas, pinos, <i>Betula</i> , <i>Artemisia</i> . <i>Quercus</i> caducifolio	Condiciones fría y húmeda.

Tabla VIII. 6. Datos paleobotánicos de Gran Dolina realizada a partir de los datos paleobotánicas extraídos de García-Antón (1998)

Los resultados obtenidos en el trabajo más reciente (Burjachs, 2002,) son fruto sobretudo de las muestras polínicas aunque hay que destacar la recuperación de registro carpológico, en concreto semillas de *Celtis*, en el estrato Aurora de TD6. Según este trabajo en el nivel TD6 el paisaje es bastante abierto (45-60 % de AP) y presenta formaciones vegetales de tipo dehesa (encina/carrasca, acebuche, aladierna...), monte bajo (coscoja, lentisco, brezos, emborrachacabras...), bosquecillos de robles con otros acompañantes mesófilos tales como arces, tilo, avellano... y bosques galería siguiendo los cursos de agua (sauces, aliso, olmo, fresno, avellano, vid...). Las gramíneas serían el componente principal de prados estacionales tipo sabana. Por otra parte, los valores de Quenopodiáceas serían indicadores del trasiego y riqueza humano-faunística de la zona, cuyos desechos (excrementos, restos acumulados de depredadores...) favorecerían la proliferación de estos vegetales ruderal-nitrófilos.

El nivel TD7 presenta un paisaje más cerrado (80, 4% AP) en el que dominan matorrales y carrascales (*Quercus ilex-coccifera*, *Erica*) con presencia de pinos en las montañas más altas de la región. El estrato herbáceo estaría compuesto básicamente por gramíneas (12, 4% de Poaceae).

Fernández-Jalvo (1998) ha realizado una serie de interpretaciones paleoambientales y paleoecológicas a partir de los predadores que ha reconocido en su estudio. De este modo, considera que los predadores identificados en Gran Dolina suelen habitar bosques poco densos (lechuzas, zorros y mustélidos) o bosques abiertos (cernícalos) mientras que otros además prefieren áreas próximas a lagos o ríos (búho real). Existen también representantes de áreas muy arboladas, como cárabos y búho chico, este último si bien vive en zonas muy arboladas caza en áreas abiertas en las que localiza su presa preferida, el ratoncillo de campo (*Microtus arvalis*).

Los estudios paleoecológicos a partir de la estructura de la comunidad realizada por Rodríguez (2004; 2001) y así como los datos taxonómicos presentados por Made (2001b) expresan claramente la ausencia de elementos propios de lo que se ha denominado clima glacial. De este modo, algunos autores (Rodríguez, 1997; Rosas, 1999), inciden en relativizar de la noción de frío y cálido en los estudios paleoambientales realizados en la Gran Dolina y en general en la Península Ibérica donde el régimen hídrico y no los grados de temperatura son los que marcan los cambios.

El estudio paleoecológico realizado por Rodríguez (2001, 1997;) también matiza un poco los resultados paleoambientales obtenidos a partir de la paleobotánica.

	Estructura de la comunidad		Posible reconstrucción paisajística
	Fisonomía de la vegetación	Temperatura	
TD8	Bosque	Frío	Bosque atlántico
TD6 superior	Bosque	Frío	Bosque de Quercus
TD6 inferior	Bosque	Frío	Bosque de Quercus con valles y cupresáceas
TDW4b	Bosque/Bosque Abierto	Calido	Bosque abierto mediterráneo
TDW4	Abierto	Calido	?

Tabla VIII.7. Interpretación de las condiciones paleoambientales extraído de Rodríguez (1997)

Los datos obtenidos por Rodríguez presentan ciertas contradicciones con los otros trabajos existentes. La principal diferencia en relación a la reconstrucción paleoambiental propuesta por García-Antón (op. cit.) y López & Cuenca (op. cit.) se centra en la parte inferior de la Gran Dolina en la que las autoras anteriormente citadas determinan la existencia de un clima frío mientras que Rodríguez (1997) plantea la existencia de clima cálido y árido respecto al resto de la secuencia del yacimiento. Y considera que la estructura de la comunidad de mamíferos existente en estos niveles asemeja a las comunidades de ambientes de vegetación abierta y seca.

El contraste entre los datos de García-Antón (op.cit.) y los de Rodríguez (1997) especialmente en lo que respecta a los niveles inferiores pueden deber a que el registro a partir del que se realizan los análisis no corresponden al mismo lugar. Así, mientras que los datos paleobotánicos se han obtenido en la zona este del relleno, los datos de las estructuras de las comunidades se han realizado a partir del registro paleontológico obtenido en la zona oeste. De este modo es posible que los datos paleobotánicos obtenidos para el nivel TD4 deban ser atribuidos al nivel TDE5.

VIII.1.7. Registro cultural

La presencia de los paleopobladores se ha documentado a lo largo de la secuencia, ya sea con la presencia de industria lítica, restos de fauna antropizados así como restos humanos

VIII.1.7.1. Industria lítica

En varios niveles (TDW4b, TD5, TD6, TD7, TD10) de la Gran Dolina se han recuperado restos de industria lítica que han sido estudiados desde todos los puntos de vista de la cadena tecnológica: la obtención de las materias primeras utilizadas, la tipología de las piezas y la funcionalidad de las mismas.

En el nivel TDW4b se han recuperado los restos líticos más antiguos del yacimiento. Se trata de cinco piezas en cuarcita que corresponden a dos lascas o BP de y tres cantos tallados unificiales con escasas extracciones (Carbonell y Rodríguez, 1994; Rodríguez Álvarez, 2004b).

En el corte estratigráfico del nivel TD5 se ha recuperado algunos objetos líticos en sílex muy mal conservados entre los que destacan una BN1Ge de cuarcita con un sistema de explotación unifacial con una morfología casi circular y numerosas extracciones.

Los conjuntos con un mayor número de objetos líticos son TD6-2 (estrato Aurora) y el nivel TD10. El estudio de estos dos conjuntos ha permitido establecer la existencia de dos conjuntos líticos muy diferenciados, los restos pertenecientes al Pleistoceno Inferior corresponderían al Modo 1 mientras que los recuperados en el nivel TD10, Pleistoceno Medio, corresponderían al Modo 3.

La industria recuperada en el nivel TD6-2 (estrato Aurora) será detallada en el apartado VIII.4 dedicado al nivel TD6 en la presentación de datos (Carbonell *et al.*, 1999).

En el nivel TD10 se ha distinguido dos niveles arqueológicos, el subnivel TD10 sup. (en un inicio adscrito al TD11) y el nivel TD10 *sensu stricto*. Los materiales de este nivel todavía están en fase de estudio pero en el caso del nivel TD10 sup. las características que presenta el conjunto son más propias del Modo 3 que del Modo 2. Se ha documentado muy pocos elementos característicos del Modo 2 como instrumentos configurados sobre canto, mientras que domina la configuración de Bases Positivas de tamaños medios y pequeños, con predominio de raederas y denticulados. Por otro lado, las estrategias de producción de Bases Positivas son preferentemente centrípetas y destacando aquellas que implican una preparación específica del núcleo, con el fin de producir útiles con morfología estandarizada. Las materias primas más utilizadas representadas en el conjunto son el sílex,

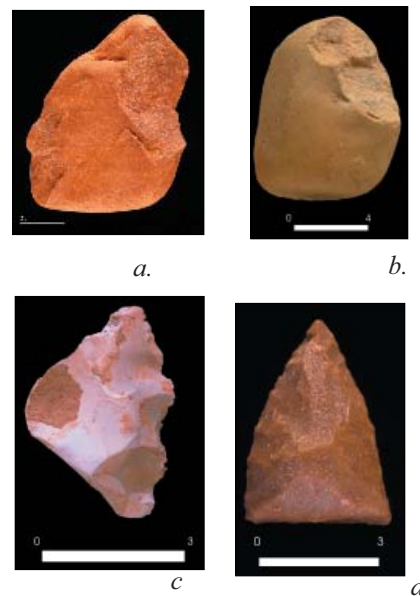


Figura VII.7. Muestra de la industria lítica recuperada en Gran Dolina. **a.** BN1Ge de cuarcita (Modo 1) del nivel TDW4, **b.** BN1c de caliza (Modo 1) del nivel TD6, **c.** BN2G de sílex (Modo 1) del nivel TD6, **d.** BN2G de cuarcita (Modo 3) del nivel TD10.

la cuarcita, la arenisca, el cuarzo y la caliza siendo todas materias locales con un radio de captación de unos 2 Km. (Rodríguez Álvarez, 2004a).

En el relleno de la Gran Dolina se ha identificado dos modos técnicos de producción de objetos: el Modo 1 y el Modo 3 (Carbonell *et al.*, 1998).

El Modo 1 documentado se caracteriza por la gestión ortogonal de las BN1G, y la ausencia de BP y BN2G de gran formato. La obtención y captación de las materias primas es poco selectiva como muestra la baja calidad de los materiales recuperados. Por otro lado el funcionamiento de la pieza no esta estructurada y se utiliza el instrumento por todos sus bordes.

El conjunto con Modo 3 presenta como característica fundamental las BN2G de pequeño formato muy bien configuradas: puntas, raederas y denticulados. La materia prima es seleccionada y utilizada para un papel específico apreciándose un uso del objeto muy direccionado así como una oposición clara entre la zona activa y el área de prensión.

VIII.1.7.2. Estudios zooarqueológicos

Aparte de los estudios líticos, se han realizado trabajos zooarqueológicos (Díez *et al.*, 1999; Díez y Rosell, 1998; Rosell, 1998; 2001; Rosell *et al.*, 1998) en algunos de los conjuntos óseos recuperados con el fin de conocer el papel de los homínidos en la Sierra de Atapuerca. Estos trabajos se han centrado en tres de los niveles del yacimiento: TDW4-TDW4b, TD6-2 (estrato Aurora) y el nivel TD10.

Estos estudios han concluido que la ocupación de los homínidos no es igual en toda la secuencia de la Gran Dolina, aunque se aprecia que en dos momentos puntuales existiría una ocupación de la cavidad de una manera intensa estableciendo en ella ocupaciones referenciales ya sean de corta duración (TD6-2) o bien con cierta integridad temporal (TD10). En ambos casos se ha interpretado que los homínidos tendrían ciertas estrategias de consumo en las que la caza jugaría un papel importante y existiría una mínima articulación social necesaria para realizar este tipo de prácticas cinegéticas que en el nivel TD6-2 se muestra oportunista con un amplio espectro específico mientras que en el nivel TD10 se presenta como una caza más especializada sobre équidos y cérvidos adultos.

Por otro lado, en el nivel TD6-2 (estrato Aurora) el estudio de los restos humanos recuperados evidenciaron la existencia de marcas de corte así como fracturación antrópica que fueron interpretadas como evidencias de canibalismo practicado por *Homo antecessor* (Fernández-Jalvo *et al.*, 1999b).

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VIII.2. Unidad TDW4

En 1990-1991 se realizaron dos campañas de excavación de urgencia sobre una parte del depósito de la unidad TDW4. Al iniciarse la intervención se identificó, dentro de la unidad definida como TDW4 en la estratigrafía general (Gil *et al.*, 1987) conocida hasta ese momento, dos paquetes sedimentarios diferentes. La existencia de una nomenclatura estratigráfica cerrada hizo que, con el fin de distinguir la existencia de las dos subunidades, se optase por añadir la letra “b” detrás del nombre que en un inicio tenía el nivel pero sin que eso signifique que TDW4b sea un subnivel del TDW4 sino que dentro de una unidad general (TDW4) se ha definido dos subunidades TDW4 *sensu stricto* y TDW4b. Incluso en algunos trabajos se ha planteado que la subunidad TDW4b sería la base del nivel TDW5 (Rosell, 1993; 1998). En el año 1991, durante la campaña de excavación, se produjeron algunas dudas en el límite entre las subunidades TDW4 y TDW4b y se optó por adscribir la nomenclatura TDW4b/3 a una serie de restos que posteriormente se apreció que pertenecen a la subunidad TDW4 y así han sido tratados en este trabajo.

En la parte inferior de la zona oeste de la Gran Dolina existe una

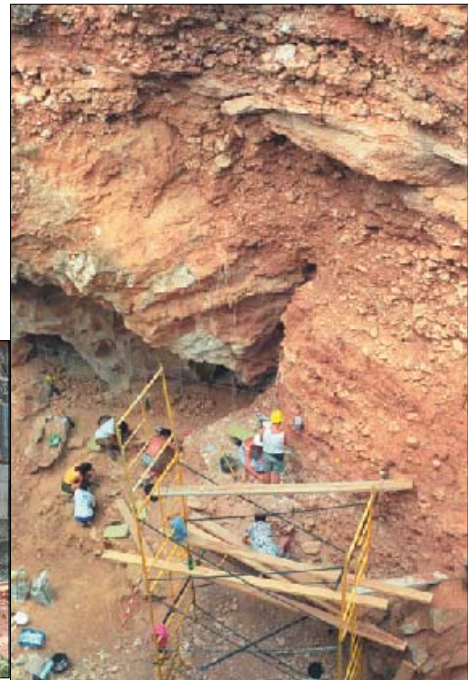


Figura VIII.8. Vistas del nivel TDW4 durante los trabajos de excavación.

pequeña cavidad lateral que fue rellena por los sedimentos de TDW4 *sensu stricto*. La presencia de una pared estructural en esta zona impide la entrada a dicha cavidad de sedimentos procedentes de otros depósitos estratigráficos de formación posterior.

TDW4 *sensu stricto*, depositado directamente sobre la costra estalagmítica de TDW2, es el primer conjunto en el que dominan los sedimentos exógenos con una matriz lutítica con bloques angulosos. Éste es el único depósito sedimentario que traspasa y rellena la cavidad lateral.

TDW4b esta compuesta por la alternancia de niveles microconglomerados poco compactos con niveles de lutitas rojizas y bloques de caliza dispersos.

No existen dataciones absolutas para la unidad TDW4 aunque se encuentra por debajo de la inversión Matuyama-Brunhes (>780.000 años) y por encima de otro episodio positivo detectado en el nivel TD1 y que se podría adscribir bien al subcron Jaramillo (0,99-1,07) o al Cobb Mountain (1,2 Ma) A partir de estos datos se estima que la edad de esta unidad estaría alrededor de los 900.000 años. (Pérez- González *et al.*, 2001; 1999).

La representación taxonómica representada en las dos subunidades es similar, principalmente en el caso de los herbívoros y los carnívoros (Made van der, 2001b; Made van der *et al.*, 2003), (García, 2001b; 2001a). Aparte de las especies de aves identificadas en el conjunto a partir de los restos óseos recuperados (Made van der *et al.*, 2003; Sánchez Marco, 1999), los estudios tafonómicos realizados en las acumulaciones de los restos de microfauna han determinado que el agente acumulador de los mismos es una rapaz nocturna como el búho chico (*Asio otus*) y por consiguiente un taxón presente en el ecosistema de la Sierra de Atapuerca cuando se formó esta unidad (Fernández-Jalvo, 1994).

Niveles	Taxones	TDW4	TDW4b
CARNÍVOROS	<i>Ursus dolinensis</i>	x	x
	<i>Lynx</i> sp.		x
	<i>Panthera gombaszoegensis</i>	x	x
	<i>Crocuta crocuta</i>	x	
	<i>Vulpes praeglacialis</i>	x	x
	<i>Canis mosbachensis</i>	x	
UNGULADOS	<i>Stephanorhinus etruscus</i>	x	x
	<i>Equus stenonis</i>	x	x
	<i>Eucladoceros giulii</i>	x	x
	Cf. <i>Bison voigstedtensis</i>	x	x
	<i>Cervus elaphus</i> cf. <i>acoronatus</i>	x	x
	<i>Dama "nestii" vallometensis</i>	x	x
AVES	<i>Perdix palaeoperdix</i>	x	x
	<i>Coturnix coturnix</i>	x	
	<i>Columbia livia/oenas</i>	x	x
	<i>Turdus</i> sp.	x	
	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	x	
	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	x	
	<i>Corvus antecorax</i>	x	
	CHARADRIIFORMES	x	

Tabla VIII.8. Taxones de macromamíferos y aves identificados en la unidad TDW4 (García, 2001b; 2001a; Made van der, 2001b; Made van der *et al.*, 2003; Sánchez Marco, 1999)

Los datos paleoambientales que nos permiten conocer cómo era el medio existente en estos momentos son escasos. Los estudios polínicos que tenemos no se refieren a esta parte de la secuencia estratigráfica sino a la zona este del relleno que, como ya hemos planteado anteriormente, no tiene una relación continua con la oeste. De este modo, los datos con los que contamos para interpretar las condiciones paleoambientales son los obtenidos a partir de los estudios de la microfauna (Cuenca-Bescós *et al.*, 2001; Cuenca-Bescós y García, en prensa; López Antoñanzas y Cuenca-Bescós, 2002), de la estructura de la comunidad presentada por Rodríguez (2001; 1997), así como el estudio de los procesos sedimentarios realizado por Hoyos y Aguirre (1995).

Los estudios de las especies de microfauna y su distribución en la subunidad TDW4 *sensu stricto* indican la existencia de taxones característicos de clima frío como *Stenocranius gregaloides* asociados con elementos de especies de estepa árida como *Allocricetus bursae*. Por otro lado, la baja presencia de insectívoros así como la mayor abundancia de cricétidos (73%) frente sorícidos (27%) son claros indicadores de la existencia de un ambiente seco. En la subunidad TDW4b existe una mayor presencia de insectívoros y así como una disminución de *Stenocranius gregaloides* y un aumento de *Iberomys huescarensis* manteniéndose las proporciones del resto de los individuos prácticamente constante mostrando unas condiciones más benignas y húmedas que las de TDW4 *sensu stricto*.

Aparte de los taxones de micromamíferos identificados, en la subunidad TDW4b se han recuperado fragmentos de placa de tortuga (Testudo) así como huesos de macrofauna con marcas de puercoespín (*Hystrix* sp.) que indica la presencia de este taxón en el ecosistema. Tanto *Hystrix* sp. como Testudo son indicadores biológicos de climas templados/cálidos.

El estudio de la estructura de las comunidades realizado por Rodríguez (2001; 1997) muestra diferencias entre la subunidad inferior y la superior de la unidad TDW4. De este modo, el conjunto TDW4 *sensu stricto* presenta una elevada frecuencia de grandes mamíferos herbívoros así como una relativa escasez de grandes herbívoros ramoneadores, de especies arborícolas y de mamíferos acuáticos como el castor. Este tipo de representación junto con la práctica ausencia de insectívoros, no atribuible a un sesgo producido por el agente acumulador búho chico (*Asio otus*) según Rodríguez (2001; 1997) ha sido interpretado como propio de un ambiente templado-calido y árido con una vegetación abierta. Según Rodríguez (op.cit.) TDW4 *sensu stricto* es el extremo más cálido y, probablemente más árido de la secuencia sedimentaria de la Gran Dolina.

En TDW4b existe un mayor porcentaje de omnívoros, insectívoros y herbívoros ramoneadores que son considerados por Rodríguez (2001; 1997) indicadores de un clima menos cálido y árido que el de TDW4 *sensu stricto*. Según este autor la vegetación sería menos abierta, similar a un bosque de tipo mediterráneo, mostrando una recuperación del bosque en el paso de TDW4 *sensu stricto* y TDW4b relacionada con la disminución de la aridez.

Los estudios de los procesos sedimentarios realizados por Aguirre y Hoyos (1995) muestran que los procesos de gelivación, de acusada intensidad en relación con otros existentes en la secuencia de la Gran Dolina, son las características fundamentales de la génesis de este depósito. Dichos procesos están acompañados de sedimentos finos aportados por aguas de escorrentía en la etapa de deshielo, deslizándose en conjunto al interior de la cavidad a lo largo de diferentes etapas de solifluxión. Por todo ello, este depósito se asocia a un clima frío con condiciones poco húmedas. Estos procesos de gelivación disminuyen hacia el techo del paquete sedimentario interpretando la existencia de un clima más benigno y más húmedo la subunidad superior.

Analizando todos los diferentes estudios presentados se aprecia cierta contradicción, principalmente en la existencia de un clima frío o cálido. Si bien los restos de micromamíferos y la interpretación de los procesos sedimentarios han determinado la existencia de un clima frío en el caso de la macrofauna no se ha identificado ningún elemento característico de la denominada fauna glacial europea (Made van der, 1998; Rodríguez, 2004).

En TDW4b se han identificado evidencias claras de la presencia de los homínidos en las inmediaciones de la Gran Dolina a partir de las piezas de industria lítica recuperadas y de algunos huesos de herbívoros con marcas de origen antrópico.

En el nivel TDW4b se han recuperado los restos líticos más antiguos de Gran Dolina. Se trata de cinco piezas en cuarcita, que corresponden dos Bases Naturales de Primera Generación de Explotación (BN1Ge), una Base Natural fracturada (Bn) y dos Bases Positivas o lascas (BP).

La BN1G de mayores dimensiones presenta un sistema de explotación unifacial. La parte distal transversal del núcleo ha sido explotado a partir de varias extracciones, la mayoría de las cuales han sido realizadas desde el lateral izquierdo. La otra BN1Ge recuperada presenta tres o cuatro extracciones bipolares opuestas que podrían tener como objetivo testar el material y no continuar la explotación. Aunque el objetivo podría ser configurar un filo diedro convexo en un lateral, y ligeramente cóncavo en otro.

Rodríguez Álvarez (2004b) ha planteado que la Base Natural recuperada puede haber sido objeto de un intento fallido de explotación debido a la mala calidad del material.

Los restos óseos del nivel TDW4b, al igual que los del TDW4 *sensu stricto*, han formado parte de una tesis de licenciatura (Rosell, 1993; 1998) en la que los objetivos plantados era conocer el origen de la acumulación así como la intervención de los paleopobladores y otros agentes biológicos sobre los conjuntos.

Las conclusiones que aportó este trabajo (Rosell, 1993; 1998) determinaron que la acumulación de los macromamíferos en ambas subunidades fue fruto de la existencia de una trampa natural por la que se precipitaron los herbívoros hasta el interior de la cavidad donde murieron. Posteriormente algunos de los restos óseos, tanto de la subunidad inferior como la superior fueron consumidos por los carnívoros. En la subunidad TDW4b se identificaron marcas de la actividad de los paleopobladores sobre cuatro huesos largos. No obstante, el consumo realizado tanto por los homínidos como por los carnívoros sobre los cadáveres de los herbívoros fue muy marginal.

VIII.2.1. Presentación de datos del subunidad TDW4 *sensu stricto*

VIII.2.1.1. Representación taxonómica y anatómica

En la subunidad TDW4 *sensu stricto* se ha analizado un total de 652 huesos de los cuales 281 han podido ser identificados a nivel anatómico y taxonómico, 218 a nivel anatómico y 153 no ha sido posible atribuirles ningún tipo de identificación, ni anatómica ni taxonómica.

Los taxones que se han documentado en esta subunidad son: Cf. *B. voigstedtensis*., *Eucladoceros giulii*, *Cervus elaphus*, *Dama "nestii" vallonnetensis*, *Equus stenonis*, *Stephanorhinus etruscus*, *Ursus dolinensis*, *Canis mosbachensis*, *Panthera gombaszoegensis*. (Cuenca-Bescós y García, en prensa; García, 2001b; García, 2001a; García y Arsuaga, 1999; 2001; Made van der, 2001b,1999; 1998; Made van der *et al.*, 2003)

Ursus dolinensis es la especie con un mayor número de efectivos y mejor representada del conjunto. Entre los herbívoros se han distinguido seis taxones, aunque su representación es desigual siendo escasos los elementos correspondientes a Cf. *Bison voigstedtensis* y *Dama "nestii" vallonnetensis*.

En el caso de los carnívoros recuperados es importante señalar que, si bien no es muy alto, los taxones identificados corresponden a tres grupos taxonómicos muy diferentes, tanto a nivel morfológico como etológico.

La relación entre el número de restos identificados y el número de elementos es muy alta ya que muchos de los elementos identificados presentan una elevada integridad. En el caso de los cérvidos esta relación es menor debido a que la mayoría de los restos recuperados corresponden a fragmentos de asta.

La desproporción existente entre el NME y el NMI es un rasgo frecuente en los conjuntos con pocos restos debido, generalmente, a una cuestión metodológica. El cálculo de los NMI se ha realizado a partir de la repetición de un elemento anatómico de una misma especie. A menudo el elemento más repetido es una pieza dentaria dada su mayor resistencia y, en consecuencia su mejor conservación. Éste hecho ocasiona que el NMI sea mayor al esperado con relación al NME obtenido, dado que la mayoría de estos elementos pertenecen al esqueleto post-craneal y su conservación es menor. Sin embargo, no hay que olvidar que en algunas ocasiones las diferencias en la representación de los esqueletos no se deben a una conservación fosildiagnética diferencial, sino a un sesgo realizado por algún otro agente en el origen mismo de la acumulación.

	NR	NME	NMI
Cf. <i>Bison voigstedtensis</i>	7	7	2
Cervidae indet.	53	8	1
<i>Cervus elaphus</i>	15	14	2
<i>Eucladoceros giulii</i>	25	23	3
<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	5	5	1
<i>Equus stenonis</i>	35	30	5
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	32	29	3
<i>Ursus dolinensis</i>	94	81	7
<i>Canis mosbachensis</i>	7	6	2
<i>Panthera gombaszoegensis</i>	2	2	1
Carnívoro indet.	6	5	-
Total	281	210	27

Tabla VIII.9. Taxones identificados en el nivel TDW4 con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos).

	Infantil	Subadulto	Adulto	Senil	Total
<i>Cf. Bison voigstedtensis</i>	-	1	1	-	2
<i>Cervus elaphus</i>	-	-	1	1	2
<i>Eucladoceros giulii</i>	-	1	2	-	3
<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	-	-	1	-	1
<i>Equus stenonis</i>	2	-	1	2	5
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	1	1	1	-	3
<i>Ursus dolinenses</i>	2	1	2	2	7
<i>Canis mosbachensis</i>	-	1	1	-	2
<i>Panthera gombaszoegensis</i>	-	-	1	-	1
Total	5	5	11	5	26

Tabla VIII.10. Número de Individuos por taxones y grupos de edad.

Por grupos de edad, los carnívoros están representados por animales adultos, aunque se ha documentado la existencia de un cánido subadulto así como tres úrsidos inmaduros. Precisamente este grupo es el que presenta un mayor número de individuos, concretamente siete comprendidos en edades diferentes.

Entre los herbívoros el número de individuos inmaduros es elevado, si bien los elementos correspondientes a los animales adultos son los más representados. Las especie de mayor tamaño como *Stephanorhinus etruscus*, *Equus stenonis*, *Eucladoceros giulii* y *Cf. Bison voigstedtensis* son las que presentan un mayor número de individuos inmaduros.

Por un lado, en el caso de los équidos, la presencia de Di_3 y de una epífisis distal de húmero no fusionada nos permite determinar que este individuo es menor de un año. Para *Eucladoceros giulii* se han recuperado dos piezas de su dentición decidua (D_2 , D_4) que indican que es un animal menor de dos años. Por otro lado, la presencia de un maxilar de rinoceronte con el D^4 y el M^1 emergiendo muestra que su edad es inferior a los cuatro años. A este dato hay que añadir la identificación de la epífisis distal de un fémur en un estado de fusión inicial que nos indicaría que el animal habría muerto alrededor de los tres años.

Si bien se ha podido realizar una aproximación a las edades de muerte de algunos de los animales inmaduros, no ha sido posible determinar la época del año en el que estos murieron dada la falta de registro dentario determinante.

NR(NME)	Cf. <i>Bison</i> <i>voigstedtensis</i>	<i>Cervus</i> <i>elaphus</i>	<i>Eucladoceros</i> <i>gutilii</i>	<i>Dama</i> "nestii" <i>vallonnetensis</i>	Cervidae indet.	<i>Equus</i> <i>stenonis</i>	<i>Stephanorhinus</i> <i>etruscus</i>	<i>Ursus</i> <i>dolinenis</i>	<i>Canis</i> <i>mosbachensis</i>	<i>Panthera</i> <i>gombaszogensis</i>	Carívoros indet.	Total
Asta/Cuerna	-	1(1)	2(2)	1(1)	46 (3)	-	-	-	-	-	-	50(7)
Cráneo	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Maxilar	-	-	-	-	1(1)	-	-	5(4)	-	-	-	6(5)
Mandíbula	-	-	1(1)	-	1(1)	1(1)	-	4(4)	-	1(1)	-	8(8)
Dientes	2(2)	3(3)	4(4)	-	4(2)	8(7)	7(5)	43(32)	-	-	1(1)	72(56)
Escápula	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Húmero	-	3(2)	-	-	1(1)	2(2)	-	1(1)	1(1)	-	-	8(7)
Ulna	-	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	2(2)	4(4)
Radio	-	-	-	-	-	2(2)	1(1)	1(1)	-	-	-	4(4)
Carpales	-	-	2(2)	-	-	1(1)	4(4)	2(2)	-	-	-	9(9)
Vértebra	-	-	-	-	-	2(2)	-	1(1)	-	-	3(2)	6(5)
Costilla	-	-	-	-	-	5(2)	-	-	-	-	-	5(2)
Tarsales	-	1(1)	3(3)	1(1)	-	5(5)	2(2)	2(2)	1(1)	-	-	15(15)
Metacarpo	-	1(1)	2(2)	-	-	2(2)	1(1)	1(1)	2(2)	-	-	9(9)
Hemipelvis	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	3(3)	-	-	-	5(5)
Fémur	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)	3(2)	-	-	-	5(4)
Patela	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Tibia	-	-	1(1)	1(1)	-	1(1)	-	4(4)	3(2)	1(1)	-	11(10)
Fíbula	-	-	-	-	-	-	-	2(2)	-	-	-	2(2)
Metatarso	-	1(1)	3(1)	-	-	1(1)	2(2)	8(8)	-	-	-	13(13)
Metápodo	-	-	-	-	-	1(-)	4(3)	1(1)	-	-	-	6(4)
Falange Prox.	-	1(1)	2(2)	1(1)	-	-	2(2)	5(5)	-	-	-	12(12)
Falange Med.	-	-	1(1)	-	-	2(2)	2(2)	3(3)	-	-	-	8(8)
Falange Dis.	-	1(1)	2(2)	1(1)	-	-	2(2)	5(5)	-	-	-	11(11)
Sesamoideo	3(3)	-	1(1)	-	-	1(1)	2(2)	-	-	-	-	7(7)
Total	7(7)	14(14)	25(23)	5(5)	53(8)	35(30)	32(29)	94(81)	7(6)	2(2)	6(5)	281(210)

Tabla VIII.11. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.

El estudio de las diferentes partes esqueléticas recuperadas para cada taxón muestra que las piezas dentarias son las más abundantes en el registro. Los huesos del esqueleto axial, costillas y vértebras, y los elementos de las cinturas apenas presentan efectivos. Incluso entre los restos de *Ursus dolinensis* que presentan una gran diversidad anatómica se aprecia la ausencia de elementos del esqueleto axial.

Aparte de las piezas dentarias, los fragmentos de asta son los restos más abundantes en el conjunto. Seis de estas astas conservan la roseta pero en ningún caso estas están unidas al cráneo, lo que significa que son astas de desmogue. En consecuencia, no es posible afirmar que los restos de asta recuperados en el interior de la cavidad formen parte de los cadáveres de los cérvidos recuperados en la misma.

Entre los elementos apendiculares de herbívoros recuperados se ha observado que los elementos distales (basipodios, metapodios y acropodios) son más numerosos que los proximales (estilopodios y zigopodios). Los caballos, los rinocerontes y los ciervos son los taxones que presentan un mayor número de elementos proximales del esqueleto apendicular, entre los que se ha recuperado un mayor número de elementos de las extremidades anteriores (once elementos) que de las posteriores (cinco elementos).

La desproporción entre los diferentes segmentos anatómicos del esqueleto puede llevar a confusiones al plantearlo con números absolutos. El cálculo de la representación de los elementos anatómicos en relación al número de elementos esperados según el NMI obtenido para cada especie, permite establecer de una manera más real la relación entre la representación de los elementos recuperados.

	<i>Bison</i> cf. <i>B. voigstedtensis</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Eucladoceros giulii</i>	<i>Dama nestii vallonnetensis</i>	<i>Equus stenonis</i>	<i>Stephanorhinus etruscus</i>	<i>Ursus dolinensis</i>
Esq. craneal	1(16,6)	2(33,3)	4(44,4)	1(33,3)	2(13,3)	3(33,3)	15(71,4)
Esq. axial	-	-	-	-	3(3,7)	-	-
Cinturas	1(12,5)	1(12,5)	-	-	-	1(8,3)	3(10,7)
Estilopodios	1(12,5)	2(25)	-	-	2(10)	1(8,3)	3(10,7)
Zigopodios	-	2(12,5)	1(4,2)	1(12,5)	3(7,5)	1(4,2)	7(12,5)
Basipodios	-	1(2,8)	5(7,5)	1(4,5)	4(3,6)	6(3,8)	4(33,3)
Metapodios	-	2(25)	1(8,3)	1(25)	3(15)	6(13,8)	10(7,1)
Acropodios	3(6,25)	2(4,2)	7(9,7)	1(4,2)	3(5)	8(7,4)	13(3,1)

Tabla VIII.12. Elementos anatómicos e índice de representación por segmentos anatómicos. Los dientes aislados se han unido en hemimandíbulas y maxilar. Las astas se contabilizan como cráneo. El elemento craneal está compuesto por cráneo y dos hemimandíbulas.

Los elementos del esqueleto craneal son los más representados en todos los taxones debido principalmente a las piezas dentarias. En el esqueleto apendicular se aprecia que los metapodios son los elementos más presentes, especialmente en el caso de *Eucladoceros giulii*, los datos obtenidos para *Cervus elaphus* y *Equus stenonis* muestran que la representación de estilopodios y la de metapodios es similar. En el caso de *Stephanorhinus etruscus* el número de metapodios es mayor al de estilopodios aunque la diferencia de representación entre ambos no es muy grande.

En general se observa una baja representación de todos los elementos anatómicos de los diferentes taxones y, de una manera más marcada, en los elementos del esqueleto post-craneal. Los valores superan en muy pocos casos el 25% de representación, lo que significa

que en el conjunto analizado falta un número elevado de elementos de los individuos identificados.

Los úrsidos presentan, en general, valores más altos, aunque al igual que se ha observado en los herbívoros, los valores de representación no superan el 25%.

VIII.2.1.2. Representación esquelética por tallas de peso

El análisis de los restos óseos de la subunidad TDW4 *sensu stricto* en función de las tallas de peso de los animales permite una mejor caracterización de la acumulación e incluye en el estudio aquellos elementos que no ha sido posible identificar a nivel taxonómico, que principalmente corresponden a elementos del esqueleto axial, costillas y vértebras. De este modo, estos elementos que, hasta el momento, no se habían registrado en el estudio óseo son incluidos dando una visión más precisa del conjunto. En este estudio de representación por tallas de peso se han contabilizado sólo los elementos de los herbívoros.

Los animales de talla grande y media son los que presentan un mayor número de efectivos, si bien es cierto que la representación de los animales no es en ningún caso completa, los de estas dos tallas de peso muestran una mayor diversidad en la representación anatómica.

NR(NME)	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta	2(2)	46(4)	1(1)	49(7)
Cráneo	10(4)	5(2)	1(1)	16(7)
Mandíbula	5(5)	3(3)	2(2)	10(10)
Escápula	1(1)	2(1)	-	3(2)
Húmero	3(2)	4(3)	-	7(5)
Radio	5(5)	3(2)	1(1)	9(8)
Ulna	-	2(2)	-	2(2)
Vértebra	33(22)	19(13)	10(5)	62(40)
Costilla	23(8)	44(20)	25(10)	92(38)
Hemipelvis	5(5)	3(3)	-	8(8)
Fémur	3(2)	-	1(1)	4(3)
Patela	1(1)	-	-	1(1)
Tibia	3(2)	4(3)	1(1)	8(6)
Metacarpo	4(4)	4(3)	-	8(7)
Metatarso	5(3)	2(2)	-	7(5)
Metápodo	6(4)	3(3)	-	9(7)
Carpal	7(7)	1(1)	-	8(8)
Tarsal	8(8)	4(4)	-	12(12)
Falange Prox.	5(5)	2(2)	-	7(7)
Falange Med.	5(5)	-	-	5(5)
Falange Dis.	4(4)	2(2)	-	6(6)
Sesamoideo	6(6)	1(1)	-	7(7)
Largo	9	15	3	27
Plano	2	4	-	6
Plano (mec)	6	5	-	11
Plano (cv)	1	3	-	4
H.Articular	3	3	-	6
Total	165(105)	184(74)	45(22)	394(201)

Tabla VIII.13. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso.

En todas las tallas de peso se observa que los elementos del esqueleto craneal son los que presentan una mayor representación. Mientras que en el esqueleto post-craneal los elementos del esqueleto axial muestran una representación mayor que la observada en

el estudio por taxones. En número absolutos, los elementos de este segmento anatómico presentan valores altos en las tres tallas de peso representadas.

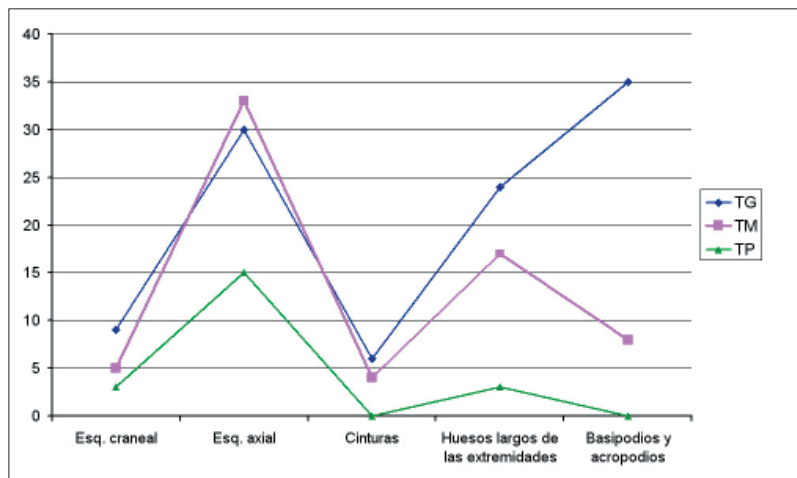


Figura VIII.9. NME de las diferentes tallas de peso por segmentos anatómicos.

El esqueleto apendicular de animales de talla pequeña y media presenta un mayor número de huesos largos que de basipodios o acropodios, mientras que entre los animales de talla grande la representación de estos segmentos anatómicos es inversa, hay más basipodios y acropodios que huesos largos. Sin embargo, el cálculo del índice de representación muestra que el porcentaje de huesos largos, especialmente metapodios, recuperados en el conjunto es mayor, tanto para los animales de talla grande como de talla media.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
NMI	8	5	3
Esq. Craneal	9(37,5)	5(33,3)	3(33,3)
Esq. Axial	30(5,1)	33 (9,4)	15(6,1)
Cinturas	6(18,7)	4(20)	-
Huesos largos de las extremidades	22(18,9)	18(22,5)	3(6,2)
Basipodios y acropodios	36(9,1)	10(4,3)	-

Tabla VIII.14. Número de elementos (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos

En los animales de talla grande se ha observado un leve predominio de extremidades anteriores a las posteriores, cosa que en el caso de los animales de talla media no se aprecia para los zigopodios pero si para los estilopodios.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
Estilopodios	4(12,5)	3(15)	1(8,3)
Zigopodios	7(10,9)	7(17,5)	2(8,3)
Basipodios	16(9,1)	5(4,5)	-
Metapodios	11(17,2)	8(20)	-
Acropodios	20(11,1)	5(3,8)	-
Largo	-	-	2

Tabla VIII.15. Número de Elementos (porcentaje de representación) del esqueleto apendicular por segmentos anatómicos.

VI.2.1.3. Sesgo de la Muestra

El estudio de las partes esqueléticas recuperadas en el conjunto de TDW4 *sensu stricto* nos muestra que casi todos los elementos anatómicos principalmente entre los animales de talla grande y media están representados en el conjunto lo que plantea que los animales pudieran haber entrado íntegramente en el interior de la cavidad. Pero por otro lado, los valores del índice de representación de los elementos esqueléticos en relación al Numero Mínimo de Elementos (NME) recuperados son muy bajos en todos los casos y de una manera más clara en el caso del esqueleto axial.

La ausencia de elementos esqueléticos en el conjunto nos ha llevado a plantear si en la composición del registro existe algún agente biológico o proceso fosildiagenético que haya afectado el conjunto provocando un sesgo en la representación esquelética.

Con el fin de contrastar esta hipótesis, se ha recurrido a la técnica del “bootstrapping” o generación de muestras aleatorias. De este modo se han generado 10.000 conjuntos óseos aleatorios con el fin de ver si la composición esquelética obtenida en la subunidad TDW4 *sensu stricto* es fruto del azar. Para realizar estos cálculos he dividido en cuatro segmentos anatómicos (Craneal (CR), axial (AX), extremidades proximales (EXP), extremidades distales (EXD)) el número de elementos esqueléticos que debería existir en el conjunto, en el caso que todos los individuos estuviesen enteros. Seguidamente, a partir de un programa informático, se han obtenido 10.000 grupos óseos de 103 elementos en el caso de los animales de talla grande y 70 en el de talla media, los elementos de los animales de talla pequeña han sido descartados debido a su baja representación. El número de elementos para cada grupo corresponde al obtenido en el conjunto estudiado de TDW4 *sensu stricto*. Posteriormente se ha calculado la moda y la mediana de los conjuntos resultantes de las 10.000 iteraciones con el fin de establecer un perfil aproximado de un conjunto fruto del azar.

A partir de los datos obtenidos se aprecia que el conjunto de TDW4 *sensu stricto* no se ajusta a un perfil fruto del azar. En el caso de los animales de talla grande existe una sobrerrepresentación muy fuerte de elementos del esqueleto craneal, así como del los elementos del esqueleto apendicular, mientras que el esqueleto axial esta infrarrepresentado frente a lo que cabría esperar si el conjunto procediera de un muestreo aleatorio.

Talla Grande	CR	AX	EXP	EXD
Elementos por individuo	3	77	12	63
Total teórico de elementos de ocho NMI	24	616	96	504
NME representado en TDW4	9	36	11	47
Moda	2	54	7	39
Mediana	2	54	7	39
Talla media	CR	AX	EXP	EXD
Elementos por individuo	3	74	10	63
Total teórico de elementos de cinco NMI	15	370	50	315
NME representado en TDW4	5	37	10	18
Moda	1	35	4	25
Mediana	1	35	5	25

Tabla VIII.16. Comparación del número de elementos obtenidos por segmentos anatómicos del nivel TDW4 con los valores medios de un conjunto al azar. CR (cráneo, dos hemimandíbulas); AX (costillas, vértebras, escápulas y hemipelvis), EXP (fémures, húmeros, tibias, radio, ulnas); EXD (metacarpos, metatarsos, metápodos, basípodos y acropodios)

En el caso de los animales de talla media, las proporciones entre el conjunto obtenido y el que cabría esperar tampoco se corresponden. Al igual que en el caso de los animales de talla grande, los elementos del esqueleto craneal están sobrerrepresentados en el conjunto de TDW4 *sensu stricto*. En cambio, en el esqueleto postcraneal existen algunas diferencias respecto a los animales de talla grande, así se ha apreciado una infrarrepresentación de los elementos distales de las extremidades y el esqueleto axial presenta valores próximos a los que cabría esperar.

Los datos muestran que la composición ósea existente en el interior de la cavidad de la Gran Dolina no es fruto de un muestreo aleatorio sobre un conjunto “n” de esqueletos. Por consiguiente se concluye que la falta de elementos en la subunidad TDW4 *sensu stricto* es fruto de las modificaciones que el conjunto haya podido sufrir desde su tanatocenosís hasta la orictocenosís. Éste resultado nos lleva a buscar cual ha sido el/los agente/s que han intervenido sobre la acumulación inicial generando la dispersión y/o desaparición de los restos.

La ausencia de elementos esqueléticos podría deberse a un fenómeno de conservación diferencial producida por procesos fosildiagenéticos que intervienen en la formación del yacimiento. De este modo, se ha calculado si existe una correlación entre el índice de supervivencia (ISu) calculada para los huesos de las diferentes tallas de peso y la densidad de los mismos.

	Densidad bisonte	Isu Talla grande	Densidad cérvido	Isu Talla Media	Densidad oveja	Isu Talla pequeña
Mandíbula	79	31,25	61	30	62	2
Vértebra	62	6,5	30	6,5	26	5
Costilla	57	3,6	40	14,2	37	10
Coxal	55	31,5	49	30	49	0
Escápula	50	6,25	49	20	20	0
Húmero	48	12,5	63	10	42	0
Radio-Ulna	69	31,2	68	20	57	1
Fémur	45	12,5	57	0	36	1
Tibia	76	12,5	74	30	59	1
Tarso	80	15	64	8	58	0
Metacarpo	63	12,5	72	16,6	67	0
Metatarso	59	9,4	74	11,1	68	0
Falange 1	48	11,6	57	2,3	55	0
Falange 2	46	5	35	2,3	42	0
Falange 3	32	6,6	25	2,3	30	0
<i>Rho Spearman</i>	0,466		0,423		-0,129	
Significación	0.0798		0.1159		0.6451	

Tabla VIII.17. Cálculo de la *Rho de Spearman* para estimar la correlación entre los índices de supervivencia (ISu) de los elementos de los animales por tallas de peso y la densidad de los mismos a partir de los datos obtenidos por (Hillson, 1992; Kreutzer, 1992; Lyman, 1984; Lyman 1985)

El cálculo de la *Rho de Spearman* utilizado para estimar la correlación entre la densidad de los huesos (gr/cm^3) y la representación de éstos en el registro (para todos los huesos a partir de la tabla 10) es de 0,37 con una probabilidad significativa de 0,011. Estos datos muestran que en el conjunto existe una correlación entre la densidad de los huesos (gr/cm^3) y su índice de supervivencia en el registro. Sin embargo, el cálculo de la

Rho de Spearman por tallas de peso de los animales ha puesto de manifiesto la ausencia de correlación entre la representación y la densidad de los huesos tanto en el caso de los animales de talla grande como los de talla media. Para los animales de talla pequeña, la ausencia de registro da un valor negativo en la *Rho de Spearman*.

Si observamos cuales son los elementos más representados en el conjunto, podemos apreciar que algunos de los huesos con el índice de representación más alto (como el fémur y el húmero en los animales de talla grande, el coxal o la escápula en los de de talla media o las costillas en los de talla pequeña) son los que tienen valores de densidad por debajo de 50gr/cm³. En cambio, otros elementos con valores de densidad más altos tales como los tarsales de animales de talla grande o los metatarsales de talla media presentan índices de representación menores de lo esperado. Así, podemos afirmar que los elementos que faltan en el conjunto han sido afectados por una conservación diferencial debido a su densidad.

La falta de elementos anatómicos se puede deber a sesgos realizados por agentes biológicos que hayan transportado partes de los animales hacia el exterior de la cavidad. Los carnívoros, los paleopobladores y los roedores, por orden de impacto sobre el registro, son los agentes biológicos que han sido identificados a partir de las modificaciones apreciadas en el registro.

VIII.2.1.4. Fragmentación

En este conjunto óseo el número de elementos enteros recuperados es alto. Un total de 104 elementos, que representan el 36% de los elementos identificados, han sido recuperados íntegros, 72 de estos elementos corresponden a herbívoros y 32 a carnívoros. Algunos de los huesos largos de herbívoros recuperados están enteros, otros están casi completos, y presentan una de las epífisis con la diáfisis y otros están representados por fragmentos de diáfisis.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
Enteros	20 Acropodios 2 Metatarso 2 Metacarpo 16 Basipodios 3 Radios	5 Acropodios 1 Radio 1 Tibia 5 Basipodios	
Diáfisis	8 Largos 2 Tibias 2 Húmeros 1 Fémur 1 Metatarso 2 Radios	11 Largos 2 Metacarpos 2 Metatarsos 1 Tibia 1 Húmero 1 Metápodo	1 Fémur 3 Largos 1 Tibia 1 Húmero
Epífisis +diáfisis	2 Fémur 2 Metacarpos 2 Metápodos	2 Ulnas 2 Largos	
Epífisis	1 Húmero 1 Largo 1 Metatarso 4 Metápodos 1 Tibia	2 Tibias 3 Húmeros 2 Largos 2 Metacarpos 2 Metápodos 2 Radios	1 Radio

Tabla VIII.18. NR del esqueleto apendicular por tallas de peso según su integridad .

Los huesos recuperados en el conjunto presentan un gran abanico de tamaños. La mayoría de estos se mueven entre 30 y 80 mm aunque se ha identificado varios huesos mayores de 100 y de 200mm.

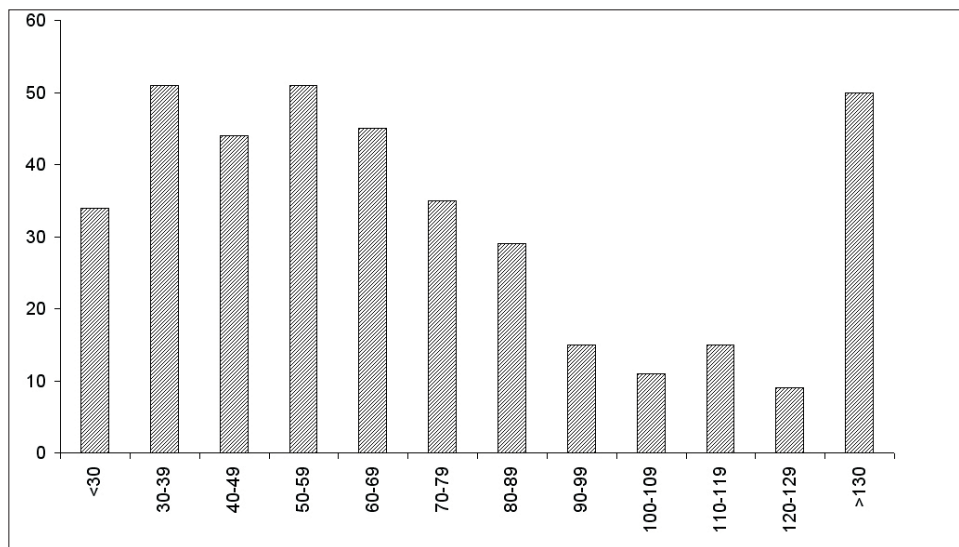


Figura VIII.10.- Longitud de los fragmentos de huesos recuperados en el conjunto.

Entre las diáfisis o fragmentos de huesos no completos (epífisis + diáfisis) se han recuperado un número importante de huesos con más de la mitad del diámetro de la circunferencia del hueso aunque que también se ha registrado la existencia de huesos largos que solo conservan una sola cara. En algunos conjuntos la presencia de diáfisis o epífisis más diáfisis con la circunferencia completa o casi completa se ha asociado a la acción de los carnívoros pero en otros se debe a procesos postdeposicionales y en consecuencia a una fracturación en seco (Binford, 1981; Bunn, 1983b). La actividad marginal, como veremos en el apartado VIII.2.1.5., que los carnívoros realizaron sobre los restos de la subunidad TDW4 *sensu stricto* hace que descartemos la posibilidad de que estos sean los causantes de este tipo de fracturas. Así, sólo en un borde de fractura de un hueso largo hemos identificado la actividad de los carnívoros como agente fracturador y en este caso, el hueso largo esta representado por un fragmento de diáfisis que conserva una sola cara de toda su circunferencia.

El estudio realizado de los paños de fractura de 25 restos óseos (Villa y Mahieu, 1991) indica que existe un predominio de paños con una delineación curvada. El ángulo de fractura oblicuo es el más registrado y la superficie de la mayoría de los paños es irregular. Estos datos, que en un primer momento parecen confusos, analizados en conjunto se observa que existen dos tipos diferentes de fracturas en los huesos largos.

Delineación			Ángulo			Superficie	
Curvada	Transversal	Longitudinal	Oblicuo	Recto	Mixto	Suave	Irregular
22	16	18	24	13	20	24	36

Tabla VIII.19. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991)

La mayoría de los restos de diáfisis con una sola cara presentan fracturas curvadas o longitudinales con ángulos de fractura oblicuos o mixtos y los paños de fractura regulares. Mientras que los huesos con más de la mitad de la circunferencia presentan

mayoritariamente paños de fractura con una delimitación transversal y longitudinal, con un ángulo recto o mixto y con los paños irregulares. A partir de estos datos podemos apreciar que en el conjunto existe un grupo de restos que han sido fragmentados en seco por procesos postdeposicionales y otro, con menor número de efectivos que ha sido fracturado en fresco como detallaremos más adelante.

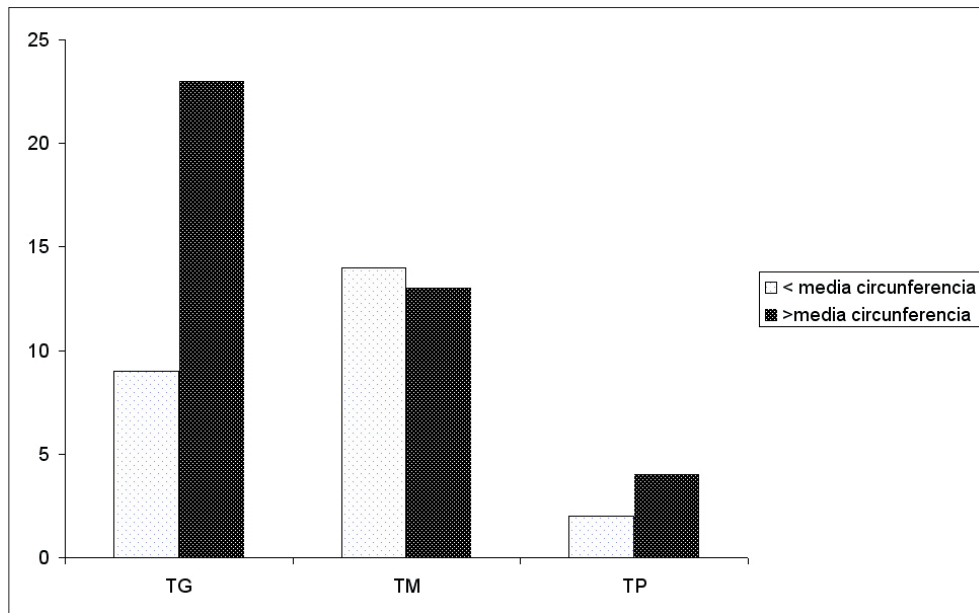


Figura VIII.11.- Supervivencia de la circunferencia de los huesos largos.

VIII.2.1.5. Modificaciones por actividad de los carnívoros

Las modificaciones por actividad de carnívoros que hemos identificado sobre los huesos son surcos y depresiones, así como redondeamientos y pulidos causados por los jugos salivares que segregan los predadores al mordisquear los restos. Los carnívoros accedieron principalmente a los huesos de los animales de talla grande y media. En el caso de los primeros, los carnívoros actuaron sobre el esqueleto axial, la cintura pélvica y algunos elementos del esqueleto apendicular. Los mordiscos identificados en los fémures de un rinoceronte subadulto y un bóvido adulto se localizan en las epífisis distales de los mismos. En el grupo de restos de animales de talla grande mordidos también se han registrado tres hemipelvis y una tibia entera de *Ursus dolinensis* y una ulna de un carnívoro pequeño que no ha sido identificado taxonómicamente.

Los elementos de animales de talla media con marcas de actividad de carnívoros pertenecen al esqueleto axial y al apendicular. Este último segmento anatómico está representado por cuatro restos de hueso largo y tres elementos distales de las extremidades. Dos de los huesos largos han sido mordidos en las epífisis, concretamente una ulna de un *Cervus elaphus* subadulto ha sido mordida en la zona del oleocráneo y un húmero de équido infantil presenta depresiones en su epífisis distal. Los otros dos huesos largos están representados por fragmentos de diáfisis y no ha sido posible identificarlos anatómicamente y taxonómicamente. Los mordiscos documentados en estos dos restos se localizan en un caso en la metáfisis y en el otro en la diáfisis. Finalmente, el calcáneo y las falanges presentan fracturas y mordisqueo propio de la actividad de los carnívoros. Los elementos del esqueleto axial de los animales de talla media mordidos presentan depresiones en las epífisis y diáfisis

en el caso de las costillas así como en el cuerpo vertebral y la apófisis neural en el caso de las vértebras.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta	-	3	-	3
Cráneo	2	1	-	3
Húmero	-	1	-	1
Ulna	-	1	-	1
Vértebra	5	3	-	8
Costilla	3	3	3	9
Hemipelvis	5	1	-	6
Fémur	2	-	-	2
Tibia	1	-	-	1
Metápodo	1	-	-	1
Calcáneo	-	1	-	1
Falange Prox.	-	2	-	2
Largo	1	2	1	4
Total	20	18	4	42

Tabla VIII.20. Número de Restos de animales por talla de peso con modificaciones realizadas por carnívoros

En el caso de los animales de talla pequeña, el número de elementos con modificaciones por carnívoro es aún más escaso que en las dos otras tallas, centrándose en tres restos de costilla y un fragmento de hueso largo.

En la superficie y bordes de algunas de las astas, tanto de cérvidos talla media como pequeña, recuperadas hemos identificado surcos y redondeamientos fruto de la actividad de los carnívoros.

Las medidas de las depresiones y de los surcos identificados en la superficie de los huesos pueden ser un indicador del tipo o tipos de carnívoro que han intervenido sobre los cadáveres de los animales aunque en escasas ocasiones es posible determinar con certeza el taxón que ha realizado el consumo. En la subunidad TDW4 *sensu stricto* el bajo número de elementos mordidos dificulta aún más la caracterización del carnívoro que ha actuado sobre los animales.

	Depresiones en diáfisis	Depresiones en epífisis
Muestra	12	8
Media	2,08	2,44
Desviación estándar	0,88	1,08
95% de Intervalo de confianza	0,5	0,74
Varianza	0,46	0,8

Tabla VIII.21. Medidas (mm.) del diámetro de las depresiones producidas por

La media del diámetro de las depresiones en la epífisis comparados con los datos que presentan algunos autores en sus trabajos experimentales (Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003; Selvaggio, 1994b), nos hacen pensar que un cánido de talla pequeña/media o un félido de talla media pueden ser los causantes de estas marcas. En el caso de TDW4 *sensu stricto* los restos de *Canis mosbachensis* y *Panthera gombaszoegensis* recuperados en el conjunto podría indicar que estos carnívoros son los que han actuado en el registro.

	Surcos en diafisis	Surcos en epifisis
Muestra	6	5
Media	1,66	1,78
Desviación estándar	0,97	0,59
95% de Intervalo de confianza	0,78	0,51
Varianza	0,95	0,34

Tabla VIII.22. Anchura de los surcos producidos por carnívoros.



Figura VIII.12. Restos con modificaciones por la actividad de carnívoros. a. Tibia de úrsido, b. Vértebra de un animal de talla media, c-d. Hemipelvis de úrsido e. Fragmento de cráneo con surcos.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

Los datos obtenidos a partir de la dimensiones de los surcos no nos aporta mayor información que la obtenida a partir de la longitud de las depresiones, en todo caso vienen a complementar lo anteriormente apuntado.

Aparte de las dimensiones de los mordiscos localizadas en los huesos, la identificación de los carnívoros presentes en el conjunto también depende de los comportamientos de consumo de los diferentes taxones. Si bien es complicado apreciar un pauta de consumo, debido al escaso registro, sí se puede apreciar una ausencia de fracturación de huesos, cosa que nos indicaría que el carnívoro que accedió a los cadáveres no era fracturador.

En todas las tallas de peso, pero en especial en los animales de talla grande, se ha apreciado que los carnívoros han actuado sobre las epífisis de huesos largos, posiblemente después de haber realizado un consumo cárnico sobre los mismos. La presencia de mordiscos sobre las epífisis se ha relacionado con el consumo de la grasa existente en estos puntos del hueso así como a un intento de realizar una fracturación del hueso a partir de las epífisis. Algunos estudios han mostrado que esta es una práctica utilizada por los cánidos para acceder a los nutrientes del interior hueso (Binford, 1981; Brain, 1981; Payne, 1983).

La presencia de un número elevado de úrsidos en el interior de la cavidad nos impide descartar que estos animales hayan intervenido sobre los animales y en especial, sobre los huesos de úrsido consumidos. Las dimensiones de los mordiscos que presentan estos restos y las características del consumo, especialmente las marcas del arrastre de los dientes identificadas sobre la epífisis proximal de una tibia y unos mordiscos poco profundos, nos lleva a pensar que podrían corresponder a la actividad de un úrsido descritas en los trabajos de Haynes (1983b) y contrastadas en los trabajos experimentales realizado por Saladié (com. pers.) que forman parte de una tesis doctoral actualmente en curso.

En líneas generales, los datos que se han obtenido de los diferentes elementos consumidos por los carnívoros muestran como mínimo dos tipos de consumo diferentes, lo que significa que han intervenido en el conjunto como mínimo dos taxones de carnívoros: úrsidos y cánidos o félido mediano.

VIII.2.1.6. Modificaciones de origen antrópico.

La relación entre los homínidos y el conjunto óseo de TDW4 *sensu stricto* se manifiesta por la presencia de marcas de corte en algunos restos así como la presencia de huesos largos con fracturas resultantes de la actividad antrópica. El número de restos con modificaciones de origen antrópico es muy escaso y, excepto en un caso, todos pertenecen a animales adultos.

VIII.2.1.6.1. *Procesamiento cárnico*

En el conjunto se han identificado un total de ocho restos con marcas de corte. La tipología y localización de las mismas ha hecho posible relacionarlas con dos actividades propias del procesado para la obtención de nutrientes de un animal: la evisceración y la descarnación.

	Talla Grande		Talla Media	
	Fracturación	Marcas de Corte	Fracturación	Marcas de corte
Vértabras	-	-	1	-
Costillas	1	2	3	1
Estilopodio	1	1	1	-
Zigopodio	1	1	-	-
Largo	-	-	4	3
Total	3	4	9	4

Tabla VIII.23. Número de restos con alteraciones de origen antrópico por talla de peso.

La evisceración se ha registrado a partir de las marcas de corte localizadas en la cara interna de dos costillas. Una de estas costillas pertenece a un animal de talla grande y presenta una incisión recta y aislada de 7 mm que se sitúa transversal al eje principal del hueso. La otra costilla corresponde a un animal de talla media y presenta un grupo de tres incisiones cortas, de entre 1,07-2,76 mm, rectas y transversales al eje mayor de este elemento.

La descarnación es otra de las actividades que se ha podido apreciar en diferentes elementos del conjunto, tanto en el esqueleto axial como en el apendicular. Para el esqueleto axial se ha documentado una incisión aislada de 4,7 mm. en la cara externa de una costilla de un animal de talla grande. En el esqueleto apendicular las marcas de descarnación se han registrado sobre tres huesos largos, dos de animales de talla grande adultos y uno de un animal de talla media inmaduro. En el fragmento de diáfisis de hueso largo del animal de talla media se ha documentado una incisión aislada oblicua de 8,2mm mientras que, en los restos de los animales de talla grande se ha identificado tres incisiones oblicuas de 14,2-34 mm. en la cara anterior de un radio de rinoceronte y dos incisiones paralelas de 4,2mm. en la diáfisis de un estilopodio (húmero o fémur). Este resto presenta una fracturación en fresco en la que se aprecian dos impactos de percusión en uno de los extremos que muestra la explotación de los recursos internos de los huesos por parte de los paleopobladores.

VIII.2.1.6.2. *Obtención de recursos internos.*

En el conjunto óseo de TDW4 *sensu stricto* también se ha evidenciado el aprovechamiento de los recursos internos que los homínidos efectuaron sobre algunos de los elementos recuperados.

En el esqueleto apendicular se han identificado tres huesos largos con rasgos de fracturación antrópica. En los tres casos, el estudio de los paños de las fracturas muestra que estas tienen una delineación curvada con un ángulo oblicuo y la superficie del paño suave. Estas características son propias de las fracturas realizadas en fresco (Villa y Mahieu, 1991).

El primero de los restos analizados es una diáfisis de un animal de talla media que presenta un impacto de percusión de 56 mm en uno de los laterales del hueso. El segundo, una diáfisis de un húmero de un cérvido de talla media adulto, presenta en la cara lateral interna un negativo de 25 mm en la fractura, producto del impacto al golpear sobre el hueso. Y finalmente se ha identificado dos golpes consecutivos en el lateral de una tibia de un *Eucladoceros giulii* que muestran el punto por donde los homínidos realizaron la fracturación del hueso.

El aprovechamiento de los recursos internos se observa también en el esqueleto axial donde se han identificado fracturas relacionadas con la obtención de nutrientes. La fragilidad y poca resistencia de los elementos hace que la obtención de los recursos internos no se haya realizado por percusión directa con un elemento contundente como en el caso de los huesos largos sino que se habría efectuado por flexión (*peeling*). Este tipo de consumo se ha identificado en cuatro costillas, tres de talla media y una de talla grande, y en una vértebra de talla media.

A pesar de la escasa evidencia de la intervención de los paleopobladores sobre los restos de los animales, hemos apreciado que las marcas identificadas se localizan y relacionan con actividades, evisceración y descarnación, que se realizan cuando se hace un acceso temprano y primario al animal. Por otro lado, la intervención sobre algunos huesos para el consumo de la médula del hueso refuerza la idea de un consumo temprano del animal por parte de los paleopobladores.

VIII.2.1.7. Roedores

La actividad de los roedores sobre los huesos es muy escasa, localizándose solo en cinco restos del conjunto, lo que indica que la intervención de estos animales sobre el registro es baja.

VIII.2.1.8. Modificaciones postdeposicionales

Las modificaciones producidas por procesos postdeposicionales identificadas en el nivel TDW4 *sensu stricto* están relacionadas en su mayoría con la actividad hídrica. Las concreciones por precipitación de carbonatos, la presencia de óxidos de manganeso y, aunque en menor grado, el redondeamiento y/o pulido en alguno de los huesos son las modificaciones más frecuentes en el conjunto.

Las dos primeras alteraciones son las mejor representadas en el registro y se localizan especialmente en los restos recuperados en cuadros correspondientes a la cavidad lateral o los más próximos a ella. Éste hecho se explicaría porque dicha cavidad es una estructura de drenaje del karst por donde se infiltraban las aguas mediante desagües cosa que implicaría la presencia más o menos constante de escorrentías de agua y zonas encharcadas (Rosell, 1993). Éste mismo autor realizó un estudio de las orientaciones preferenciales de los restos

Modificaciones	Total
Óxidos de Manganeso	34
Concrecionado	44
Pisoteo	9
Fisuras por humedad y presión de sedimento	11
Redondeado	4
Pulido	1

Tabla VIII.24. Número de restos con modificaciones postdeposicionales.

de la subunidad TDW4 *sensu stricto* y llegó a la conclusión de la existencia de procesos deposicionales, posiblemente de origen hídrico, que ocasionaron un desplazamiento de los restos hacia el interior de la cavidad lateral hasta su colmatación. De este modo, se ha generado una dinámica propia en la cavidad, formando pequeñas acumulaciones que se orientan hacia los desagües.

La influencia de las escorrentías de agua sobre el depósito nos ha hecho plantear si la desproporción entre los elementos recuperados y los esperados podría deberse a un

proceso de transporte fluvial que implicara la ausencia en el conjunto de aquellos elementos que por su peso, o forma sean más susceptibles de ser transportados.

A partir del estudio realizado por Frison & Todd (1986) he dividido los elementos en tres grupos. En el grupo 1 se incluyen aquellos huesos con un índice de transporte fluvial (ITF) ≥ 75 (sacro, patela, calcáneo, astrágalo, cervicales torácicas, lumbares); en el grupo II elementos con un ITF entre 50 y 75 (costillas, escápula, húmero, tibia, metacarpos) y el tercer grupo esta compuesto por los elementos con un ITF inferior a 50 (atlas, mandíbula, pelvis, radio-ulna, fémur). Frison & Todd (op. cit.) hacen notar que la composición de estos grupos es muy similar a la realizada por Voorhies (1969). A partir de estos grupos he generado 10.000 acumulaciones de forma aleatoria siguiendo la técnica del “bootstrapping”.

Los resultados obtenidos, en la media y la moda, para la subunidad TDW4 *sensu stricto* y los que cabría esperar para un conjunto alterado por el transporte hídrico, muestra que tanto en los animales de talla grande como en los de talla media existe una sobrerrepresentación de elementos de los grupos 3 y 2, así como una infrarrepresentados de los elementos del grupo 1 de los animales de talla media.

Aunque las modificaciones de origen hídrico resultan evidentes en algunos de los restos recuperados, el bajo número de elementos rodados y/o pulidos (4), así como la ausencia de un sesgo claro por transporte fluvial muestra que la actividad hídrica en el interior de la cavidad no influye de una manera determinante al conjunto óseo.

Las estrías de pisoteo que se han documentado en la superficie de ocho de los huesos recuperados en la zona de la cavidad lateral indican que estos restos han sufrido algún tipo de movimiento.

La existencia de cambios de humedad en el interior de la cavidad se aprecia en las fracturas y deformaciones provocadas por la presión del sedimento y la contracción y expansión de las arcillas que han penetrado en el interior de los huesos. En el apartado VIII.2.1.4. ya se ha caracterizado la presencia huesos largos con paños de fractura propios de una fragmentación producida los procesos postdeposicionales que afectan al conjunto.

Talla Grande	Grupo 1	Grupo 2	Grupo3
Total teórico de elementos de ocho NMI	399	338	72
NME representado en TDW4	30	17	17
Moda	31	28	4
Media	32	27	5
Talla Media	Grupo 1	Grupo 2	Grupo3
Total teórico de elementos de cinco NMI	239	188	45
NME representado en TDW4	12	29	9
Moda	25	20	4
Media	25	20	5

Tabla VIII.25. Comparación del número de elementos obtenidos en el nivel TDW4 por grupos de transporte hídrico según Frison y Todd (1986)

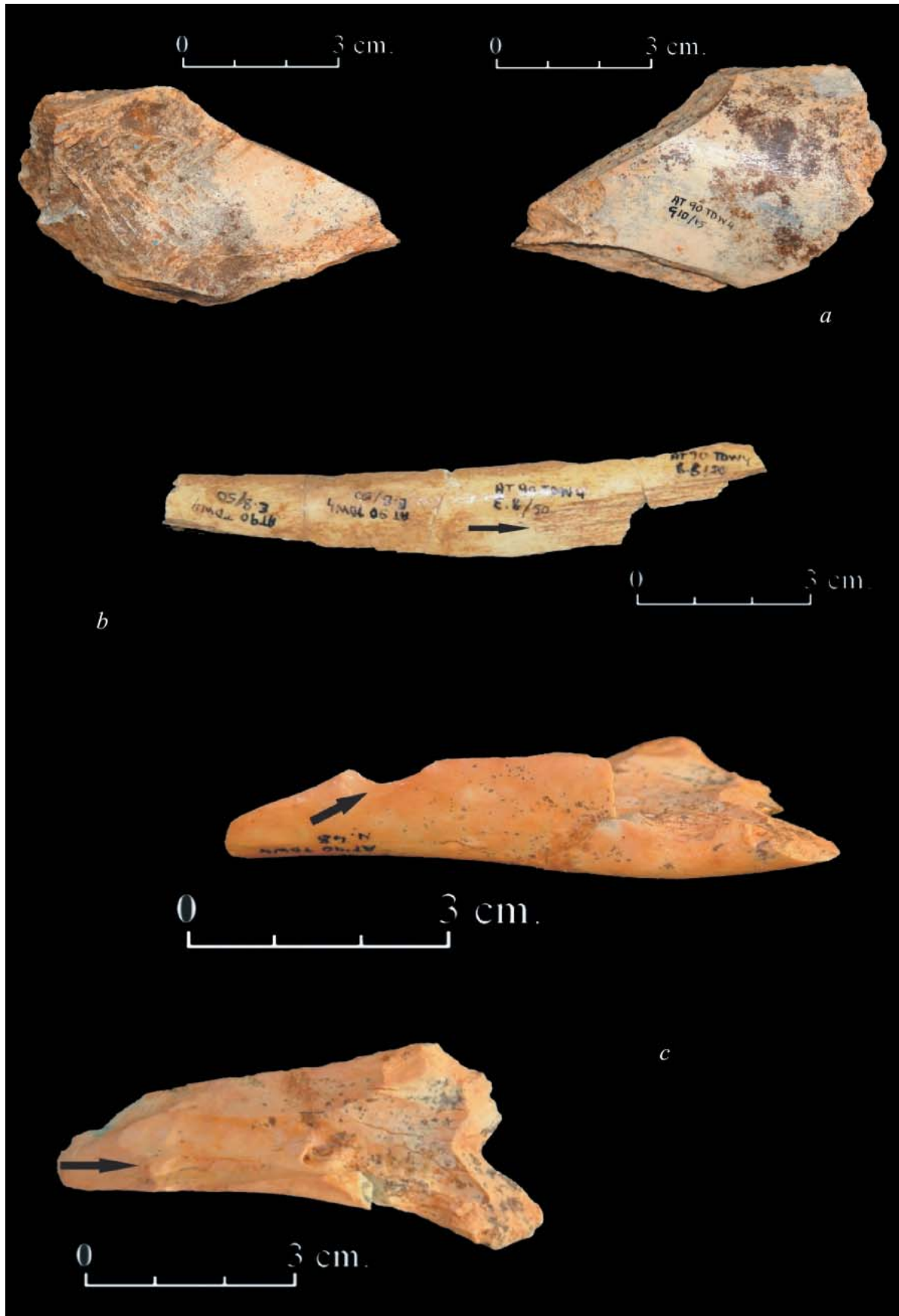


Figura VIII. 13. Huesos modificados por actividad antrópica. a. Fragmento de diáfisis de un hueso largo de un animal de talla grande, b. Costilla de un animal de talla media fracturado por flexión (*peeling*), c. Húmero de cérvido en el que se aprecia un punto de impacto que produce una extracción en la parte medular del resto óseo.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VIII.2.2.- Discusión sobre el conjunto osteológico TDW4 *sensu stricto*

En el conjunto faunístico recuperado en la subunidad TDW4 *sensu stricto* se ha determinado la presencia de tres grupos taxonómicos diferentes por su origen y su importancia en el yacimiento: los úrsidos, los carnívoros y los herbívoros.

Los restos de *Ursus dolinensis* son los más representados en el interior de la cavidad. La composición esquelética, la presencia de un número elevado de individuos y la variedad de sus edades, así como la propia etología de esta especie, apunta a que los osos utilizaron la cavidad como zona de hibernación y que algunos de los individuos no sobrevivieron el paso del invierno. Los restos óseos de algunos de ellos fueron consumidos por otros úrsidos.

Los carnívoros están representados por un número de elementos muy bajo, aunque su representación taxonómica va desde *Canis mosbachensis* hasta *Panthera gombaszoegensis*. En el conjunto hemos estimado la presencia de tres individuos, dos adultos y subadulto, concretamente un cánido. Los carnívoros, a veces utilizan las cavidades como cubiles y acumulan restos de las presas obtenidas. No obstante, la ausencia en el conjunto de características propias de los cubiles como una buena representación de elementos de carnívoro, así como de individuos inmaduros y de coprolitos, junto con la baja intervención de los carnívoros sobre los herbívoros indica que TDW4 *sensu stricto* no constituye un cubil de carnívoros sino que la intrusión de estos predadores al interior de la cavidad es puntual (Cruz-Uribe, 1991).

La representación taxonómica de los herbívoros en el interior de la cavidad es diversa, aunque predominan los taxones de animales de talla grande. Los animales adultos son los más representados en el conjunto aunque el número de individuos inmaduros y seniles documentados es destacable. Los individuos inmaduros corresponden, principalmente, a animales de gran tamaño como rinocerontes, équidos y bóvidos. La representación esquelética por tallas de peso muestra que los animales de talla grande son los que presentan un mayor número de restos así como una mayor proporción entre estos y el número mínimo de elementos contabilizado mostrando así una elevada integridad de los huesos.

Los animales de talla grande y media tienen una gran diversidad anatómica. En cambio, los animales de talla pequeña están representados, principalmente, por elementos del esqueleto axial y huesos largos del esqueleto apendicular.

La composición esquelética representada en el interior de la cavidad, con un número de elementos del esqueleto axial elevado en las tres tallas de peso así como la representación de una alta diversidad anatómica del esqueleto no responde a una acumulación realizada por un agente biológico. En general, ni los carnívoros ni los paleopobladores transportan a sus cubiles o lugares de campamento esqueletos axiales de animales de talla grande sino que producen un consumo de estos nutrientes en el mismo lugar de obtención de los cadáveres (Binford, 1981; 1978; Brain, 1981; Haynes, 1988; O'Connell *et al.*, 1988b; 1988a; 1990; Selvaggio, 1994a).

La variabilidad de especies, la existencia de un número importante de individuos inmaduros y seniles, la presencia de huesos enteros, así como la ausencia de modificaciones

por exposición atmosférica refuerza la hipótesis de una acumulación “natural” de los animales íntegros en el interior de la cavidad (Brugal y Jaubert, 1991; Díez, 1993; Huguet *et al.*, 2001; Wang y Martin, 1993). Sin embargo, los esqueletos recuperados en este tipo de acumulaciones acostumbran a presentar segmentos anatómicos en conexión, circunstancia que no se ha producido en el caso del conjunto TDW4 *sensu stricto*. Este hecho, posiblemente, este relacionado con algún proceso tafonómico que no hemos podido determinar en el presente trabajo.

El cálculo del índice de representación de los elementos ha constatado la baja representación de los diferentes segmentos anatómicos, especialmente en los animales de talla pequeña. Por un lado, en el esqueleto apendicular de los animales de talla grande y media los metapodios son los elementos que presentan un mayor índice de representación seguidos por los zigopodios y estilopodios. Por otro lado, el esqueleto axial, a pesar de ser el que presenta un mayor número de elementos en los animales de las tres tallas de peso, es el segmento anatómico que presenta un índice de representación más bajo.

El bajo índice de representación de los elementos exige plantear la existencia de procesos de destrucción o dispersión de los esqueletos. Por un lado, un estudio de la conservación diferencial a partir de la densidad de los elementos revela la inexistencia de correlación entre el índice de representación de los huesos y su densidad. Por otro lado, los estudios geoarqueológicos (Rosell, 1993) indican que la cavidad lateral era un punto de drenaje de la Gran Dolina donde la existencia de escorrentías podría influir en la acumulación. Sin embargo, el bajo número de elementos rodados y pulidos por la actividad hídrica así como la representación esquelética del conjunto óseo muestra que la dispersión no es fruto de un transporte hídrico. Así pues, posiblemente desde la acumulación original de los cadáveres de los animales hasta su orictocenosis se sucedieron una serie de procesos, quizás gravitacionales, que no hemos podido identificar pero que motivaron la dispersión de los elementos.

También se podría dar el caso que los elementos ausentes en el registro y de una manera más concreta el esqueleto axial, haya sido destruido por un consumo intensivo realizado por algún tipo de carnívoro en el interior de la cavidad. Sin embargo, esta hipótesis tampoco contesta la falta de registro ya que las evidencias de actividad de carnívoros sobre los restos recuperados son muy bajas. La representación esquelética apreciada así como la escasa actividad de los predadores, tanto de carnívoros como de paleopobladores, sobre los restos de los herbívoros no nos indica que estos sean los causantes de la ausencia de los elementos.

El consumo que realizaron los carnívoros sobre el conjunto óseo fue escaso (7% de los restos recuperados), y se centró, principalmente, en los restos de los animales de talla grande y media. En ambos casos, los carnívoros accedieron a elementos del esqueleto axial (costillas, vértebras y hemipelvis) y del esqueleto apendicular. En este segmento anatómico los mordiscos de los carnívoros se localizan en las epífisis y metáfisis de los huesos largos.

La escasa presencia de mordeduras en la superficie y bordes de fractura de las diáfisis de los huesos muestra una escasa fracturación de los huesos por parte de los predadores. Este hecho junto el consumo intensivo de algunos elementos del esqueleto axial y de elementos

distales de las extremidades nos muestra un predominio del aprovechamiento, por parte de los carnívoros, de la grasa existente en estos huesos. Algunos autores han considerado que este tipo de consumo por parte de los carnívoros es fruto de un acceso secundario un conjunto aprovechado anteriormente por los homínidos (Blumenschine y Marean, 1993; Marean *et al.*, 1992).

Los estudios de las dimensiones de las mordeduras y el grado de aprovechamientos de los huesos nos muestran que *Canis mosbachensis* y *Panthera gombaszoegensis* encajan en el perfil del predador que ha realizado este consumo. No obstante, la capacidad cazadora de los félidos hace que el consumo carroñero sea poco frecuente mientras que es más propio de un predador generalista como el cánido.

La presencia de elementos de úrsido mordidos, con un grado de aprovechamiento más intenso, y unas dimensiones de mordeduras mayores indica que *Ursus dolinensis* también ha realizado un consumo de los restos.

A pesar del escaso impacto antrópico (2,3% del total de los restos) sobre el conjunto TDW4 *sensu stricto* hemos reconocido que los paleopobladores han realizado un consumo de los nutrientes externos e internos de los huesos de los herbívoros. Las marcas de descarnación en elementos proximales del esqueleto apendicular, así como incisiones en la cara interna de las costillas muestran que los paleopobladores realizaron actividades de evisceración y descarnación sobre algunos de los herbívoros de talla grande y media recuperados. Estas actividades indican que los paleopobladores realizaron un acceso temprano y primario a los herbívoros (Bunn y Ezzo, 1993). El aprovechamiento de los nutrientes internos de algunos huesos se ha podido apreciar a partir del estudio de los huesos fracturados por percusión directa o por flexión en el caso de las costillas.

El acceso primario y temprano que los paleopobladores realizaron sobre los cadáveres plantea la posibilidad de que estos transportasen algunos elementos hacia el exterior de la cavidad. Sin embargo, el bajo número de elementos afectados por la actividad antrópica, la representación de elementos apendiculares con alto contenido nutritivo en el conjunto y la total ausencia de herramientas líticas indican que la presencia de los paleopobladores en el interior de la cavidad es puntual y en ningún caso es el agente responsable de la ausencia de elementos.

Los roedores es otro de los agentes biológicos con capacidad de realizar transporte de huesos al interior de una cavidad (Brain, 1981). En el conjunto TDW4 *sensu stricto* la presencia de este agente es escasa y los elementos modificados por él no son fruto de un transporte previo del roedor.

Más allá de los restos con modificaciones de origen antropico o por la actividad de carnívoros, la mayoría de huesos recuperados en el conjunto no presenta ningún tipo de modificación lo que significa que el impacto de estos agentes es escaso. La presencia de un número de restos de grandes dimensiones con fracturas y deformaciones por presión indica que los procesos mecánicos fosildiagnéticos han realizado una fragmentación elevada de los huesos en seco.

La acumulación ósea de la subunidad TDW4 *sensu stricto* tiene su origen en como mínimo dos procesos diferenciados.

Por una parte, la presencia de los úrsidos en el interior de la cavidad es producto de la utilización que estos animales realizaban de la cueva como lugar de hibernación. Por otra parte, el origen de la acumulación de los herbívoros en la cueva es diferente. Las características del conjunto de herbívoros muestran que estos animales llegaron enteros al interior de la cavidad, posiblemente a través de una fisura o fisuras existentes en la parte superior de la cueva que actuarían como trampas naturales y por la que los animales se precipitarían y morirían. Tanto en el caso de los úrsidos como de los herbívoros la ausencia de elementos en conexión anatómica así como el bajo índice de representación de algunos segmentos anatómicos nos muestra que la acumulación no está en su posición original. Los diferentes cálculos para determinar la existencia de una conservación diferencial, o un posible transporte hídrico de los restos han mostrado resultados negativos.

Los restos de herbívoro presentan modificaciones tanto por la acción de los paleopobladores como de los carnívoros aunque el impacto que realizaron sobre la acumulación es bajo, apenas un 10% de los restos presentan modificaciones por alguno de estos dos agentes.

Las actividades documentadas para los homínidos muestran que estos realizaron un consumo primario y temprano tras la muerte del animal mientras que los carnívoros realizan un consumo de los restos más destinado a la obtención de la grasa propio de un acceso secundario. El bajo índice de representación de algunos elementos, especialmente los distales de las extremidades, los del esqueleto axial y los elementos de talla pequeña puede deberse a un consumo intenso de los carnívoros aunque el escaso número de restos con modificaciones por este agente no apoya dicha hipótesis.

El conjunto TDW4 *sensu stricto* es una acumulación importante de biomasa animal muy poco aprovechado por los predadores (paleopobladores y carnívoros) existentes en las inmediaciones de la Gran Dolina.

Finalmente, en el registro de herbívoros recuperado en este conjunto destaca la presencia de un elevado número de astas fruto del desmogue de los ciervos. Posiblemente, estos animales realizaban esta acción cerca de alguna de las fisuras de la cavidad lo que generaba la caída de estos elementos en el interior de la cueva.

VIII.2.3. Presentación de datos de la subunidad TDW4b

VIII.2.3.1. Representación taxonómica y anatómica

En la subunidad TDW4b se han analizado un total de 253 huesos, de los cuales 146 han podido ser identificados a nivel anatómico y taxonómico, 80 a nivel anatómico y 27 no ha sido posible atribuirles ningún tipo de identificación, ni anatómica ni taxonómica.

Los taxones que se han documentado en esta subunidad son: *Cf. Bison voigstedtensis*, *Equus stenonis*, *Cervus cf. elaphus*, *Eucladoceros giulii*, *Dama “nestii” vallonnetensis*, *Stephanorhinus etruscus*, *Ursus dolinensis*, *Crocota crocuta*, *Vulpes praeglacialis*; *Panthera gombaszoegensis* y *Lynx sp.* (Cuenca-Bescós y García, en prensa; García, 2001b; García, 2001a; García y Arsuaga, 1999; 2001; Made van der, 1998a; 1999a ; 2001b; Made van der *et al.*, 2003).

A pesar del escaso número de restos que componen el conjunto, se ha identificado una elevada variedad de taxones, siendo *Ursus dolinensis* el taxón del que se ha recuperado un mayor número de restos. Entre los herbívoros, *Stephanorhinus etruscus* y *Cervus elaphus* son los que presentan un mayor número de efectivos, aunque la especie con más individuo contabilizados es *Eucladoceros giulii*. Los carnívoros están representados por dos taxones de pequeños tamaño, *Vulpes praeglacialis* y *Lynx sp.*, y un félido de tamaño medio, *Panthera gombaszoegensis*.

	NR	NME	NMI
<i>Cf. Bison voigstedtensis</i> .	2	2	1
<i>Cervus cf. elaphus</i>	31	23	3
<i>Eucladoceros giulii</i>	18	18	4
<i>Dama “nestii” vallonnetensis</i>	9	8	2
<i>Equus stenonis</i>	7	6	1
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	28	26	3
<i>Ursus dolinensis</i>	31	29	4
<i>Vulpes praeglacialis</i>	3	3	1
<i>Crocota crocuta</i>	6	5	1
<i>Panthera gombaszoegensis</i>	6	6	1
<i>Lynx sp.</i>	5	5	1
<i>Total</i>	146	132	22

Tabla VIII.26. Taxones identificados en el nivel TDW4b con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de individuos).

La relación entre el número de restos y el número mínimo de elementos es alta lo que pone de manifiesto la integridad de los huesos recuperados. Asimismo, también es destacable la desproporción existente entre el número mínimo de individuos y el número mínimo de elementos obtenido.

Por grupo de edades, los individuos adultos son los más presentes en el conjunto aunque en algunas especies de herbívoros también se han identificado individuos inmaduros. *Stephanorhinus etruscus*, *Eucladoceros giulii* y *Ursus dolinensis* son los taxones que presentan una mayor diversidad en las edades de muerte de sus individuos.

	Infantil	Subadulto	Adulto	Senil	Total
<i>Cf. Bison voigstedtensis</i>	-	-	1	-	1
<i>Cervus elaphus</i>	-	1	2	-	3
<i>Eucladoceros giulii</i>	-	2	1	1	4
<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	-	-	2	-	2
<i>Equus stenonis</i>	1	-	-	-	1
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	1	-	1	1	3
<i>Ursus dolinensis</i>	1	-	2	1	4
<i>Vulpes praeglacialis</i>	-	-	1	-	1
<i>Crocota crocuta</i>	-	-	1	-	1
<i>Panthera gombaszoegensis</i>	-	-	1	-	1
<i>Lynx sp.</i>	-	-	1	-	1
Total	3	3	13	3	22

Tabla VIII.27. Número Mínimo de Individuos por taxones y grupos

La representación esquelética de los animales recuperados muestra marcadas diferencias. Los carnívoros medianos y pequeños, a excepción de *Vulpes praeglacialis*, están representados por elementos del esqueleto apendicular. *Lynx sp.* es el taxón que muestra una mayor diversidad de elementos apendiculares mientras que en el caso de *Panthera gombaszoegensis* sólo se han recuperado elementos distales de las extremidades.

Los elementos recuperados de *Ursus dolinensis* pertenecen a diferentes segmentos anatómicos aunque aproximadamente la mitad son elementos distales del esqueleto apendicular. La presencia de individuos inmaduros de úrsido en el conjunto no se ha documentado únicamente a partir de las piezas dentarias deciduas recuperadas, sino que también se han identificado elementos del esqueleto postcraneal en fase de epifisación o bien sin epifisar. De este modo, la presencia de un fémur de *Ursus dolinensis* en la subunidad TDW4b ha sido constatada a partir del cóndilo proximal del hueso que se ha recuperado aún sin epifisar a su diáfisis correspondiente. Por otro lado, también se han identificado dos metápodos y una falange del esqueleto de un oso subadulto.

Entre los herbívoros se aprecia claramente que existen tres taxones con escasos restos en el conjunto *Cf. Bison voigstedtensis*, *Dama "nestii" vallonnetensis* y, *Equus stenonis*. El denominador común de las tres especies respecto a los elementos representados es la ausencia de huesos largos.

Stephanorhinus etruscus y *Cervus elaphus* son los taxones con un mayor número de elementos registrados. Entre los restos de *Stephanorhinus etruscus* identificados destacan un radio sin las epífisis fusionadas así como dos epífisis (una proximal y otra distal) de un fémur izquierdo que pertenecen a un individuo infantil. Por otro lado, se ha recuperado un cráneo completo de un individuo adulto en semiconexión anatómica con una hemimandíbula, ambas piezas presentan todas las piezas dentarias.

	<i>Cf. Bison</i> <i>voigstedtensis</i>	<i>Cervus</i> <i>elaphus</i>	<i>Eucladoceros</i> <i>giulii</i>	<i>Dama</i> "nestii"	<i>Equus</i> <i>stenonis</i>	<i>Stephanorhinus</i> <i>etruscus</i>	<i>Ursus</i> <i>dolinenensis</i>	<i>Crocuta</i>	<i>Vulpes</i> <i>praegtactalis</i>	<i>Panthera</i> <i>gombaszoegensis</i>	<i>Lynx</i> sp.	Total
Asia/Cuernia	-	5(2)	1(1)	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	8(5)
Cráneo	-	3(1)	-	-	-	1(1)	-	1(1)	-	-	-	5(3)
Mandíbula	-	-	-	2(2)	-	1(1)	-	-	-	-	-	2(2)
Dientes	-	4(4)	3(3)	-	2(2)	8(7)	8(7)	1	1(1)	-	-	27(24)
Escápula	-	2(2)	-	1(1)	-	1(1)	-	-	-	-	-	4(4)
Húmero	-	-	2(2)	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)	4(4)
Radio	-	-	1(1)	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	2(2)
Vértebra	-	-	-	-	-	-	2(2)	-	-	-	-	3(3)
Costilla	-	6(3)	-	2(1)	3(2)	-	-	-	-	-	-	11(6)
Metacarpo	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)	1(1)	-	2(2)	1(1)	6(6)
Fémur	-	1(1)	-	-	-	2(1)	1(1)	-	1(1)	-	1(1)	6(5)
Patela	1(1)	1(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	3(3)
Tibia	-	1(1)	2(1)	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	4(4)
Fibula	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Metatarso	-	2(2)	1(1)	-	-	1(1)	-	1(1)	1(1)	2(2)	1(1)	9(9)
Metápodo	-	-	-	-	-	1(1)	4(3)	-	-	-	-	5(4)
Capales	-	-	1(1)	-	-	1(1)	1(1)	-	-	-	-	3(3)
Tarsales	-	1(1)	1(1)	1(1)	-	6(6)	2(2)-	-	-	1(1)	-	10(10)
Falange Prox.	-	2(2)	2(2)	1(1)	1(1)	-	1(1)	1(1)	-	1(1)	-	8(8)
Falange Med.	-	-	-	-	-	1(1)	4(4)	-	-	-	-	5(5)
Falange Dis	-	2(2)	-	-	1(1)	2(2)	6(6)	-	-	-	1(1)	12(12)
Sesamoideo	1(1)	1(1)	3(3)	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	6(6)
Total	2(2)	31(23)	18(18)	8(7)	7(6)	28(26)	31(29)	6(5)	3(3)	6(6)	5(5)	145(130)

Tabla VIII.28. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones

Cervus elaphus presenta elementos de todos los segmentos anatómicos. A diferencia de otras especies, el cálculo del NMI para este taxón se ha realizado a partir de la repetición de un elemento del esqueleto post-craneal y no de una pieza dentaria. La recuperación de dos escápulas izquierdas de un animal adulto ha determinado la existencia de dos individuos adultos. También se ha recuperado dos elementos de una misma extremidad posterior en semiconexión anatómica concretamente una epífisis distal de fémur y una epífisis proximal de una tibia de un animal subadulto.

En TDW4b, *Eucladoceros giulii* es la especie que presenta un mayor número de elementos del esqueleto apendicular, concretamente cuatro: dos húmeros de dos individuos adultos así como una tibia y un radio que de un individuo subadulto.

Las astas de los diferentes taxones de *Cervidae* registradas han sido recuperadas con parte de la roseta, en ningún caso unidas al cráneo. Este hecho nos indica que estos elementos son fruto del demogue anual de los cérvidos.

Si bien en números absolutos los elementos distales del esqueleto apendicular son los más representados en el conjunto, al calcular el índice de representación de los elementos, a partir del número de elementos esperado en el conjunto en función del número mínimo de individuos documentados, el resultado cambia. De este modo, los elementos del esqueleto craneal los que presentan una mayor representación para todos los taxones, excepto *Cervus elaphus*.

	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Eucladoceros giulii</i>	<i>Stephanorhinus etruscus</i>	<i>Ursus dolinensis</i>
Esq Craneal	1(11,1)	2(16,6)	4(44,4)	3(25)
Esq. Axial	3(4,8)	1(0,4)	0	2
Cinturas	2(16,6)	0	1(8,3)	0
Estilopodios	1(8,3)	2(12,5)	1(8,3)	1(6,2)
Zigopodios	1(4,2)	2(6,25)	2(8,3)	1(3,1)
Basipodios	2(3)	3(3,4)	6(9,1)	3(3,4)
Metapodios	2(16,6)	1(6,2)	3(5)	4(5)
Acropodios	5(6,9)	5(5,2)	4(3,7)	11(7,6)

Tabla VIII.29. Elementos anatómicos e índice de representación (%) por segmentos anatómicos de los taxones con mayor número de efectivos. Los dientes aislados se han unido en hemimandíbulas y maxilar. Las astas se contabilizan como cráneo. El elemento craneal esta compuesto por cráneo y dos hemimandíbulas.

Los índices de representación obtenidos para los elementos del esqueleto apendicular de los taxones documentados en el conjunto muestran diferencias. Así, los estilopodios son los elementos más representados de *Eucladoceros giulii*, los basipodios son los más representados de *Stephanorhinus etruscus* y los metapodios son los más representados para *Cervus elaphus*.

VIII.2.3.2.- Representación esquelética por tallas de peso

Con el fin de obtener una visión más amplia del conjunto de TDW4b se ha optado por ampliar el análisis faunístico a esos restos que no han podido ser determinados a nivel anatómico pero si taxonómico y agruparlos por tallas de peso. En este caso se aprecia que los animales de talla grande y media son los más representados en el conjunto y que, al igual que se ha apreciado en el estudio por taxones, la relación entre el número de restos recuperados y el número mínimo de elementos recuperados es alto mostrando una vez más

que la integridad de los huesos es elevada.

NR(NME)	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta/Cuerna	2(1)	35(3)	-	37(4)
Cráneo	5(2)	13(2)	-	18(4)
Mandíbula	4(4)	5(2)	1(1)	10(7)
Escápula	1(1)	2(2)	-	3(3)
Húmero	2(2)	2(1)	-	4(3)
Radio	1(1)	1(1)	-	2(2)
Vértebra	10(6)	18(9)	10(8)	35(23)
Costilla	25(8)	20(8)	10(5)	55(21)
Metacarpo	1(1)	-	-	1(1)
Hemipelvis	1(1)	-	-	1(1)
Fémur	3(2)	1(1)	1(1)	5(4)
Patela	2(2)	1(1)	-	3(3)
Tibia	3(2)	3(2)	1(1)	7(5)
Metatarso	2(2)	1(1)	1(1)	4(4)
Metápodo	1(1)	-	-	1(1)
Carpales	2(2)	-	-	2(2)
Tarsales	5(5)	3(3)	-	8(8)
Falange Prox.	2(2)	2(2)	-	4(4)
Falange Med.	1(1)	-	-	1(1)
Falange Dis	3(3)	2(2)	-	5(5)
Sesamoideo	5(5)	1(1)	-	6(6)
Largo	3	5(1)	3(1)	11(2)
Plano	1	2	-	3
Total	85(54)	117(42)	27(18)	226(114)

Tabla VIII.30 Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso.

Por tallas de peso se ha documentado la existencia de un mayor número de elementos del esqueleto axial tanto para los animales de talla grande como media. Para ambas tallas se han identificado todos los elementos esqueléticos existentes en un animal, mientras que en los animales de talla pequeña apenas se han recuperado huesos largos.

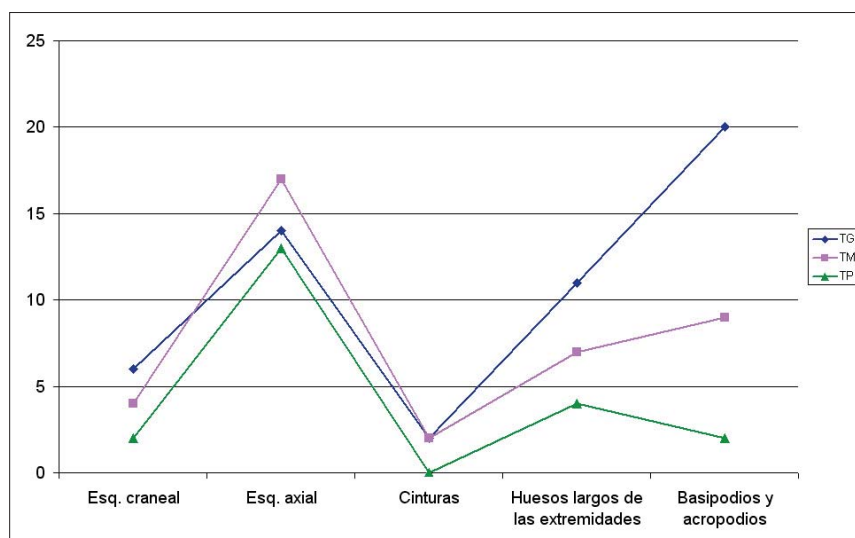


Figura VIII.14. NME de las diferentes tallas de peso por segmentos anatómicos.

En los animales de talla grande y de talla media se han registrado elementos de las extremidades anteriores y posteriores. De los doce elementos proximales esqueleto apendicular identificados entre los animales de talla grande y media, siete corresponden a individuos inmaduros y los cinco restantes a animales adultos.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
NMI	5	5	4
Esqueleto craneal	6(40)	4(26,,6)	1(8,3)
Esqueleto axial	14(3,7)	17(5,1)	13(4,8)
Cinturas	2(10)	2(10)	0
Huesos largos de las extremidades	11(9,8)	7(7,3)	3(4,7)
Basipodios y Acropodios	20(5,9)	9(3,7)	0

Tabla VIII.31 Número de elementos (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos y tallas de peso

Teniendo en consideración el índice de representación de los elementos de todo el esqueleto por segmentos anatómicos se aprecia que en todas las tallas de peso los elementos del esqueleto craneal son los más representados en el conjunto.

El índice de representación de los elementos del esqueleto apendicular de los animales por tallas de peso muestra son los huesos más representados en TDW4b. En los resultados obtenidos para los animales de talla grande observamos que los estilopodios presentan valores muy superiores a los obtenidos para cualquier otro segmento anatómico de las extremidades, en cambio el resto de segmentos presentan valores más igualados. Los animales de talla media presentan valores más distantes entre los elementos proximales (estilopodios y zigopodios) y los elementos distales (basipodios, metapodios y acropodios).

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
Estilopodios	4(20)	2(10)	1(6,25)
Zigopodios	3(7,5)	3(7,5)	1(3,1)
Basipodios	9(8,2)	4(3,6)	-
Metapodios	4(7,7)	1(2,7)	1(6,25)
Acropodios	11(7,6)	5(3)	-

Tabla VIII.32. Número de Elementos (porcentaje de supervivencia) del esqueleto apendicular por segmentos anatómicos

El cálculo del índice de la representación esquelética, especialmente en el esqueleto postcraneal, ha evidenciado que la representación de los elementos esperados por el NMI identificados es muy baja

VIII.2.3.3. Sesgo de la Muestra

La débil representación en el conjunto óseo de TDW4b afecta a todos los segmentos anatómicos aunque se aprecia que en el caso de los animales de talla mediana y pequeña los elementos distales del esqueleto apendicular son los más afectados mientras que de los elementos de los animales de talla grande se han recuperado prácticamente todos los elementos presentes en un esqueleto. Por consiguiente, si bien se aprecia que el sesgo de la muestra es general, pueden existir algunos procesos que hayan afectado más algunos elementos que otros, o bien estar ante el conjunto óseo esperable en una intervención arqueo-paleontológica en un espacio pequeño como el realizado en la subunidad TDW4b

Al igual que se ha realizado en la subunidad TDW4 *sensu stricto* se ha utilizado la técnica del “bootstrapping” o generación de muestras aleatorias para contrastar la hipótesis que plantea que los elementos recuperados son los esperables en un espacio tan reducido. A partir de un programa informático, se han obtenido 10.000 grupos óseos de 54 elementos en el caso de los animales de talla grande y 39 en el de talla media, los elementos de los animales de talla pequeña han sido descartados debido a su baja representación. El número de elementos para cada grupo corresponde al obtenido en el conjunto estudiado de TDW4b. Posteriormente se ha calculado la moda y la mediana de los conjuntos resultantes de las 10.000 iteraciones con el fin de establecer un perfil aproximado de un conjunto fruto del azar.

Talla Grande	CR	AX	EXP	EXD
Elementos por individuo	3	77	12	63
Total teórico de elementos de cinco NMI	15	385	60	315
NME representado en TDW4	6	16	7	22
Moda	1	29	4	22
Mediana	1	30	4	22
Talla Media	CR	AX	EXP	EXD
Elementos por individuo	3	74	12	63
Total teórico de elementos de cinco NMI	15	370	60	315
NME representado en TDW4	4	19	5	11
Moda	1	Múltiple	4	22
Mediana	1	30	4	22

Tabla VIII.33. Comparación del número de elementos obtenidos por segmentos anatómicos de subunidad TDW4b con los valores medios de un conjunto al azar. CR (cráneo, dos hemimandíbulas), AX (costillas, vértebras, escápulas y hemipelvis), EXP (fémures, húmeros, tibias, radios, ulnas); EXD (metacarpos, metatarsos, metápodos, basípodios y acropodios)

A pesar de la similitud entre el conjunto óseo de TDW4b y algunos de los segmentos anatómicos generados virtualmente, hay que tener en cuenta que toda tanatocenosis es afectada por una serie de procesos que determinan la composición final de la orictocenosis. Algunos de los procesos postdeposicional que pueden afectar a la composición esquelética del conjunto podrían producir un fenómeno de conservación diferencial de los elementos.

El cálculo de la *Rho de Spearman* utilizado para estimar la correlación entre la densidad de los elementos (gr. /cm^3) y la representación de éstos en el registro, para todo el conjunto óseo, ha mostrado una correlación de 2,7 con una probabilidad significativa de 0,001. Estos datos muestran que en el conjunto existe una correlación entre la densidad de los huesos y su índice de supervivencia. Sin embargo, por tallas de peso se ha determinado que sólo en los huesos de los animales de talla media existe correlación entre la densidad de los elementos y su índice de supervivencia. Pero los resultados obtenidos en este cálculo no son coherentes con el conjunto óseo. Por un lado, se observa que a pesar de la baja representación de los elementos de animales de talla pequeña y, aunque los elementos representados no son los que presentan una densidad más alta, el resultado obtenido en la *Rho de Spearman* indica que no existe correlación entre su índice de supervivencia y su densidad. Por otro lado, un caso similar se aprecia en los elementos de animales de talla grande entre los que algunos de los huesos más densos como los tarsos o los metacarpos presentan valores inferiores a los de elementos de menor densidad como el fémur, la escápula. Por esta razón los resultados obtenidos en este análisis deben valorarse con cierta precaución.

	Densidad bisonte	Isu Talla grande	Densidad cérvido	Isu Talla Media	Densidad oveja	Isu Talla pequeña
Mandíbula	79	40	61	20	62	25
Vértebra	62	2,9	30	4,7	26	5,2
Costilla	57	5,3	40	5,7	37	4,4
Coxal	55	10	49	0	49	0
Escápula	50	10	49	15	20	0
Húmero	48	20	63	10	42	0
Radio-Ulna	69	10	68	10	57	0
Fémur	45	20	57	20	36	12,5
Tibia	76	10	74	20	59	12,5
Tarso	80	6	64	4	58	0
Metacarpo	63	3,8	72	0	67	0
Metatarso	59	7,7	74	11,1	68	0
Falange Prox.	48	2,1	57	6,8	55	0
Falange Med.	46	4,2	35	0	42	0
Falange Dis.	32	4,2	25	4,5	30	0
<i>Rho Spearman</i>	0,408		0,5642*		0,329	
Significación	<0,130		<0,0153		<0,1961	

Tabla VIII.34. Cálculo de la *Rho de Spearman* para estimar la correlación entre los índices de supervivencia (Isu) de los elementos de los animales por tallas de peso y la densidad de los mismos a partir de los datos obtenidos por Hillson (1992); Kreutzer (1992); Lyman, (1984; 1985)

VIII.2.3.4. Fragmentación

Los restos óseos recuperados en la subunidad TDW4b presentan un elevado grado de integridad. En el conjunto se han recuperado 64 elementos enteros, de los cuales 30 pertenecen a carnívoros, mientras que los 34 restantes corresponden a herbívoros. Para estos últimos, a pesar de que la mayoría corresponden a huesos distales del esqueleto apendicular, basipodios y acropodios, también se han recuperado algunos huesos largos enteros, concretamente dos radios inmaduros, uno de rinoceronte y otro de ciervo así como una tibia y un metatarso de cérvido.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
Enteros	10 Acropodios 9 Basipodios 1 Radio 1 Metacarpo 1 Metatarso	5 Acropodio 4 Basipodio 1 Metatarso 1 Radio 1 Tibia	-
Diáfisis	2 Tibia 3 Largo 1 Metatarso	1 Húmero 5 Largo	
Epífisis+diáfisis	2 Húmero 1 Metápodo 1 Acropodio		1 Fémur 1 Tibia 1 largo 1 Metatarso
Epífisis	3 Fémur 1 Tibia	1 Fémur 1 Húmero 2 Tibias	

Tabla VIII.35 NR del esqueleto apendicular por tallas de peso según su integridad.

Pero no todos los huesos enteros recuperados corresponden al esqueleto apendicular sino que se ha documentado la existencia de elementos de otros segmentos anatómicos como son dos escápulas, una de cérvido y otra de rinoceronte, un cráneo y una hemimandíbula también de rinoceronte y algunas vértebras.

La longitud de los huesos recuperados en TDW4b se sitúa principalmente entre los 30 mm. y los 80 mm aunque hay que destacar que existe un número importante de restos óseos mayores de 130 mm. de longitud.

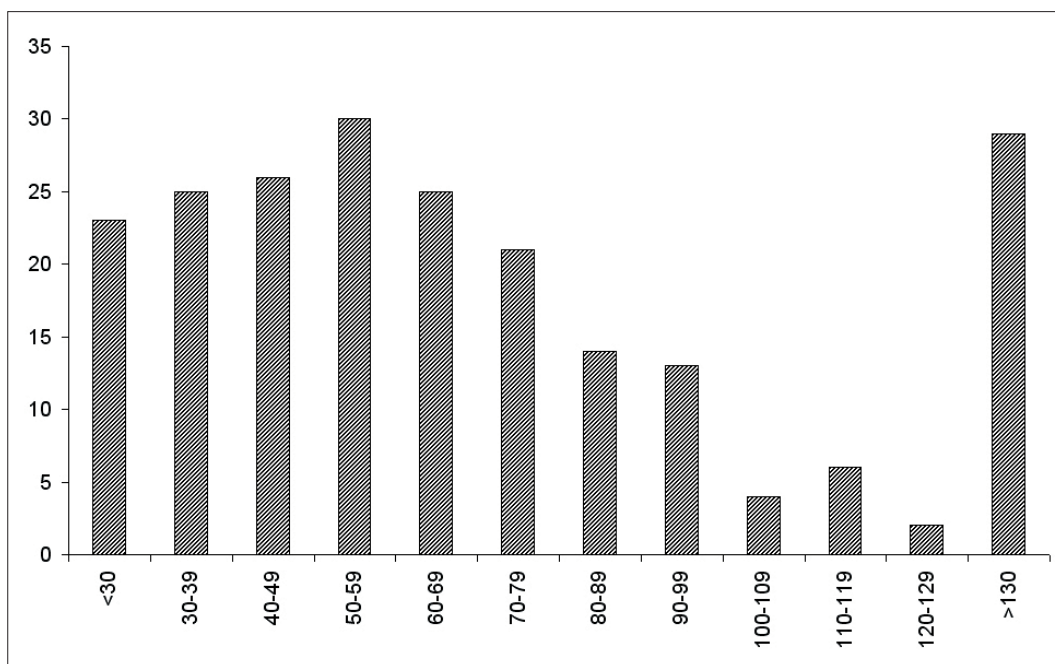


Figura VIII.15. Longitud (mm) de los fragmentos de huesos recuperados en el conjunto.

La mayoría de los huesos largos recuperados conservan más de la mitad de la circunferencia de la diáfisis. Únicamente en el caso de los animales de talla media se ha evidenciado un predominio de diáfisis huesos representados por menos de la mitad de su circunferencia. La presencia/ausencia de evidencias de la actividad de los carnívoros (mordiscos) sobre los huesos recuperados así como el análisis de sus paños de fractura aporta datos válidos para conocer si estos elementos han sido fracturados en seco por procesos postdeposicionales o bien en fresco por algún agente biológico.

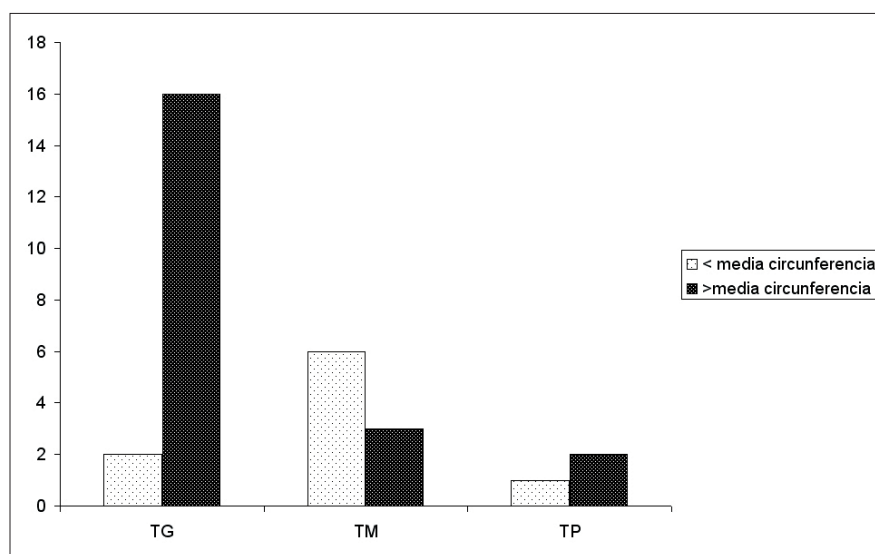


Figura VIII.16. Supervivencia de la circunferencia de los huesos largos.

A pesar de la escasez de elementos del esqueleto apendicular fracturados, hemos podido analizar los paños de fractura de once restos de huesos largos: un húmero, dos tibias, ocho huesos largos indeterminados (Villa y Mahieu, 1991). En los 31 paños de fractura analizados hemos observado que existe un equilibrio importante entre las diferentes variables utilizadas lo que muestra que en el conjunto hay dos tipos de fracturación sobre los elementos. Por un lado, los huesos con fracturas que presentan una delineación curvada con predominio del ángulo de fractura oblicuo y con la superficie del paño suave que se asocian a una fracturación en fresco. Por otro lado, se han documentado un grupo de huesos con un predominio de las fracturas con delineación transversal asociado a ángulos rectos y las superficies de los paños irregulares que se han relacionado con la fracturación del hueso seco por procesos postdeposicionales.

Delineación			Ángulo			Superficie	
Curvada	Transversal	Longitudinal	Oblicuo	Recto	Mixto	Suave	Irregular
15	10	5	11	10	6	13	18

Tabla VIII.36. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991)

La presencia de huesos con fracturas en seco se ha evidenciado claramente en dos húmeros de *Eucladoceros giulii* con un elevado grado de concreción. Precisamente esta concreción ha ocasionado las fracturas que presentan estos huesos y pone de manifiesto la importancia de los procesos mecánicos postdeposicionales.

VIII.2.3.5. Modificaciones por actividad de carnívoros

Las marcas de la actividad de los carnívoros que hemos identificado en el registro

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta	-	1	-	1
Cráneo	1	4	-	5
Húmero	-	1	-	1
Vértebra	6	3	2	10
Costilla	7	5	1	13
Fémur	1	1	-	2
Rótula	-	1	-	1
Tibia	1	1	-	2
Metatarso	1	-	-	1
Calcáneo	-	1	-	1
Falange Prox. ^a	1	-	-	1
Falange Med. ^o	-	1	-	1
Sesamoideo	1	-	-	1
Largo	1	2	-	3
Total	20	19	4	42

Tabla VIII.37. Número de Restos de animales por talla de peso con modificaciones realizadas por carnívoros.

fósil de la subunidad TDW4b son principalmente surcos y depresiones, aunque también hemos documentado algunos huesos ligeramente redondeados por la acción de los ácidos salivares así como algún hueso largo con una morfología de “cilindro diafisario” característica tras el consumo de los carnívoros.

Los elementos del esqueleto axial de los animales de talla grande y media son los que presentan un mayor número de marcas de carnívoro. En las costillas y las vértebras se ha documentado depresiones en las epífisis y los cuerpos vertebrales respectivamente. En ambos casos se aprecia que

algunas de las depresiones están situadas en bordes de fractura lo que pone de manifiesto que los carnívoros han aprovechado los nutrientes internos.

Algunos restos craneales presentan pequeñas depresiones, que en algunos casos presentan una morfología parecida a la de los surcos.

Entre los elementos del esqueleto apendicular, existen algunos elementos proximales de animales de talla grande y media que muestran marcas de la actividad de los carnívoros.

En el caso de los animales de talla grande las mordeduras de los carnívoros se han identificado en tres restos: una epífisis proximal de un fémur de rinoceronte, la cara craneal de un fragmento de diáfisis de una tibia y un fragmento de diáfisis de un hueso largo. Estos dos últimos restos no ha sido posible atribuirlos a ningún taxón concreto. Los tres huesos presentan surcos y depresiones, aunque en el caso de las dos diáfisis estas marcas están asociadas a las fracturas en fresco que presentan los restos, lo que significa que los carnívoros accedieron a los nutrientes internos del hueso.

Entre los elementos proximales del esqueleto apendicular de los animales de talla media se han identificado cinco restos afectados por la actividad de los carnívoros: un fémur y una tibia de un mismo individuo de *Cervus elaphus*, una diáfisis de húmero así como dos fragmentos de dos huesos largos que no han podido ser atribuidos a ningún taxón concreto. En algunos de estos restos la actividad de los carnívoros se ha documentado a partir de las marcas de los mordiscos identificadas. La epífisis distal del fémur y la epífisis proximal de la tibia de un individuo inmaduro de *Cervus elaphus* fueron recuperados en semiconexión anatómica y en ambos casos se ha identificado la actividad de los carnívoros por la presencia de sus improntas sobre las epífisis. Del mismo modo, uno de los huesos largos recuperados esta representado por un fragmento de metáfisis proximal en la que se ha documentado la existencia de depresiones tanto en la superficie cortical del hueso como en el tejido esponjoso interno.

El húmero modificado por la actividad de los carnívoros tiene surcos en la superficie de su diáfisis y presentan una morfología de cilindro diafisario. En el quinto resto alterado por los carnívoros, un fragmento de diáfisis de un hueso largo, se ha documentado la existencia de algunas depresiones en la cortical del hueso así como un ligero redondeamiento y pulido en uno de los extremos de la diáfisis fruto de la acción de los ácidos salivares que segregan los predadores durante el consumo de los restos.

Aparte de los elementos proximales del esqueleto apendicular, también se ha registrado la acción de los carnívoros sobre los elementos distales. Así hemos recuperado dos elementos de animales de talla grande: una falange proximal de *Ursus dolinensis* y un sesamoideo de un *Eucladoceros giulii*, y tres elementos de animales de talla media: una rótula, un calcáneo y una falange distal de un *Cervus elaphus*.

	Depresiones en diáfisis	Depresiones en epífisis
Muestra	20	19
Media	2,1	2,8
Desviación estándar	0.6	1.04
95% de Intervalo de confianza	0,301	0.546
Varianza	0.33	1,1

Tabla VIII.38. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros

La comparación de las dimensiones de las mordeduras identificadas en este conjunto y los estudios actualistas realizados por Selvaggio (1994b) y Domínguez-Rodrigo (2003) indica que carnívoro que ha intervenido sobre los restos es de tamaño medio-pequeño, similar a un chacal o un félido de tamaño medio tipo leopardo. Analizando la cohorte de carnívoros existente en la Sierra de Atapuerca, los predadores que pueden haber intervenido sobre los restos son la *Panthera gombaszoegensis* y un cánido mediano (*Canis mosbachensis*) o/y pequeño (*Vulpes praeglacialis*) con capacidad de fracturar los huesos.

Las dimensiones de los mordiscos no son determinantes ya que como apunta (Domínguez-Rodrigo, 1999) la identificación del carnívoro que ha realizado el consumo

	Surcos en diáfisis
Muestra	12
Media	1,2
Desviación estándar	0,6
95% de Intervalo de confianza	0,3
Varianza	0,4

Tabla VIII.39. Anchura (mm) de los surcos producidos por carnívoros

a partir de las dimensiones de las marcas es complejo ya que en muchas ocasiones las medidas dejadas por diferentes carnívoros se solapan y en consecuencia la identificación del predador debe realizarse a partir del estudio de todo el conjunto.

A pesar de la escasez del registro con marcas de actividad de los carnívoros que dificulta la caracterización del conjunto se ha apreciado algunos rasgos susceptibles de ser destacados. El carnívoro que ha actuado

sobre los restos de la subunidad TDW4b tiene la capacidad de fracturar los huesos y consumir los nutrientes internos accediendo a las epífisis y produciendo vaciados en los extremos del hueso lo que origina morfologías de cilindro diafisario e incluso la fracturación de los huesos.

VIII.2.3.6. Modificaciones de origen antrópica

En el conjunto óseos de la subunidad TDW4b se han recuperado 13 restos óseos con marcas de la actividad de los paleopobladores. A pesar de la escasez del registro con modificaciones de origen antrópico se ha podido reconocer algunas de las actividades realizadas por los paleopobladores en el interior de la cavidad a partir de la localización y las características de las marcas de corte identificadas.

	Talla Grande		Talla Media	
	Fracturación	Marcas de Corte	Fracturación	Marcas de corte
Cráneo	-	-	-	1
Escápula	-	1	-	1
Costilla	2	2	2	1
Vértebra	-	1	1	-
Tibia	-	-	-	1
Largo	-	-	2	1
Total	2	4	5	5

Tabla VIII.40. Número de restos con alteraciones de origen antropico.

VIII.2.3.6.1. *Procesamiento cárnico*

Despellejamiento

En el cráneo, concretamente en la zona del arco zigomático, de un animal de talla media se ha identificado una incisión aislada de 9mm que se ha relacionado con la extracción de la piel.

Desarticulación

En el registro presentado aquí se ha documentado esta actividad sobre dos escápulas enteras de dos animales adultos, un ciervo y un rinoceronte. En ambos casos las marcas se han localizado en la cara lateral interna del hueso, pero el tipo de marcas registradas son diferentes. En la escápula de ciervo se ha documentado un tajo corto y profundo (6mm), mientras que en la de rinoceronte las marcas antrópicas son dos incisiones de entre 2-3mm.

Evisceración

En este conjunto se han identificado marcas relacionadas con la evisceración de los animales en la cara interna de dos costillas. Una de ellas pertenece a un animal inmaduro de talla media y presenta una incisión aislada oblicua de unos 3 mm. La otra costilla corresponde a un équido adulto y presenta una incisión aislada de 6 mm.

Descarnación

Las marcas de corte relacionadas con la descarnación son las más identificadas en esta subunidad. Esta actividad se ha documentado sobre diferentes segmentos anatómicos del esqueleto de los animales.

En el esqueleto axial se han registrado marcas de corte sobre la cara externa de dos costillas de animales adultos, uno de talla grande y otro de talla media, y sobre una vértebra lumbar de un animal de talla grande adulto.

La costilla del animal de talla grande presenta dos incisiones de entre 2,3 a 3 mm. así como dos tajos de entre 3 a 4mm. Ambos grupos de marcas son oblicuas y transversales al eje mayor del hueso al igual que las dos incisiones de unos 5 mm. registradas sobre la costilla del animal de talla media.

Las dos incisiones identificadas en la vértebra lumbar de un animal de talla grande se localizan de forma transversal en la cara del lateral del cuerpo vertebral del elemento y tiene una longitud de entre 2,6 a 6mm.

En el esqueleto apendicular las marcas relacionadas con la descarnación de los animales se han identificado en una tibia de un animal inmaduro de talla grande y en un hueso largo, posiblemente un estilopodio, de un animal de talla media.

En el caso de la tibia, se ha registrado una incisión aislada y oblicua de 13 mm de longitud en la cara craneal del hueso. La longitud de estas marcas muestra la existencia de grandes masas cárnicas en el hueso. Por otro lado, el hueso largo presenta una incisión aislada de unos 4 mm sobre la diáfisis así como una fracturación en fresco propia de la actividad antrópica.

VIII.2.3.6.2. *Obtención de recursos internos*

Al igual que en la obtención de los recursos externos, los elementos que muestran alguna marca del consumo de los recursos internos son escasos en este conjunto. El aprovechamiento de los nutrientes internos de los huesos largos, principalmente médula, se obtiene a partir de la fracturación por percusión directa de los mismos mientras que en el caso de los elementos más débiles o de menor resistencia como las costillas, vértebras o escápulas los nutrientes se han obtenido flexionando el hueso produciendo así su fragmentación (*peeling*).

En la subunidad TDW4b se han identificado tres huesos con fracturas de origen antrópico. Los tres restos presentan fracturas curvadas en los extremos con ángulos oblicuos y paños de fractura suaves propios de la fracturación en fresco.

La obtención de nutrientes internos del esqueleto axial mediante flexión de sus elementos se ha documentado en 5 costillas, tres de animales de talla grande y dos de animales de talla mediana, y en tres vértebras lumbares de animales de talla mediana.

VIII.2.3.7. Superposición de marcas.

Tres restos óseos de un animal adulto de talla grande, dos costillas y una vértebra lumbar, del registro óseo de TDW4b presentan señales de la actividad de los paleopobladores y de los carnívoros. Las modificaciones de estos agentes ya han sido presentadas de forma más detallada en los apartados VIII.2.2.6 y VIII.2.2.5

En las costillas, la acción de los carnívoros se aprecia a partir de las pequeñas depresiones así como de la erosión y redondeamiento de sus extremos debido a los ácidos salivares que segregan los carnívoros al mordisquear. Por su parte, los paleopobladores dejaron marcas de corte sobre las dos costillas producto en un caso de la evisceración y en

otro de la descarnación del animal.

En la vértebra lumbar la actividad de los carnívoros se ha identificado a partir de una depresión en la espina vertebral que es producto del aprovechamiento de los recursos internos, mientras que las marcas de corte documentadas muestran una acción de descarnación por parte de los paleopobladores

Las características de las marcas de la actividad de ambos agentes indican que como mínimo en estos casos los carnívoros realizaron un acceso secundario sobre los herbívoros que ya habían sido procesados por los paleopobladores.

VIII.2.3.8 Roedores

La actividad de los roedores sobre los restos de la subunidad TDW4b es muy baja. Sólo se han recuperado cuatro fragmentos de asta y dos restos óseos con marcas de la actividad de este agente biológico.

VIII.2.3.9. Modificaciones postdeposicionales

Las alteraciones postdeposicionales identificadas en este conjunto están condicionadas con la presencia de agua o alta humedad en la cavidad. La existencia de elementos con óxidos de manganeso y concreciones producidas por la precipitación de carbonatos están relacionados con pequeñas escorrentías o encharcamientos de agua. No obstante la baja presencia de elementos rodados o pulidos así como la ausencia de una acumulación de elementos con estas alteraciones en un punto concreto de la superficie de la subunidad muestra que el flujo hídrico no sería muy fuerte.

Modificaciones	Total
Óxidos de manganeso	21
Concrecionado	5
Pisoteo	3
Fisuras por humedad y presión de sedimento	3
Redondeado	2
Meteorización	1
Corrosión química	1

Tabla VIII.41. Número de Restos con modificaciones postdeposicionales.

Asimismo, la presencia de algunos elementos con marcas de pisoteo muestra el roce del sedimento sobre los huesos. El origen de estas marcas puede deberse a una fricción directa producida por un carnívoro o homínido al rozar el sedimento o bien por el movimiento del hueso en el interior de la matriz sedimentaria. El bajo número de restos con estas señales no permite realizar un estudio más preciso.

Los cambios de humedad propios de los medios kársticos se reflejan en las fracturas o deformaciones que producen las arcillas al expandirse y contraerse en el interior del hueso.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1



Figura VIII.17. Elementos con diferentes modificaciones: a. Vértebra de animal de talla media con una impronta producida por la actividad de un carnívoro, b. Fragmento de cráneo de un animal de talla grande con surcos y fracturas producidas por un carnívoro, c. Vértebra de un animal de talla grande con una incisión en la cara lateral del cuerpo vertebral.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1



Figura VIII.18. Costilla de un animal de talla grande con marcas de la acción antrópica (flecha negra) y de la actividad de los carnívoros (flecha gris). **a.** detalle de la incisión localizada en la cara interna del elemento, **b.** detalle de una de las extremidades del elemento en el que se han identificado modificaciones por la actividad de carnívoro.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VIII.2.4. Discusión sobre el conjunto osteológico TDW4b

El conjunto óseo recuperado en la subunidad TDW4b presenta similitudes destacables con la subunidad superior del depósito, TDW4 *sensu stricto*. En TDW4b también se ha determinado la existencia de tres grupos diferentes de restos: osos, carnívoros y herbívoros.

Ursus dolinensis es el grupo taxonómico que presenta un mayor número de restos así como de elementos y de individuos. La etología de los úrsidos y la existencia de individuos de diferentes grupos de edad apuntan que entraron en la cavidad en un periodo de hibernación. La representación esquelética recuperada para *Ursus dolinensis* corresponde principalmente a piezas dentarias y huesos pequeños y densos. Incluso el fémur recuperado esta representado por el cóndilo proximal sin epifisar, sólo en el caso de una fíbula se ha recuperado un fragmento de diáfisis con la epífisis distal. Esta representación esquelética junto a la ausencia de elementos en conexión anatómica indica que los restos de úrsido no están en posición primaria sino que se ha producido un transporte de origen gravitacional de los restos.

Los huesos de carnívoros localizados en el conjunto son muy escasos pero representan a tres individuos adultos de tres especies diferentes *Panthera gombaszogensis*, *Lynx* sp. y *Vulpes praeoglacialis*. La escasez de restos de carnívoros, la ausencia de animales inmaduros y de coprolitos así como la presencia de un número muy bajo de restos con modificaciones por carnívoro muestra que la presencia de estos predadores en el interior de la cavidad ha sido puntual y en ningún caso se puede relacionar con la existencia de un cubil o refugio (Binford, 1981; Cruz-Urbe, 1991).

Entre los herbívoros recuperados se ha documentado la presencia de seis especies diferentes, siendo los restos de *Stephanorinus etruscus* son los que tienen un mayor número de efectivos. El perfil de edades de los animales recuperados muestra la presencia de animales adultos para todas las especies, excepto para los caballos. Sin embargo, los individuos de edades más críticas como seniles e inmaduros presentan un número mínimo de individuos elevado especialmente entre las especies de mayor tamaño.

En el conjunto se ha recuperado algunos fragmentos de asta de cérvidos de diferentes tallas de peso. Todas estas piezas son fruto de la acción de desmogue que realizan estos animales en un lugar cercano a algunas de las entradas o fisuras existentes en la cavidad. Así, el origen de las astas es diferente al del resto del registro de los herbívoros recuperado en TDW4b

El estudio de los restos de los herbívoros por tallas de peso muestra que los animales de talla grande y media son los que presentan un mayor número de restos en el conjunto así como una mayor diversidad esquelética. En las tres tallas de peso los elementos del esqueleto axial son los que tienen un número más elevado de efectivos, seguidos por los elementos distales de las extremidades. No obstante, al calcular el índice de representación por segmentos anatómicos hemos apreciado que los elementos del esqueleto craneal son los más representados. En el esqueleto postcraneal, los huesos largos de las extremidades y las cinturas son los segmentos anatómicos de los animales de talla grande y media con un mayor índice de representación. En el caso de las extremidades, los estilopodios son los que presentan valores de representación más altos en las tres tallas de peso. Estos elementos

corresponden tanto a las extremidades anteriores como a las posteriores.

La presencia de elementos axiales y craneales de talla grande y media en el conjunto no se ajusta a los elementos transportados por los carnívoros o los grupos humanos referenciados en diferentes estudios (Binford, 1981; 1978; Brain, 1981; Haynes, 1988; O'Connell *et al.*, 1988b; 1988a; 1990; Selvaggio, 1994a,1994b). La acumulación ósea localizada en el interior de la cavidad no es fruto de un transporte realizado por un agente biológico desde el exterior de la cueva sino que las características que presenta son más cercanas a una acumulación por procesos “naturales”.

La diversidad específica de los herbívoros representados, una elevada presencia de individuos inmaduros y seniles, y una amplia representación de los elementos esqueléticos de los animales, especialmente los de talla grande, nos indican que los animales llegaron a la cavidad enteros. Estos habrían caído a través de una de las fisuras existentes en la cavidad y tras su muerte se habrían ido descomponiendo y desarticulando (Brugal y Jaubert, 1991; Díez, 1993; Huguet *et al.*, 2001; Wang y Martin, 1993). Si bien en este tipo de acumulaciones se aprecia la existencia de elementos enteros en conexión anatómica, en el caso del conjunto estudiado aquí sólo se ha recuperado dos elementos de cérvido, una epífisis distal de fémur y una epífisis proximal de tibia que corresponden a la misma extremidad del mismo individuo.

La ausencia de elementos en conexión anatómica indica que los esqueletos de los animales no están en posición primaria sino que los cadáveres de los animales se fueron desarticulando y desplazando ya sea por los agentes biológicos que accedieron a los restos o por procesos postdeposicionales.

Las modificaciones realizadas por los agentes biológicos que intervinieron sobre los restos son escasas.

Los carnívoros han realizado un consumo destinado, principalmente, a la obtención de los nutrientes internos de los huesos. El consumo de la grasa de los elementos distales de las extremidades y del esqueleto axial de los animales de talla grande y media, así como las modificaciones localizadas en algunas epífisis de huesos largos es similar al obtenido en los conjuntos en que los carnívoros realizan un acceso secundario (Blumenschine y Marean, 1993; Marean y Bertino, 1994). No obstante, también se ha documentado la existencia de cilindros diafisarios y depresiones en el borde de fractura de algunas diáfisis de huesos largos de animales de talla grande y media lo que indicaría que en ocasiones los carnívoros realizaron un acceso primario a los cadáveres de los herbívoros.

Las dimensiones de los mordiscos de carnívoros identificados junto con la presencia de huesos fracturados por estos predadores nos hace pensar que el predador principal que actuó en el conjunto sería un cánido de talla media *Canis mosbachensis*. Sin embargo, no podemos descartar que tanto *Vulpes praeglaciaris* y *Panthera gombaszoegensis* realizaron algún tipo de acceso a los cadáveres de los herbívoros. De este modo, el consumo realizado por *Canis mosbachensis* sobre los restos sería temprano ya que habría accedido a la grasa de las epífisis así como a la médula del hueso. El cánido podría haber realizado el consumo de restos abandonados por *Panthera gombaszoegensis* que no era un carnívoro fracturador sino un félido que dejaría pocas marcas sobre los restos. Por su parte, *Vulpes praeglacialis*

realizaría un consumo secundario en las zonas más marginales del esqueleto como las vértebras y los elementos distales.

La intervención de los homínidos en el interior de la cavidad se ha evidenciado en trece restos sobre los que se han identificado marcas de corte y fracturas de origen antrópico. A partir de las características y la localización de estas marcas de corte se ha evidenciado una serie de actividades sobre los restos óseos que van desde la extracción de la piel hasta la descarnación. Si bien el número de restos que indican estas actividades no es muy elevado sí que permite conocer que los homínidos realizaron un acceso primario y temprano sobre los cadáveres (Bunn y Ezzo, 1993) y que realizaban un consumo tanto de los nutrientes internos como externos.

En tres restos del esqueleto axial de un animal de talla grande hemos identificado marcas de la actividad de carnívoros y de homínidos. En los tres casos hemos evidenciado que los carnívoros realizaron un acceso secundario sobre los restos abandonados por los paleopobladores.

En TDW4b, la proporción entre los restos y el número mínimo de elementos recuperados es alta lo que muestra que la integridad de los huesos es elevada. Apenas se han recuperado restos de huesos largos de pequeñas dimensiones como cabría esperar si los paleopobladores o los carnívoros hubiesen realizado una intervención larga e intensa sobre el conjunto óseo en el interior de la cavidad.

Los restos con marcas de roedores son escasos, apenas cinco, por consiguiente la actividad acumuladora de elementos que en algunos registros (Brain, 1981) se le atribuye a los roedores no tiene lugar en este conjunto.

La presencia de concreciones de carbonatos de calcio así como de óxidos de manganeso en la superficie de los huesos muestra la existencia de un ambiente húmedo así como de zonas encharcadas o pequeñas escorrentías en el interior de la cavidad. Pero la ausencia de restos pulidos o redondeados muestra claramente la inexistencia de un transporte hídrico de los restos que pudiera haber afectado la dispersión de los restos.

La ausencia de elementos en los esqueletos de los diferentes individuos contabilizados en el interior de la cavidad, especialmente en los animales de talla pequeña, ha planteado la existencia de una posible conservación diferencial de los huesos en relación a la densidad de los mismos. Y si bien los cálculos realizados para conocer la existencia de correlación entre la representación de los elementos y su densidad han estimado la existencia de una conservación diferencial, la representación del conjunto no es coherente con este resultado ya que precisamente los elementos menos densos entre los animales de talla pequeña son los que presentan una mayor representación.

Hay que tener en cuenta al analizar este conjunto óseo que la superficie excavada es muy pequeña. De este modo se ha calculado si el conjunto fósil tiene una representación “esperable” en una acumulación en la que no ha intervenido ningún agente ni antes ni después de su enterramiento. En este caso, los resultados obtenidos nos han mostrado que en algunos segmentos anatómicos la representación obtenida en los conjuntos virtuales generados es muy similar a la esperable. No obstante, la inexistencia de conexiones anatómicas así como

la identificación de modificaciones por agentes biológicos y postdeposicionales muestran que el conjunto recuperado no es el original y en este caso las acumulaciones virtuales calculadas no son válidas ya que no se han tenido en cuenta todos los agentes y procesos que las podrían haber alterado.

El conjunto arqueológico localizado en la subunidad TDW4b está compuesto por diferentes procesos de acumulación. La presencia de los úrsidos en el interior de la cavidad se produjo debido a la utilización que estos animales realizaron de la cueva para hibernar. Algunos de estos individuos no sobrevivieron al invierno y murieron en la cavidad.

Por otra parte, la representación esquelética de los herbívoros registrados ha puesto de manifiesto que estos animales no fueron introducidos en la cavidad por ningún agente biológico, sino que su acumulación fue fruto de una muerte accidental de los animales que posiblemente se precipitaron al interior de la cavidad a través de algunas de las fisuras que actuaron como trampa natural.

La acción de los carnívoros, cánidos, sobre estos restos fue escasa y realizaron principalmente un consumo secundario que hemos observado tanto en los elementos consumidos como en la presencia de superposición de marcas de la actividad de carnívoros y paleopobladores. Sin embargo, también existen algunos elementos que permiten afirmar que los carnívoros, en algunas ocasiones, habrían realizado un acceso primario sobre los herbívoros.

El impacto antrópico sobre los restos es bajo, pero hemos identificado que los paleopobladores realizaron un acceso primario y temprano sobre los cadáveres de los herbívoros. Si bien no se puede descartar que los homínidos hayan podido realizar algún tipo de transporte hacia el exterior de la cavidad, el sesgo anatómico existente en el interior de la cavidad no responde al esperable si esta actividad hubiese sido sistemática por parte de los paleopobladores. Las herramientas líticas recuperadas en el interior de la cavidad refuerzan la hipótesis de una presencia puntual de los homínidos en el interior de la cavidad ya que los elementos líticos registrados son escasos.

La ausencia de elementos en conexión anatómica tanto en el caso de los úrsidos como de los herbívoros, la falta de huesos y los estudios de las orientaciones de los huesos (Rosell, 1993) indican que estos no han sido recuperados en su posición original sino que el conjunto excavado se localiza en posición secundaria, aunque la existencia de un transporte hídrico de los huesos ha sido descartado.

VIII.3. Unidad TDE5-TD5

En la unidad TD5 se ha distinguido tres subunidades diferentes condicionadas por el espacio que ocupan en la cavidad de la Gran Dolina. En la parte inferior de la unidad existe una pared estructural que separa en dos partes (este y oeste) la cavidad. Los depósitos sedimentarios (TDE5 y TDW5) recuperados en cada una de estas partes tienen unas características litológicas diferentes. Por encima de estas dos subunidades se ha documentado la subunidad TD5 que es el primer depósito sedimentario continuo en toda la horizontal de la secuencia.

Las subunidades TD5 y TDE5 fueron intervenidas arqueológicamente entre 1997 y 1999 en el transcurso del sondeo desarrollado en la secuencia de la Gran Dolina. Los depósitos sedimentarios de TDW5 no han sido excavados hasta el momento.

A continuación se describen las unidades estratigráficas expuestas en la sección del yacimiento de abajo a arriba (Parés y Pérez-González, 1999; Pérez-González *et al.*, 2001):

TDW5.- Esta subunidad presenta una potencia de aproximadamente 1 metro y esta formada por niveles de lutitas rojizas alteradas con niveles de microconglomerados que sugieren la existencia de flujos de agua en el interior de la cavidad. Se separa del nivel precedente (TDW4b) por una caída de bloques angulosos superiores a los 30 cm. de longitud. Los depósitos sedimentarios de esta subunidad no han sido intervenidos arqueológicamente.

TDE5.- Esta subunidad presenta una potencia sedimentaria de 2m. y se localiza inmediatamente por encima de TDE2. El depósito de TDE5 es el primer paquete sedimentario, en la zona este, formado por materiales exokársticos. Su matriz sedimentaria esta compuesta por lutitas y arenas que contienen bloques soportados de tamaño mediano que son el resultado de una o varias caídas de bloques. Esta subunidad presenta una ligera inclinación hacia el oeste geográfico aunque con una mayor tendencia a la horizontalidad que los niveles superiores.

Durante los trabajos de excavación se distinguieron cuatro subniveles arqueológicos diferentes separados entre sí por cicatrices continuas que han sido denominadas por letras de arriba abajo (a, b, c, d). En todos estos subniveles se ha recuperado restos óseos aunque el número de efectivos es muy bajo.



Figura VIII.19. Vista de la sección norte (teórico) del sondeo arqueológico a la altura de la unidad TD5-TDE5

TDE5d: Este es el primer tramo del relleno, en la zona este de la cavidad, con sedimentos exokársticos. Este subnivel esta compuesto de una matriz de arcillas plásticas ocre con clastos escasos con micritas, estalactitas y bandas de arcillas rojas muy puras.

TDE5c: Este subnivel presenta una matriz sedimentaria de arcillas rojas con clastos y micritas situada por debajo de una cicatriz que separa este subnivel del inmediatamente superior (TDE5b).

TDE5b: El techo de este subnivel esta marcado por una costra muy dura formada por aglomerados de arenas, bloques de caliza y espeleotemas. En la base de la costra aparecen arenas finas a muy finas masivas pardo-amarillentos, y limos ocre compactados y sueltos; de forma puntual se ha registrado la presencia de bloques de grandes dimensiones (> 400mm.)

TDE5a: Este subnivel se sitúa por debajo de las arcillas prismáticas continuas en toda la Dolina (TDE-TDW) y presenta una matriz de arcillas pardo-rojizas plásticas con clastos. Hacia la sección norte (teórico) de la excavación se ha documentado una zona encostrada posiblemente por el goteo existente en el interior de la cavidad.

TD5. Esta subunidad, con una potencia estratigráfica de unos 50 cm., es el primer nivel continuo entre el este y el oeste de la secuencia de la Gran Dolina. A partir de este momento, todos los depósitos superiores se mantienen continuos y homogéneos entre los dos sectores del yacimiento. La subunidad TD5 esta formada por un paquete de lutitas prismáticas muy puras con un alto contenido en restos de microfauna. En algunos puntos de la superficie, como la sección norte se aprecian placas de caliza que pueden corresponder con la pared de la cueva.

	Taxones	TD5/TDE5
CARNIVOROS	<i>Ursus dolinensis</i>	x
	<i>Panthera gombaszoegensis</i>	x
	<i>Crocota crocuta</i>	x
	<i>Vulpes praeglacialis</i>	x
	<i>Canis mosbachensis</i>	x
	<i>Homotherium latidens</i>	x
	<i>Lynx</i> sp.	x
	<i>Mustela paleminea</i>	x
	<i>Meles meles</i>	x
UNGULADOS	Rinocerotidae indet.	x
	Equidae indet.	x
	Bovidae indet.	x
	Cervidae indet.	x
	<i>Dama "nestii" vallonetensis</i>	x
	<i>Sus scrofa</i>	cf.
AVES	<i>Perdix palaeoperdix</i>	x
	<i>Columbia livia/oenas</i>	x

Tabla VIII.42. Taxones de macromamíferos y aves identificados en la unidad TD5-TDE5 (Fernández-Jalvo, 1994; García, 2001b; García, 2001a; Made van der, 2001b; Made van der *et al.*, 2003; Sánchez Marco, 1999)

La cronología de esta unidad se ha estimado a partir de los resultados obtenidos para otros niveles. En la unidad TD7 se ha localizado una inversión paleomagnética que se ha atribuido al subcron Matuyama-Bruhnes (> de 780.000 años), mientras que en la unidad TD1 se ha identificado un episodio con paleomagnetismo positivo que se podría atribuir al subcron Jaramillo (0,99-1.07) o al Cobb Mountain (1,2 Ma). A partir de estos datos para la unidad TD5 se ha estimado una cronología alrededor de los 800.000 años (Pérez- González *et al.*, 2001; Pérez- González *et al.*, 1999).

En la unidad TDE5-TD5 se ha documentado un mayor número de taxones de carnívoros que de herbívoros aunque tanto en uno como en otro caso las especies determinadas se enmarcan claramente dentro del Pleistoceno inferior final. Aparte de las

especies de aves documentadas en TDE5 que se detallan en la tabla VIII.42, en la subunidad TDW5 se ha evidenciado la existencia de otros taxones como *Alaude arvensis*, *Emberiza citrinella*, *Anas querquedula*, *Coturnix coturnix* y *Columba livia/oenas*.

La presencia de carnívoros y de aves en el ecosistema de la Sierra de Atapuerca no ha sido determinada sólo por la presencia de sus restos óseos sino que se han registrado algunas evidencias indirectas. En el caso de los carnívoros se ha documentado la existencia de tres coprolitos en el registro, uno en TDE5c y dos en TDE5d. Por otro lado, los estudios tafonómicos realizados sobre la acumulación de la microfauna de TDE5 han concluido que ésta es fruto de la acción de una rapaz nocturna como es el cárabo (*Strix aluco*) quedando patente la presencia de individuos de este taxón en el ecosistema de la Sierra.

A partir del estudio de la distribución de la microfauna (López Antoñanzas y Cuenca-Bescós, 2002), los procesos sedimentológicos (Hoyos y Aguirre, 1995) y los análisis polínicos (García -Antón, 1998), se ha realizado una aproximación de carácter paleoambiental y climática del medio existente en la Sierra de Atapuerca en el momento de la acumulación de los materiales exokársticos de TD5-TDE5.

La distribución de la microfauna muestra la existencia de dos partes diferenciadas en la unidad TDE5-TD5:

En la parte inferior de la unidad (TDE5 b, c, d) se observa un ligero calentamiento y aumento de la sequía, marcado por el decrecimiento en el porcentaje de representación de *Stenocranius gregaloides* y la expansión de *Allocricetus bursae*. El medio establecido a partir de esta distribución podría ser una estepa con una influencia claramente continental (como revelan las especies típicas de áreas abiertas y secas) y zonas de bosque en las áreas protegidas.

En la parte superior de la unidad (TDE5a, TD5) la sustitución de *Stenocranius gregaloides* por *Microtus seseae* y *Terricola arvalidens*, junto con el incremento de *Mimomys savini* y *Pliomys episcopalis* indican unas condiciones de interglaciar. Según

López Antoñanzas y Cuenca-Bescós (2002), si bien los taxones representados en todo este paquete son similares, la ratio entre cricétidos/soricidos es bastante diferente. De este modo, según la distribución de la microfauna en este tramo de la unidad se puede dividir en dos partes, la parte inferior (TDE5a) es más húmeda que la superior.

En la parte superior de la unidad TDE5-TD5 el medio existente estaría caracterizado por valles húmedos (habitados por especies de praderas húmedas), bosques (como revelan las especies de bosque templado) y zonas más secas y altas (en el que las especies de estepa se podrían desarrollar).

El estudio de los procesos sedimentarios ha diferenciado tres tramos que reflejan condiciones climáticas diferentes (Hoyos y Aguirre, 1995). En el tramo inferior de la unidad se aprecia una alternancia de condiciones climáticas más frías que las actuales, con heladas invernales importantes seguidas por pulsaciones de un clima más húmedo y menos duro. En el tramo intermedio se produce un mejoramiento de las condiciones climáticas que pasan a ser más templadas y secas que en el tramo anterior. Y en el tramo superior se produce un cambio climático hacia condiciones más frías y húmedas.

	Sedimentología	Interpretación paleoclimática
Tramo superior	Fangos de color marrón claro, que empaстан abundantes gravas calcáreas y angulosas y subangulosas con algunas plaquetas	Cambio climático hacia condiciones más frías y húmedas que el tramo anterior
Tramo medio	Dos niveles de limos y arcillas rojizas entre los que se intercala un nivel de gravillas homométricas y arenas calcáreas	Clima templado –cálido y seco.
Tramo inferior	Cantos y gravas separadas por detriticos más finos con cierta estratificación paralela	Dos pulsaciones de carácter frío y húmedo separadas por un intervalo templado y húmedo del que no desaparecerían por completo las heladas en la estación invernal.

Tabla VIII.43. Tabla resumen de las inferencias realizadas por Hoyos y Aguirre (1995)

Los estudios paleobotánicos muestran diferencias entre la parte inferior y la superior de la unidad TDE5-TD5 (García -Antón, 1998). Los taxones determinados en la parte inferior de la unidad apuntan a un periodo de transición de frío a cálido con una importante cobertura arbórea. En la parte superior de la unidad se produce una ausencia de taxones de carácter templado que indica que las condiciones climáticas eran frías y secas, especialmente en el tramo superior con la existencia de un bosque abierto con escasa cobertura vegetal. Así, según los datos paleobotánicos, las condiciones climáticas no fueron muy rigurosos ya que la cobertura forestal estuvo siempre presente aunque sí se aprecia que existieron episodios más fríos y xéricos en el tramo superior de la unidad.

Nivel		Vegetación	Condiciones
TD5	Ausencia de taxones de carácter templado.	Aumento de <i>Quercus</i> esclerófilos.	Bosque abierto con escasa cobertura vegetal.
		Predominio de <i>Quercus</i> caducifolios y perennifolios.	Condiciones frías y secas especialmente en la parte superior del nivel
TD4/TDE5		Dominio de especies arbóreas: <i>Quercus</i> , pinos, <i>Fagus</i> , <i>Betula</i> , <i>Juglans</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Olea</i> .	Importante cobertura arbórea. Condiciones de transición de un periodo frío a uno cálido

Tabla VIII.44. Datos paleobotánicos extraídos de García -Antón (1998)

En general, los datos paleoambientales muestran cambios a lo largo de toda la unidad TD5 aunque con ciertas diferencias en la parte superior de la unidad. En este tramo superior, según Hoyos y Aguirre (op. cit.), existieron unas condiciones más frías y húmedas mientras que los datos de la distribución de la microfauna obtenidos por Antoñanzas y Cuenca (op. cit.) indican que las condiciones climáticas no eran tan rigurosas, determinando un periodo interglaciario, a la vez que consideran que el aumento de la humedad se produjo en el tramo medio-alto de la unidad. Los datos polínicos presentados por García-Antón (op. cit.) coinciden con los establecidos por Hoyos y Aguirre respecto al enfriamiento del clima pero no en el aumento de la humedad, sino que García-Antón (op. cit.) considera que en la parte superior de la unidad TD5 las condiciones climáticas eran secas.

El registro cultural en la unidad TDE5-TD5 es escaso. Se han recuperado un total de 7 piezas de industria lítica, una en la subunidad TD5, tres en la subunidad TDE5a y tres en TDE5d. Las piezas recuperadas en TDE5a son dos Bases Positivas realizadas en sílex neógeno y una Base Natural de categoría A en cuarcita. En la subunidad TDE5d se han documentado dos Bases Positivas y una Base Natural de categoría C realizadas en caliza. Todas estas piezas están en fase de estudio, excepto el instrumento recuperado en la subunidad TD5 que ya ha sido analizado y ha sido determinada como una Base Negativa de 1ª Generación de Explotación (núcleo) de cuarcita (Rodríguez Álvarez, 2004b).

VIII.3.1. Presentación de datos de la Unidad TDE5-TD5

El registro óseo recuperado en la unidad TDE5-TD5 ha sido estudiado respetando las subunidades y subniveles establecidos durante los trabajos de excavación. El Número de Restos recuperados en cada uno de los conjuntos no es muy alto, en cambio el Número Mínimo de Individuos identificados es elevado en relación con el registro total recuperado. Por consiguiente, se puede concluir que en todos los conjuntos la representación esquelética de los diferentes individuos es muy escasa.

La representación taxonómica establecida para cada una de las subunidades es muy semejante aunque existen diferencias puntuales que apreciaremos en cada uno de los siguientes apartados. Las identificaciones de las diferentes especies representadas en las subunidades han sido determinadas por (García, 2001a; García y Arsuaga, 1999; Made van der, 2001b; 1998b; Made van der *et al.*, 2003).

Conjuntos	NR	NME	NMI
TD5	25	18	8
TDE5a	108	43	11
TDE5b	58	34	11
TDE5c	89	45	9
TDE5d	21	17	5
Total	301	157	44

Tabla VIII.45. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos), NMI (Número Mínimo de Individuos) por subunidades

VIII.3.1.1. Subunidad TDE5

VIII.3.1.1.1. Subnivel TDE5d

VIII.3.1.1.1.1. Representación taxonómica y anatómica

En el subnivel TDE5d se han analizado un total de 21 restos, de los cuales 17 han podido ser identificados a nivel anatómico y taxonómico y 4 sólo a nivel anatómico. En este conjunto faunístico se han identificado cinco grupos taxonómicos: Rinocerotidae indet., Cervidae indet., *Dama "nestii" vallonnetensis*, *Ursus dolinensis* y *Vulpes praeglacialis*.

	NR	NME	NMI
Rinocerotidae indet.	2	1	1
Cervidae indet.	9	8	1
<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	3	3	1
<i>Ursus dolinensis</i>	2	2	1
<i>Vulpes praeglacialis</i>	1	1	1
Total	17	15	5

Tabla VIII.46. NR, NME y NMI por taxones del subnivel TDE5d

A pesar del escaso número de elementos recuperados se ha podido identificar cuatro familias diferentes. En la familia Cervidae se ha identificado *Dama "nestii" vallonnetensis* aunque se ha registrado la existencia de otro cérvido de mayor tamaño que no ha sido posible determinar a nivel específico. Todos los individuos representados en el conjunto son adultos.

Los restos recuperados para cada grupo taxonómico son escasos siendo los cérvidos los que presentan un mayor número de efectivos y de variedad anatómica. Los elementos del esqueleto craneal y los distales de las extremidades son los más representados para este taxón. En cambio, los escasos restos de Rinocerotidae indet., *Ursus dolinensis* y *Vulpes praeglacialis* recuperados corresponden al esqueleto apendicular y, excepto una falange, todos son huesos largos.

NR(NME)	Rinocerotidae indet.	Cervidae indet.	<i>Dama "nestii"</i> <i>vallonnetensis</i>	<i>Ursus</i> <i>dolinensis</i>	<i>Vulpes</i> <i>praeglacialis</i>	Total
Asta/Cuerna	-	2(1)	2(2)	-	-	4(3)
Dientes	-	2(2)	-	-	-	2(2)
Costilla	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Hemipelvis	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Fémur	-	-	-	-	1(1)	1(1)
Fíbula	2(1)	-	-	1(1)	-	3(2)
Metatarso	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Falange Prox.	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Falange Med	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Sesamoideo	-	1(1)	1(1)	-	-	2(2)
Total	2(1)	9(8)	3(3)	2(2)	1(1)	17(15)

Tabla VIII.47. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones del subnivel TDE5d

Las astas recuperadas en el conjunto tienen la roseta separada del cráneo, por consiguiente son fruto del desmogue que los cérvidos realizan anualmente.

VIII.3.1.1.1.2. Representación esquelética por tallas

Por tallas de peso se aprecia que los animales de talla media son los más representados mientras que no se ha recuperado ningún resto de un animal de talla pequeña.

La representación anatómica del conjunto por tallas de peso no difiere demasiado de los datos obtenidos en la tabla por taxones. La presencia de elementos proximales del esqueleto apendicular es casi inexistente a excepción de un fragmento de diáfisis de una tibia de un animal de talla grande.

VIII.3.1.1.1.3. Fragmentación

NR(NME)	Talla Grande	Talla Media	Total
Asta/Cuerna	-	4(3)	4(3)
Mandíbula	2(1)	-	2(1)
Dientes	-	2(2)	2(2)
Costilla	-	2(1)	2(1)
Hemipelvis	-	1(1)	1(1)
Fíbula	2(1)	-	2(1)
Tibia	1(1)	-	1(1)
Metatarso	-	1(1)	1(1)
Falange Prox.	-	1(1)	1(1)
Sesamoideo	-	2(2)	2(2)
Total	5(3)	13(11)	18(14)

Tabla VIII.48. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso del subnivel TDE5d.

Todos los restos recuperados en el conjunto a excepción de las falanges y sesamoideos están fragmentados. De los cinco huesos largos recuperados sólo se han podido analizar siete paños de fractura que corresponden a cuatro de los restos. El estudio de estos paños (Villa y Mahieu, 1991) ha determinado la existencia de una fracturación en fresco sobre un metatarso de un animal de talla mediana, mientras que los tres fragmentos de fíbula analizados, dos de rinoceronte y una de úrsido, presentan fracturas transversales rectas

e irregulares propias de una fracturación postdeposicional por procesos mecánicos. Las fracturas de la diáfisis de la tibia recuperada en el conjunto no se han podido analizar debido al importante grado de concreción que presentan

VIII.3.1.1.1.4. *Modificaciones por actividad de carnívoros*

La presencia de los carnívoros sobre el registro es muy baja, sólo se han identificado tres huesos con modificaciones por la actividad de estos predadores y todos son huesos largos.

Uno de los fragmentos de fíbula de rinoceronte presenta, en la zona de la metáfisis distal, depresiones que han causado la desaparición de parte del tejido óseo esponjoso produciendo la alteración conocida como “vaciado”. En esta misma zona del elemento la acción de los ácidos salivares segregados por los carnívoros han redondeado y erosionado ligeramente el hueso.

La fíbula de oso recuperada en TDE5d esta representada por una diáfisis de 156 mm y conserva toda la circunferencia del hueso. Por consiguiente, el elemento esta prácticamente completo pero sin epífisis generando una morfología de cilindro diafisario propia de la actividad de los carnívoros. En este elemento también se ha identificado depresiones y surcos, así como erosión de las extremidades provocada por los ácidos salivares de los carnívoros. Éstas depresiones presentan unas medidas (5,1 x 2,2) (4,8 x 3,3) que muestran la presencia de un carnívoro de gran tamaño como puede ser un hiénido o un oso.

El metatarso con fractura en fresco presenta surcos transversales a la diáfisis que no ha sido posible medir debido las pequeñas dimensiones de las mismas.

VIII.3.1.1.1.5. *Roedores*

Las modificaciones realizadas por los roedores se han evidenciado sobre la epífisis proximal de una costilla y en un fragmento de asta. El bajo impacto realizado por estos agentes muestra que su intervención en la acumulación del registro es nula.

VIII.3.1.1.1.6. *Modificaciones postdeposicionales*

Las modificaciones registradas en este subnivel están relacionadas con la presencia de actividad hídrica o un nivel de humedad alta en el interior de la cavidad. La presencia de óxidos de manganeso en los huesos y la precipitación de carbonatos de calcio creando concreciones en algunos restos reflejan estas condiciones en el interior de la cueva.

Los dos restos de fíbula de rinoceronte recuperados presentan una misma coloración del hueso, así como un grado de mineralización similar. A pesar de no poder realizar un remontaje directo de los dos restos no hay duda de que son el mismo elemento anatómico. En el interior de la cavidad estos dos restos fueron recuperados a medio metro de distancia determinando que tras la fragmentación del elemento, éste sufrió algún tipo de movimiento.

Modificaciones	Total
Óxidos de Manganeso	6
Concrecionado	2
Mineralización	3

Tabla VIII.49. Número de restos con modificaciones postdeposicionales del subnivel TDE5d.

El fragmento de diáfisis de tibia de un animal de talla grande muestra un grado de mineralización elevado similar al de los dos restos de fíbula de rinoceronte anteriormente mencionada. A pesar de que la tibia no ha podido ser identificada a nivel taxonómico, la similitud entre las modificaciones de ambos elementos permite asumir que han tenido

una misma historia tafonómica y que posiblemente corresponden a la extremidad de un mismo animal.

VIII.3.1.1.2. Subnivel TDE5c

VIII.3.1.1.2.1. Representación taxonómica y anatómica

En el subnivel TDE5c se ha analizado un total de 89 restos de los cuales 52 han podido ser identificados a nivel anatómico y taxonómico, 25 a nivel anatómico y 12 no ha sido posible atribuirles ningún tipo de identificación, ni anatómica ni taxonómica. En este conjunto faunístico se han identificado cinco grupos taxonómicos: Bovidae indet., Cervidae indet., *Dama "nestii" vallonnetensis*, *Ursus dolinensis* y *Vulpes praeglacialis*.

Taxones	NR	NME	NMI
Bovidae indet.	2	2	2
Cervidae indet.	19	14	2
<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	19	19	2
<i>Ursus dolinensis</i>	9	7	2
<i>Vulpes praeglacialis</i>	3	3	1
Total	52	45	9

Tabla VIII.50. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos) por taxones del subnivel TDE5c

Los restos de cérvido son los más representados en el conjunto, algunos se han asignado a *Dama "nestii" vallonnetensis*, pero en otros casos sólo se ha podido realizar una identificación a nivel de familia.

Los grupos de edad estimados para los diferentes individuos muestran un predominio de los animales adultos excepto entre los bóvidos en que las dos piezas dentarias recuperadas pertenecen a un animal subadulto y a un animal senil (ver. Tabla VIII.51.)

La representación esquelética del conjunto muestra que los restos de cérvido son los que presentan un mayor número de efectivos. Si bien los elementos del esqueleto craneal son los más representados, también se ha documentado la existencia de elementos, proximales y distales, del esqueleto apendicular así como algún resto del esqueleto axial.

A pesar de que algunos elementos de cérvido no se han podido determinar a nivel específico, sí se ha apreciado que no todos corresponden a una misma especie, ya que existen diferencias en el tamaño de los elementos. La ausencia de criterios morfológicos no nos permite identificar con certeza otras especies de cérvido aparte de *Dama "nestii" vallonnetensis* aunque se pueden apuntar. De este modo, algunos restos (dos fragmentos de

mandíbula y un metápodo vestigial) corresponden a un cérvido de talla media algo mayor que *Dama "nestii" vallonnetensis* que podría corresponder con *Cervus elaphus* mientras que se ha documentado la existencia de dos restos de una hemipelvis de un cérvido de una talla grande que podrían pertenecer a *Eucladoceros giulii*.

Taxones	Infantil	Subadulto	Adulto	Senil	Total
Bovidae indet.	-	1	-	1	2
Cervidae indet.	-	1	1	-	2
<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	-	-	2	-	2
<i>Ursus dolinensis</i>	1	-	1	-	2
<i>Vulpes praeglacialis</i>	-	-	1	-	1
Total	1	2	5	1	9

Tabla VIII.51. Número mínimo de individuos por taxones y edades del subnivel TDE5c

Las astas de cérvido registradas en el subnivel TDE5c presentan roseta y en ningún caso se ha documentado su unión con el cráneo cosa que indica que el asta es fruto del desmogue anual que realizan los cérvidos.

NR(NME)	Bovidae indet.	Cervidae indet.	<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	<i>Ursus dolinensis</i>	<i>Vulpes praeglacialis</i>	Total
Asta/Cuerna	-	4(2)	1(1)	-	-	5(3)
Cráneo	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Mandíbula	-	5(2)	5(5)	1(1)	-	10(8)
Dientes	2(2)	3(3)	3(3)	5(4)	-	13(12)
Húmero	-	1	1(1)	-	-	2(2)
Ulna	-	1(1)	1(1)	-	-	2(2)
Metacarpo	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Costilla	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Hemipelvis	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Fémur	-	2(1)	-	-	-	2(1)
Tibia	-	-	-	2(1)	-	2(1)
Metatarso	-	1(1)	1(1)	-	-	2(2)
Metápodo	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Carpal/Tarsal	-	-	-	-	1(1)	1(1)
Calcáneo	-	-	-	-	1(1)	1(1)
Falange	-	-	-	-	1(1)	1(1)
Falange Prox.	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Falange Med.	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Falange Dis.	-	-	3(3)	1(1)	-	4(4)
Total	2(2)	19(14)	19(19)	9(7)	3(3)	52(45)

Tabla VIII.52. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones del subnivel TDE5c

Los carnívoros representados en el conjunto muestran muy pocos restos. *Vulpes praeglacialis* presenta tres elementos distales del esqueleto apendicular mientras que *Ursus dolinensis* esta representado por una tibia entera fragmentada en dos partes por procesos postdeposicionales, una falange y elementos del esqueleto craneal.

VIII.3.1.1.2.2. Representación esquelética por tallas

Al analizar los restos de herbívoros recuperados en el registro por tallas de peso se pone de manifiesto que el conjunto esta formado principalmente por elementos de animales de talla media. Esta categoría de peso es la que tiene una mayor diversidad esquelética, el esqueleto axial es el que presenta un mayor número de restos aunque el grado de fragmentación de los mismos reduzca el número mínimo de elementos existente. En el esqueleto apendicular se ha recuperado elementos proximales y distales de las extremidades posteriores y anteriores.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta	-	5(3)		5(3)
Cráneo	2(1)	1(1)	1(1)	4(3)
Mandíbula	-	9(5)		9(5)
Escápula	-	2(1)	-	2(1)
Húmero	-	3(2)		3(2)
Ulna	-	2(2)		2(2)
Metacarpo	-	1(1)	1(1)	2(2)
Costilla	2(1)	8(2)	1(1)	11(4)
Vértebra	-	3(2)	-	3(2)
Hemipelvis	2(1)	-	-	2(1)
Fémur	-	2(1)	-	2(1)
Metatarso	-	3(2)	-	3(2)
Metápodo	1(1)	1(1)	-	2(2)
Falange	-	5(5)	-	5(5)
Largo	1(1)	4	-	5(1)
Plano (mec)	1	1	-	2
Plano	1	-	-	1
Total	10(5)	50(28)	3(3)	63(36)

Tabla VIII.53. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso del subnivel TDE5c. En el cráneo se une maxilar. El húmero de cervido recuperado posiblemente forma parte del húmero de *Dama* identificado en el conjunto y en este caso se ha preferido contabilizarlo como un solo elemento. En esta tabla los dientes se han sumado ya sea a la mandíbula o al cráneo/maxilar.

Entre los animales de talla grande y pequeña existe una mayor representación de elementos postcraneales que craneales. Entre los animales de talla grande los restos de hueso plano están más representados que de hueso largo, de esta última categoría sólo se han registrado dos fragmentos de diáfisis, uno de un metápodo vestigial y otro de un hueso indeterminado.

VIII.3.1.1.2.3. Fragmentación

Los huesos recuperados en el conjunto presentan un grado de fragmentación importante, solo las falanges y un metatarso de un animal de talla media se han recuperado enteros. La mitad de los huesos largos registrados están representados por fragmentos de diáfisis de entre 40 y 70 mm que conservan menos de la mitad de la circunferencia del hueso. Los seis restos de huesos largos restantes representados por epífisis, ya sea proximal

o distal, y uno por su metafisis, presentan la totalidad de su circunferencia.

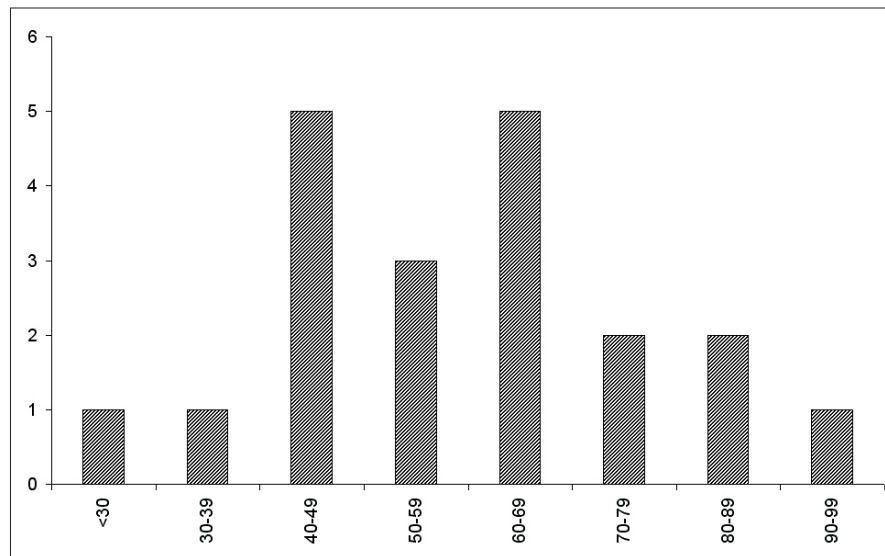


Figura VIII. 20. Longitud (mm) de los fragmentos de huesos recuperados en el conjunto TDE5c

En este conjunto hemos analizado 36 paños de fractura que corresponden a 15 restos de hueso largo. Los resultados obtenidos en este análisis no muestran un predominio de ninguno de los dos tipos de fragmentación, seca o fresca.

Delineación			Ángulo			Superficie	
Curvada	Transversal	Longitudinal	Oblicuo	Recto	Mixto	Suave	Irregular
13	9	11	10	6	13	7	27

Tabla VIII.54. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991)

Según la metodología de Villa y Mahieu (1991) que es la que se ha aplicado en el análisis de las fracturas, los rasgos de fractura predominantes en este conjunto óseos, tanto en la delineación como en el ángulo, son propios de las fracturas en fresco pero las superficies irregulares de los paños se asocian a fracturas en seco.

El estudio de estos datos, en relación al resto de modificaciones existentes en los huesos, nos muestra que existen huesos largos con marcas de mordeduras de carnívoros en el borde de fractura lo que indica que este es el agente que ha fracturado el hueso. Y que algunas de las fracturas realizadas por este agente pueden presentar paños de fractura irregulares.

De este modo, las modificaciones de los huesos y sus fracturas han mostrado que la fragmentación de algunos restos se ha producido por causas mecánicas propias de los procesos postdeposicionales, pero en otros casos se ha identificado la existencia de la fracturación en fresco de algunos elementos que solo puede ser causada por la actividad antrópica o por los carnívoros con el objetivo de conseguir los nutrientes internos del hueso.

VIII.3.1.1.2.4. *Modificaciones por actividad de carnívoros*

En el conjunto TDE5c se ha documentado la actividad de los carnívoros en 13 huesos, la mayoría de los cuales corresponden a animales de talla media. Las modificaciones identificadas por la acción de los carnívoros son principalmente surcos y depresiones aunque también se han registrado huesos largos fracturados por carnívoros y erosionados por la acción de los ácidos salivares de los predadores.

Los restos de animales de talla grande consumidos por los carnívoros son dos, una mandíbula de úrsido y un hueso largo. Éste último es un fragmento de diáfisis con depresiones en la superficie del hueso y en el borde de la fractura. El fragmento de la mandíbula de úrsido presenta pequeñas depresiones y erosión por la acción de los ácidos salivares.

Entre los restos de animales de talla media, se aprecia una variedad mayor de segmentos anatómicos modificados por los carnívoros aunque la representación de huesos largos del esqueleto apendicular es baja. Las marcas de los mordiscos en el metatarso y el fragmento de hueso largo se localizan en la cortical de la diáfisis en ambos casos, aunque el fragmento de hueso largo también tiene depresiones en el borde de fractura y una ligera erosión por ácidos salivares. El fémur presenta una morfología diferente a los otros dos huesos largos analizados anteriormente. Este elemento conserva toda la circunferencia del hueso pero en longitud sólo conserva la metáfisis distal dando como resultado un cilindro diafisario. Este tipo de morfología en los huesos es frecuente en los conjuntos en los que los carnívoros han realizado un consumo de los nutrientes internos. En la cortical de la metáfisis se hemos identificado surcos.

Los huesos planos como costillas, vértebras y escápulas de talla media también han sido consumidos por los carnívoros. Por un lado, las dos vértebras presentan depresiones profundas en su cuerpo vertebral que han ocasionado la desaparición de parte del tejido esponjoso produciendo la alteración conocida como “vaciado”. Por otro lado, la costilla tiene depresiones y surcos generalizados por toda su superficie. Las pequeñas dimensiones de estos mordiscos han dificultado la obtención de sus medidas. Al igual que pasa con las marcas registradas en los dos fragmentos de escápula que tienen las depresiones en el borde de la fractura.

Los tres elementos de talla pequeña que se han registrado en el subnivel TDE5c presentan marcas de predación por parte de los carnívoros. Los dos elementos post-craneales pertenecen a un individuo inmaduro y presentan depresiones y surcos. El metacarpo presenta estas modificaciones en la cortical de la cara dorsal de su metáfisis proximal mientras que en el caso de la costilla las marcas están en toda la superficie. Este último resto tiene una leve alteración producida por los ácidos salivares segregados por el predador.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta	-	1		1
Mandíbula	1	-	-	1
Escápula	-	2	-	2
Vértebra	-	2	-	2
Costilla	-	1	1	2
Fémur	-	1	-	1
Metatarso	-	1	-	1
Metacarpo	-	-	1	1
Largo	1	1	-	3
Total	2	9	3	13

Tabla VIII.55. Número de Restos de animales por tallas de peso con modificaciones realizadas por carnívoros del subnivel TDE5c.

	Depresiones en diáfisis	Depresiones en epífisis
Muestra	18	7
Media	1,8	3.8
Desviación estándar	0,8	1,3
95% de intervalo de confianza	0,1	0,33
Varianza	0,7	1,7

Tabla VIII.56. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros

Las dimensiones de los mordiscos localizados presentan diferencias importantes entre las localizadas sobre diáfisis que aquellas identificadas sobre epífisis o huesos esponjosos como el cuerpo de una vértebra.

Según los trabajos realizados por Selvaggio (1994b) y Domínguez-Rodrigo y Piqueras (2003) las dimensiones que hemos obtenido a partir de las depresiones sobre diáfisis pueden ser realizadas por cualquier carnívoro desde un cánido o un félido mediano a un león o un hiendo ya que se produce un fenómeno de convergencia de marcas. Los datos obtenidos para las epífisis tampoco nos permiten determinar el carnívoro que ha actuado aunque la existencia de algunas depresiones de más de 4 mm nos hace pensar en la presencia de un carnívoro de talla mediana y grande.

La muestra de las medidas de las depresiones no es suficiente para conocer el carnívoro que ha podido actuar sobre el conjunto aunque a partir del estudio de los restos consumidos podemos determinar algunos aspectos.

Los elementos consumidos, a excepción del fémur del animal de talla media, no tienen una gran cantidad de nutrientes cárnicos. El consumo que realiza el predador sobre los restos es intenso, como muestra la fracturación de los huesos y los cilindros diafisarios documentados en el conjunto.

VIII.3.1.1.2.5. *Roedores*

La presencia de estos animales sobre los restos óseos es muy baja, sólo se ha evidenciado sobre seis restos de animales adultos de talla media: dos astas, dos falanges, una escápula y una ulna. Por consiguiente, si bien los roedores intervinieron sobre algunos restos no son los principales agentes de la acumulación.

VIII.3.1.1.2.6. *Modificaciones postdeposicionales*

La presencia de óxidos de manganeso sobre los huesos y las concreciones de sedimento producidas por la precipitación de carbonatos junto con un importante grado de mineralización en algunos huesos marcan la existencia de un ambiente húmedo con pequeñas escorrentías de agua en el interior de la cavidad.

La identificación de marcas de pisoteo producidas por el roce del sedimento en la cortical de diez restos apunta que estos pudieron haber sufrido leves movimientos en el interior de la matriz sedimentaria.

Las fracturas postdeposicionales existentes en algunos huesos del conjunto se han producido por las concreciones y los cambios de humedad en el interior de la cavidad han producido por la desecación y expansión del sedimento que puede haber entrado en el interior de los huesos o por la caída de algún bloque.

Modificaciones	Total
Óxidos de Manganeso	14
Concrecionado	8
Mineralización	2
Pisoteo	10
Fisuras por humedad y presión de sedimento	9

Tabla VIII.57. Número de restos con modificaciones postdeposicionales del subnivel TDE5c.

VIII.3.1.1.3. Subnivel TDE5b

VIII.3.1.1.3.1. Representación taxonómica y anatómica

En el subnivel TDE5b se han analizado un total de 58 restos, de los cuales 29 han podido ser identificados a nivel anatómico y taxonómico, 26 a nivel anatómico y 3 no ha sido posible atribuirle ningún tipo de identificación, ni anatómica ni taxonómica.

Taxones	NR	NME	NMI
Bovidae indet.	3	3	2
<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	6	5	1
Cervidae indet.	9	9	3
<i>Ursus dolinensis</i>	4	4	1
Carnívoro indet.	3	2	-
<i>Vulpes praeglacialis</i>	3	3	2
<i>Panthera gombaszoegensis</i>	1	1	1
Total	29	27	10

Tabla VIII.58 NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos) por taxones del subnivel TDE5b

Los taxones identificados en este subnivel son: Bovidae indet., Cervidae indet., *Dama "nestii" vallonnetensis*, *Ursus dolinensis*, *Panthera gombaszoegensis*, *Vulpes praeglacialis* y Carnívoro indet.

En este subnivel se ha recuperado restos de taxones de dos familias de herbívoros, Bovidae y Cervidae. En el caso de esta última se ha podido determinar la presencia de dos tallas diferentes de cérvidos aunque sólo se ha podido identificar, a partir de una asta de desmogue recuperada, la especie *Dama "nestii" vallonnetensis*.

A pesar del escaso número de restos recuperado, el número de individuos determinados es alto ya que prácticamente todos los taxones están representados por restos dentarios que facilitan su identificación y que, junto con algunos elementos postcraneales recuperados, permiten determinar la edad aproximada de estos individuos. En el caso de los

Cervidae indet. se ha documentado la existencia de dos individuos a partir de la presencia de tres escápulas, dos de un animal adulto y la una de un individuo subadulto.

Taxones	Infantil	Subadulto	Adulto	Total
Bovidae indet.	1	-	1	2
Cervidae indet.	-	1	1	2
<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	-	-	1	1
<i>Vulpes praeglacialis</i>	1	-	1	2
<i>Ursus dolinensis</i>	-	-	1	1
<i>Panthera gombaszoegensis</i>	-	-	1	1
Total	2	1	6	9

Tabla VIII.59. Número Mínimo de Individuos por taxones y edades del subnivel TDE5b.

Los elementos esqueléticos recuperados en TDE5b son principalmente elementos del esqueleto craneal y más concretamente piezas dentarias. El esqueleto postcraneal esta representado sólo por diez elementos que en la mayoría de casos corresponden a huesos distales de las extremidades como carpales/tarsales, metápodos o falanges. En el grupo de Cervidae indet. también se han recuperado cuatro restos de escápula que corresponden a tres elementos diferentes. *Ursus dolinensis* es el único taxón del que se ha recuperado un elemento proximal de las extremidades, concretamente un fémur.

NR(NME)	Bovidae indet.	Cervidae indet.	<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	Carnívoro indet.	<i>Vulpes praeglacialis</i>	<i>Panthera gombaszoegensis</i>	<i>Ursus dolinensis</i>	Total
Asta/Cuerna	-	-	2(1)	-	-	-	-	2(1)
Maxilar	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Mandíbula	-	1(1)	-	1(1)	-	-	1(1)	3(3)
Dientes	2(2)		4(4)	1	2(2)	1(1)	2(2)	12(11)
Escápula	-	4(3)	-	-	-	-	-	4(3)
Metacarpo	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Fémur	-		-	-	-	-	1(1)	1(1)
Metatarso	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Carpal/Tarsal	1(1)		-	-	-	-	-	1(1)
Falange	-	1(1)	-	-	1(1)	-	-	2(2)
Articular	-		-	1(1)	-	-	-	1(1)
Total	3(3)	9(8)	6(5)	3(2)	3(3)	1(1)	4(4)	29(26)

Tabla VIII.60. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones del subnivel TDE5b.

En el caso de *Dama "nestii" vallonnetensis* se ha recuperado un asta con la roseta totalmente aislada del cráneo que nos indica que este elemento es fruto del desmogue anual de estos animales.

VIII.3.1.1.3.2. Representación esquelética por tallas de peso

El análisis del conjunto óseo por tallas de peso de los animales herbívoros muestra que los individuos de talla media son los más representados y los que tienen una mayor

variedad anatómica.

La ausencia de elementos del esqueleto axial apreciado en la tabla Tabla VIII.60. no responde totalmente a la realidad del conjunto. La presentación de los restos por tallas de peso de los animales muestra que si bien no son muy abundantes, existen elementos del esqueleto axial de animales de talla grande (vértebras) y de talla media (costillas).

NR(NME)	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta/Cuerna	-	2(1)	-	2(1)
Cráneo	4(1)	4(2)	-	8(3)
Mandíbula	1(1)	3(2)	-	4(3)
Escápula	-	3(2)	1(1)	4(3)
Metacarpo	-	1(1)	-	1(1)
Costilla	-	5(2)	-	5(2)
Vértebra	3(3)	-	1(1)	4(4)
Hemiplevis	-	-	1(1)	1(1)
Fémur	-	-	1(1)	1(1)
Metatarso	-	1(1)	-	1(1)
Carpal/tarsal	1(1)	-	-	1(1)
Falange	-	1(1)	-	1(1)
Largo	3(1)	2(1)	1	6(2)
Plano	-	1	-	1
Plano(mec)	-	1	-	1
Plano (cv)	-	-	-	1
Indet.	-	-	-	-
Total	12(7)	24(13)	5(4)	42(24)

Tabla VIII.61. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso del subnivel TDE5b

El esqueleto apendicular esta representado por elementos distales y proximales de las extremidades. Así se han registrado seis fragmentos de diáfisis de hueso largo, tres de talla grande, dos de talla mediana y uno de talla pequeña. El fragmento de diáfisis de un animal de talla pequeña podría corresponder al mismo elemento que la epífisis de fémur recuperada y de este modo no se ha contabilizado como un elemento más. Si bien la mayoría de los huesos largos registrados están representados por fragmentos de diáfisis, en el conjunto se han documentado un metatarso y un metacarpo, ambos de un animal de talla media, representados por sus epífisis proximales.

VIII.3.1.1.3.3. Fragmentación

Los huesos largos recuperados en el conjunto presentan un alto índice de fragmentación, sólo se ha recuperado un fémur de úrsido entero. Los otros restos, concretamente nueve, están representados por seis fragmentos de diáfisis que conservan menos de la mitad de la circunferencia del hueso y por tres fragmentos de epífisis proximal.

Sólo dos de los huesos largos recuperados tienen unas dimensiones que posibilitan la obtención de unos paños de fractura susceptibles de ser analizados. El análisis detallado de la fracturación de estos dos huesos se presenta en el apartado siguiente.

VIII.3.1.1.3.4. *Modificaciones por actividad de los carnívoros*

En el subnivel TDE5b se ha documentado la existencia de dieciséis restos con modificaciones por la actividad de los carnívoros, principalmente depresiones y surcos. Los huesos planos son los que presentan un mayor número de restos mordidos, aunque también se han recuperado algunos restos de las extremidades mordisqueados y fracturados por los carnívoros. Entre los restos de los animales de talla grande se han identificado dos diáfisis de hueso largo de talla grande con depresiones en su superficie y con bordes de fractura redondeados por la acción de los ácidos salivares que segregan los predadores. El análisis de los paños de fracturas de estos huesos muestran un predominio de la superficie suave, una delineación curvada, y un ángulo oblicuo, características estas de una fracturación en fresco, que podría haber sido realizada por los carnívoros aunque las depresiones documentadas en los huesos son muy pequeñas. (0,6-0,7mm).

En los huesos de los animales de talla media mordidos también se han recuperado restos del esqueleto apendicular, concretamente una epífisis proximal de un metacarpo y una falange medial completa. El metacarpo presenta pequeños surcos (0,3-0,5 mm.) en la superficie de la metáfisis mientras que la falange muestra depresiones de un tamaño considerable (3-4 mm.) aunque sin llegar a fracturar el elemento.

En el conjunto también se ha registrado una hemimandíbula y un fémur de úrsido que presentan marcas de consumo por parte de los carnívoros pero con algunas diferencias respecto a los restos de los herbívoros. El consumo realizado sobre estos elementos no produce ningún tipo de fracturación sobre los mismos y se centra en la obtención de recursos extrayendo nutrientes de las epífisis. Este tipo de consumo ha dejado unas depresiones profundas y anchas en la zona de la metáfisis del hueso, mientras que en la hemimandíbula se han registrado una serie de depresiones en la rama ascendente de entre 0,6-1,5mm.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Cráneo	1	-	-	1
Mandíbula	1	-	-	1
Escápula	-	1	-	1
Metacarpo	-	1	-	1
Vértebra	1	-	1	2
Costilla	-	3	-	3
Fémur	1	-	1	2
Falange	-	1	-	1
Largo	2	-	-	2
Plano (cv)	1	-	-	1
Plano (mec)	-	1	-	1
Total	7	7	2	16

Tabla VIII.62. Número de Restos de animales por tallas de peso del subnivel TDE5b con modificaciones realizadas por carnívoros.

La escápula de cérvido recuperada en este subnivel esta prácticamente entera, aunque se ha apreciado un consumo en la zona del acetábulo en forma de un profundo y ancho surco. En la zona del ala escapular se ha identificado una perforación (8,8 x 8,7 mm.) acompañada de unos surcos cortos y superficiales que en la mayoría de ocasiones presentan dimensiones muy pequeñas (0,3-0,5mm) y depresiones (2,9 x 2,6, 2,59 x 1,7, 4,9 x 2,1) en el extremo de la misma. Todas estas alteraciones junto a las que se ha apreciado en el fémur de oso son características del consumo realizado por los úrsidos según los estudios de Haynes (Haynes, 1983b) y los trabajos experimentales realizados por Saladié (com. pers.) que constituyen parte de tu tesis doctoral actualmente en curso.

	Depresiones en diáfisis	Depresiones en epífisis
Muestra	30	20
Media	1,7	3,5
Desviación estándar	1,1	2,3
95% de intervalo de confianza	0,1	0,3
Varianza	1,3	5,2

Tabla VIII.63. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros en la subunidad TDE5b.

A partir de las marcas documentadas en el conjunto se ha intentado acotar el carnívoro o carnívoros que han intervenido en el conjunto. Las medidas obtenidas son muy dispares y aunque se ha calculado una media concreta hay que destacar que en el caso de las depresiones en las epífisis la desviación típica es muy grande quitándole validez a la media obtenida. Los datos recuperados de las depresiones en las diáfisis tampoco aportan indicadores claros para la determinación del predador o predadores que han actuado sobre los restos. Siguiendo los trabajos de Selvaggio (1994b) y Domínguez Rodrigo y Piqueras (2003) las medidas de las depresiones en la cortical documentadas aquí corresponderían a carnívoros de talla pequeña-media como un chacal o félidos de tamaño medio. En el caso de nuestro registro se podría correlacionar con un cánido de tamaño pequeño como *Vulpes praeglacialis* o una *Panthera gombaszoegensis*, aunque es de suponer que este último taxón tendría un comportamiento similar a los félidos actuales y no fracturaría los huesos. Hay que tener en cuenta que es posible que en el conjunto intervengan otros carnívoros de los que no hemos recuperado restos óseos como podría ser *Canis mosbachensis*.

Las evidencias del consumo por parte de los úrsidos aportadas anteriormente, ponen de manifiesto que este predador actúa en la cavidad sobre diferentes elementos.

VIII.3.1.1.3.5. *Modificaciones de origen antrópico*

La presencia de los homínidos en este conjunto se ha documentado a partir de las marcas de corte identificadas sobre una costilla de un animal de talla media. Estas marcas son dos incisiones oblicuas y paralelas entre sí de 3,2 y 3 mm.

VIII.3.1.1.3.6. *Superposición de marcas*

A pesar de que el impacto antrópico documentado es muy bajo, la información que nos aporta es importante. El único resto en el que se han identificado marcas de corte también presenta marcas de actividad de carnívoro que han sido realizadas posteriormente al consumo antrópico apreciando la existencia de una actividad de carroñeo por parte de los carnívoros.

VIII.3.1.1.3.7. *Roedores*

La presencia de los roedores en éste conjunto óseo se ha evidenciado de forma directa e indirecta ya que por un lado se ha recuperado una pieza dental de un *Hystrix* sp. y por otro lado, también se han identificado marcas de estos animales sobre 14 de los restos óseos recuperados en el conjunto.

	Talla Grande	Talla Media
Asta		1
Maxilar	1	-
Mandíbula	-	1
Escápula	-	1
Costilla	-	1
Vértebra	3	-
Metacarpo	-	1
Fémur	1	-
Carpal/Tarsal	1	-
Largo	1	1
Plano(mec)	-	1
Total	7	7

Tabla VIII.64. Numero de Restos con marcas de roedor del subnivel TDE5b

Estos roedores a menudo realizan transportes al interior de la cavidad de algunos elementos y este hecho no se puede descartar aunque en la dinámica de acumulación del conjunto no es el agente principal.

VIII.3.1.1.3.8. *Modificaciones postdeposicionales.*

Las modificaciones postdeposicionales más presentes en el subnivel TDE5b son óxidos de manganeso y estrías de pisoteo. La primera se relaciona con la existencia de ambientes húmedos con aguas encharcadas mientras que las estrías de pisoteo indican la existencia de movimiento en el conjunto, que producen el roce de los huesos con las partículas de sedimento.

Aparte de la existencia de los óxidos de manganeso, se han identificado otras modificaciones relacionadas con el ambiente húmedo de la cavidad como las concreciones producto de las precipitaciones de carbonatos de calcio que se forman en aquellos huesos próximos a la pared o bien afectados por un posible goteo. Sin embargo, en el interior de la cavidad la presencia hídrica esta más allá de la humedad y se han documentado restos con los bordes redondeados y la superficie pulida que indican la presencia de escorrentías de agua de baja energía.

Modificaciones	Total
Óxidos de Manganeso	12
Concrecionado	2
Mineralización	3
Pisoteo	10
Fisuras por humedad y presión de sedimento	5
Redondeado	2
Pulido	1
Raíces modernas	1

Tabla VIII.65. Numero de restos del subnivel TDE5b con modificaciones postdeposicionales

Algunos de los restos documentados presentan fracturas de origen diagenético que se pueden haber producido por la caída de algunos de los bloques documentados en la superficie del nivel y por los cambios de humedad que han provocado fisuras en los huesos por la propia presión del sedimento.

VIII.3.1.1.4. Subnivel TDE5a

VIII.3.1.1.4.1. Representación taxonómica y anatómica

En el subnivel TDE5a hemos analizado un total de 108 restos, de los cuales 40 han podido ser identificados a nivel anatómico y taxonómico, 56 a nivel anatómico y 12 no ha sido posible atribuirle ningún tipo de identificación, ni anatómica ni taxonómica. Los taxones identificados en este subnivel son: Bovidae indet., Equidae indet., Cervidae indet., *Dama "nestii" vallonnetensis*, *Ursus dolinensis*, *Homotherium* sp., *Lynx* sp., *Vulpes praeglacialis* y Canidae indet.

A pesar de los escasos restos recuperados, la variedad de taxones identificados es muy alta, especialmente en el grupo de los carnívoros. Las especies identificadas en este

	NR	NME	NMI
Bovidae indet.	1	1	1
<i>Dama nestii vallonnetensis</i>	1	1	1
Equidae indet.	6	6	2
Cervidae indet.	16	7	2
<i>Ursus dolinensis</i>	3	3	1
Canidae indet.	1	1	1
<i>Homotherium</i> sp.	5	5	1
<i>Vulpes praeglacialis</i>	1	1	1
<i>Lynx</i> sp.	1	1	1
Total	35	26	11

Tabla VIII.66. NR, NME y NMI por taxones del subnivel TDE5a

grupo animal presentan comportamientos diferentes en el modo de obtención de recursos. Así hemos documentado la presencia de una especie cazadora como *Homotherium* sp. junto con predadores más generalistas como es *Vulpes praeglacialis*. Los úrsidos tienen un comportamiento más cavernario que se muestra en la hibernación anual.

La relación entre el número de restos (NR) recuperados y el número mínimo de elementos (NME) es muy alta mostrando una integridad elevada. Por otro lado, la desproporción entre el número mínimo de individuos (NMI) determinado y el NME obtenido pone de manifiesto una baja representación del esqueleto de estos animales.

La representación anatómica de los diferentes taxones de TD5a se compone de elementos del esqueleto craneal, principalmente piezas dentarias y, en el caso de los cérvidos, de astas. El esqueleto postcraneal apenas están representados por ocho restos óseos: tres de ellos han sido atribuidos a Cervidae indet. cuatro a Equidae indet. y uno a *Ursus dolinensis*. Todos estos restos postcraneales, excepto una costilla de Cervidae indet. y una escápula de Equidae indet., son elementos de las extremidades.

Taxones	Infantil	Subadulto	Adulto	Total
Bovidae indet.	1	-	-	1
<i>Dama nestii vallonnetensis</i>	-	-	1	1
Equidae indet.	-	1	1	2
Cervidae indet.	-	1	1	2
<i>Ursus dolinensis</i>	-	-	1	1
Canidae indet.	1	-	-	1
<i>Homotherium</i> sp.	-	-	1	1
<i>Vulpes praeglacialis</i>	-	-	1	1
<i>Lynx</i> sp.	-	-	1	1
Total	2	2	7	11

Tabla VIII.67. Número de Individuos por taxones y grupos de edad del subnivel TDE5a

NR(NME)	Bovidae indet.	<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	Cervidae indet.	Equidae indet.	<i>Ursus dolinensis</i>	Canidae indet.	<i>Vulpes praeglacialis</i>	<i>Homotherium latidens</i>	<i>Lynx</i> sp.	Total
Asta/	-	1(1)	8(1)	-	-	-	-	-	-	9(2)
Dientes	1(1)	-	5(4)	2(2)	2(2)	1(1)	1(1)	5(5)	1(1)	18(17)
Escápula	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Húmero	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Ulna	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Radio	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Costilla	-	-	2(1)	-	-	-	-	-	-	2(1)
Tibia	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Falange	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Total	1(1)	1(1)	16(7)	6(6)	3(3)	1(1)	1(1)	5(5)	1(1)	35(26)

Tabla VIII.68. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones del subnivel TDE5a

El asta recuperada es producto de la acción de desmogue de los cérvidos que posiblemente se produciría cerca de una de las fisuras de la cavidad por la que se ha introducido este resto.

VIII.3.1.1.4.2. Representación esquelética por tallas de peso

Si analizamos la composición esquelética del conjunto a partir de la talla de peso de los animales (se han unido los elementos no identificados taxonómicamente con los de los herbívoros) se aprecia por un lado, la escasa presencia de efectivos de animales de talla pequeña. Y, por otro lado, los elementos de los animales de talla media son los más representados en el conjunto aunque, a pesar de la diferencia entre el número de restos recuperados para los animales de talla media y los de talla grande, el número mínimo de elementos obtenido es muy similar.

Los elementos del esqueleto craneal y axial son los más representados en este conjunto óseo. De este modo, se han recuperado una vértebra cervical, tres dorsales y un lumbar de un animal de talla grande dos vértebras cervicales de un animal de talla media. De igual manera, se han recuperado cinco costillas, dos de animal de talla grande, dos de talla media y una de talla pequeña.

El esqueleto apendicular esta representado en el subnivel TDE5a por doce restos que corresponden a siete elementos diferentes. La mayoría de estos elementos pertenecen a animales de talla media siendo esta la categoría de peso con una mayor variedad en la representación de los elementos de las

NR(NME)	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta/Cuerna	-	9(2)	-	9(2)
Cráneo	3(1)	5(2)	-	8(3)
Mandíbula	2(1)	2(1)	-	4(2)
Escápula	1(1)	-	-	1(1)
Ulna	-	1(1)	-	1(1)
Radio	-	-	1(1)	1(1)
Costilla	5(2)	12(2)	1(1)	18(5)
Vértebra	6(5)	2(2)	2(2)	10(9)
Tibia	-	1(1)	-	1(1)
Metatarso	-	1(1)	-	1(1)
Falange Dis.	-	1(1)	-	1(1)
Largo	2(1)	5(1)	-	7(2)
Plano (cv)	1	4(1)	2(1)	7(2)
Plano (mec)	3(1)	-	-	3(1)
Plano	4	2	-	6
Total	27(12)	45(15)	6(5)	78(32)

Tabla VIII.69. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso del subnivel TDE5a.

extremidades, especialmente los huesos largos.

VIII.3.1.1.4.3. Fragmentación

Los huesos largos recuperados en este conjunto óseo están representados casi en su totalidad por fragmentos de diáfisis que conservan menos de la mitad de la circunferencia del hueso. Sólo dos elementos tienen epífisis, una tibia de équido y un húmero de úrsido.

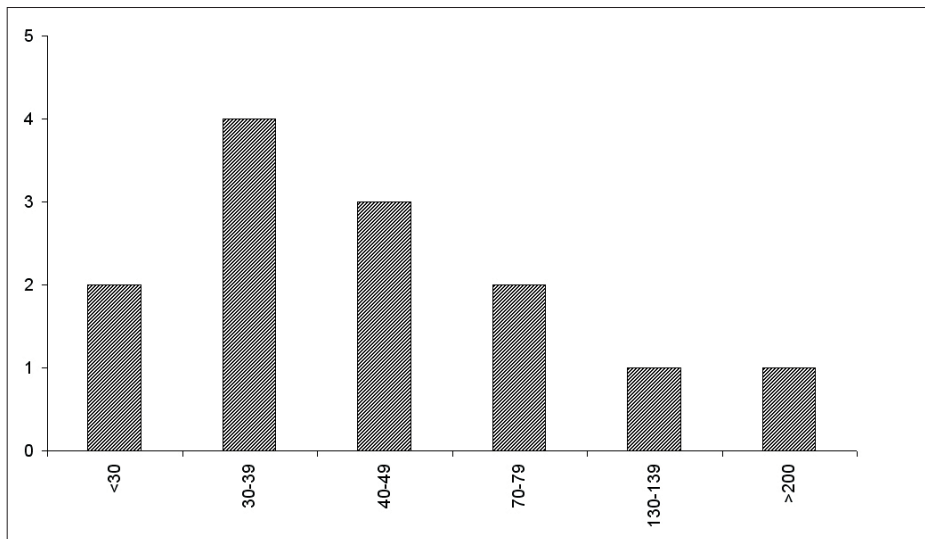


Figura VIII.21. Longitud (mm) de los restos recuperados en TDE5a.

Algunos de los fragmentos de los huesos largos son de pequeñas dimensiones mientras que otros presentan una longitud suficiente para poder realizar un análisis de los paños de fractura siguiendo los trabajos realizados por Villa y Mahieu (1991).

Delineación			Ángulo			Superficie	
Curvada	Transversal	Longitudinal	Oblicuo	Recto	Mixto	Suave	Irregular
5	3	4	5	5	2	2	10

Tabla VIII.70. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991)

En total se han podido analizar 12 paños de fractura que corresponden a cinco restos óseos diferentes. El estudio de estas fracturas muestra que de las tres categorías de análisis utilizadas (delineación, ángulo y superficie de los paños). Sólo la superficie del paño de fractura presenta valores desiguales mostrando un predominio de las superficie irregulares que se podría relacionar con la fracturación en seco, aunque hay que tener en cuenta que algunos restos fracturados en fresco por los carnívoros pueden dejar este tipo de superficies. El número de paños de fractura analizados es bajo para poder realizar una interpretación del tipo de fracturación que produjo la fragmentación de los huesos.

VIII.3.1.1.4.4. *Modificaciones por actividad de los carnívoros*

En el conjunto TD5a sólo se han recuperado tres elementos enteros, dos vértebras y una falange entera. Algunos de restos (33) de los elementos fracturados presentan marcas realizadas por la actividad de los carnívoros. La mayoría de las marcas registradas son depresiones y surcos, aunque también se ha identificado algún resto con modificaciones producidas por ácidos salivares y estomacales, así como “vaciados” en las epífisis de algunos elementos.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Indet.	Total
Asta	-	2	-	-	2
Cráneo	1	-	-	-	1
Húmero	1	-	-	-	1
Ulna	-	1	-	-	1
Radio	-	-	1	-	1
Costilla	3	7	1	-	11
Vértebra	3	1	1	-	5
Tibia	-	1	-	-	1
Largo	-	-	-	2	2
Plano	5	2	1	-	8
Total	13	14	4	2	33

Tabla VIII.71. Número de Restos del subnivel TDEa por talla de peso con modificaciones realizadas por carnívoros. El número de talla grande corresponde a un úrsido.

Los elementos del esqueleto axial como costillas y vértebras han sido fracturados por la acción de los carnívoros y sus epífisis o cuerpo vertebral han sido mordisqueadas con el objetivo de acceder a los nutrientes internos del hueso. Este acceso provocó la desaparición de parte del tejido óseo (vaciado).

En algunos restos de cráneo y asta hemos identificado surcos y depresiones, así como ligero redondeamiento y erosión de ciertas zonas del hueso debido a la acción de los ácidos salivares que los carnívoros segregan al mordisquear los huesos.

En este conjunto se han recuperado seis restos del esqueleto apendicular con marcas de actividad de carnívoros, cinco de estos restos corresponden a herbívoros y uno a un húmero de úrsido.

De los cinco huesos largos de herbívoros con modificaciones por carnívoro, tres presentan marcas de este agente sobre la diáfisis del hueso mientras que los otros dos restos, una ulna y una tibia de dos animales inmaduros de talla media, presentan marcas de mordeduras en la metáfisis y en la epífisis en fase de fusionar. En estos dos casos el consumo que realiza el carnívoro produce la pérdida de parte del tejido óseo.

En las diáfisis de los huesos se ha documentado principalmente surcos transversales al eje principal del hueso. En un caso, concretamente sobre una diáfisis de un radio de un animal inmaduro, se ha identificado una depresión en un borde de fractura que indica que el carnívoro realizó un consumo de los nutrientes internos.

Por otra parte, también se ha recuperado un fragmento de diáfisis de hueso largo indeterminado, de apenas 30 mm., muy rodado y con la pared ósea muy erosionada que se ha interpretado como un hueso digerido.

En la epífisis distal de húmero de úrsido recuperado en TD5a se han identificado marcas del consumo de los carnívoros. Estas marcas son depresiones profundas y anchas y se localizan en la zona de la metáfisis del hueso. El predador que realizó este consumo obtuvo los nutrientes del interior de las epífisis pero no fracturó el hueso sino que e produjo el vaciado de las mismas.

	Depresiones en diáfisis	Depresiones en epífisis
Muestra	8	7
Media	0,5	2,2
Desviación estándar	0,6	1,7
95% de Intervalo de confianza	0,1	0,4
Varianza	0,3	2,8

Tabla VIII.72. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros

El cálculo de las dimensiones de las depresiones y surcos que ha sido posible documentar no aporta datos suficientes que nos permitan caracterizar el carnívoro o carnívoros que han intervenido sobre el conjunto.

Los datos muestran una diferencia importante entre dimensiones de las depresiones en las diáfisis y las documentadas en las epífisis. Esto se debe a que algunos de los mordiscos documentados en las diáfisis de los huesos se han localizado en el borde de la fractura siendo poco “fiables” las dimensiones obtenidas para estas depresiones y en consecuencia descartadas para el análisis. Los datos obtenidos en las diáfisis muestran que las depresiones identificadas son similar al que dejaría un cánido de tamaño pequeño o un félido de tamaño medio (Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003; Selvaggio, 1994b).

El estudio del conjunto en general indica que cómo mínimo dos tipos de carnívoro han actuado sobre los elementos óseos. Por un lado, parece claro que algunos elementos fueron consumidos por un carnívoro con capacidad de fracturar, que posiblemente esta relacionado con la obtención de recursos a partir del carroñeo o de un consumo tardío. Las dimensiones de los mordiscos y el tipo de restos que ha fracturado (huesos largos de animales de talla media y pequeña) nos hace pensar en un cánido pequeño-medio como *Vulpes praeglacialis*. Por otro, las características de los mordiscos documentados sobre el húmero de úrsido se han relacionado con el consumo que efectúan los úrsidos Haynes (1983b) y Saladié (com. pers.).

VIII.3.1.1.4.5. *Roedores*

Otros agentes biológicos que han modificado el conjunto y que pueden haber realizado algún tipo de transporte de los restos son los roedores. La presencia de estos animales en el medio se ha documentado a partir de dos restos dentarios de *Hystrix* sp.y las modificaciones que estos han realizado sobre diez restos fósiles de TDE5a. Las marcas de los roedores se han identificado en elementos de animales adultos de talla media y grande

	Talla Grande	Talla Media
Asta	-	4
Costilla	1	1
Vértebra	1	-
Metatarso	-	1
Plano	1	-
Indet.	1	-

Tabla VIII.73. Número de Restos roídos del subnivel TDE5a.

El bajo número de huesos con modificaciones y la ausencia de señales de subexposición atmosférica apunta que los roedores no han sido el agente acumulador de estos restos en el interior de la cavidad.

VIII.3.1.1.4.6. *Modificaciones postdeposicionales*

Los restos recuperados en el nivel TDE5a presentan modificaciones que indican presencia de agua en el interior de la cavidad. Estas alteraciones se han producido por causas químicas y mecánicas. De este modo, se ha documentado óxidos de manganeso en la superficie de los huesos así como concreciones producidas por la precipitación de carbonatos de la caliza. Las modificaciones químicas se manifiestan en una importante mineralización que presentan algunos restos. Además, los bordes y superficies de diferentes huesos presentan un leve redondeado y pulido. El grado de modificación de estos restos no es muy elevado pero muestran claramente que han sido alterados por agua.

Modificaciones	Total
Óxidos de Manganeso	17
Concrecionado	7
Mineralización	4
Pisoteo	6
Redondeado	5
Pulido	6
Raíces	3
Corrosión química	2
Presión de sedimento	5

Tabla VIII.74. Número de Restos del subnivel TDE5a con modificaciones postdeposicionales.

Por otro lado, hemos identificado que en la superficie de seis restos óseos estrías de pisoteo que se producirían por el roce del sedimento. En algunos de los fósiles se ha evidenciado la existencia de fisuras y fracturas debido a procesos mecánicos postdeposicionales. La presencia de restos con marcas de raíces indica la existencia de un punto de conexión entre la cavidad y el exterior por el que penetraba la luz.

VIII.3.1.2. Subunidad TD5

VIII.3.1.2.1. Representación taxonómica y anatómica

En esta subunidad se han analizado un total de 25 restos, de los cuales 13 han podido ser identificados a nivel anatómico y taxonómico y 12 sólo a nivel anatómico. En este conjunto faunístico se han identificado ocho taxones, cuatro corresponden a carnívoros: *Crocota crocota*, *Canis mosbachensis*, *Vulpes praeglacialis* y *Ursus dolinensis*; y cuatro a herbívoros: Bovidae indet., Cervidae indet. *Sus scrofa* y Equidae indet.

Todos los elementos analizados que se han podido determinar a nivel taxonómico corresponden a individuos adultos. Sin embargo, en el conjunto se ha recuperado una vértebra dorsal de un animal de talla grande y una epífisis proximal de un animal de talla pequeña que corresponden a dos individuos subadultos que no se han podido determinar a nivel taxonómico.

Taxones	NR	NME	NMI
Bovidae indet.	2	1	1
Cervidae indet.	1	1	1
<i>Sus scrofa</i>	1	1	1
Equidae indet.	2	2	1
<i>Ursus dolinensis</i>	1	1	1
<i>Canis mosbachensis</i>	3	2	1
<i>Crocota crocuta</i>	1	1	1
<i>Vulpes praeglacialis</i>	2	2	1
Total	13	11	8

Tabla VIII.75. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos) por taxones de la subunidad TD5.

La desproporción existente entre el NMI determinado y el NR recuperados indica que estos individuos están representados en el conjunto por muy pocos elementos esqueléticos, ninguno de los taxones identificados tiene más de dos elementos.

El análisis zooarqueológico muestra una ausencia total de elementos del esqueleto axial, así como de elementos proximales del esqueleto apendicular de los herbívoros.

En el caso de los carnívoros, aparte de los elementos dentarios, se han recuperado dos elementos proximales del esqueleto apendicular de dos especies de talla media-grande como son *Crocota crocuta* y *Ursus dolinensis*.

NR(NME)	Bovidae indet.	Cervidae indet.	<i>Sus scrofa</i>	Equidae indet.	<i>Crocota crocuta</i>	<i>Ursus dolinensis</i>	<i>Canis mosbachensis</i>	<i>Vulpes praeglacialis</i>	Total
Mandíbula	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Dientes	-	1(1)	-	-	-	-	1	2(2)	4(3)
Radio	2(1)	-	-	-	-	-	-	-	2(1)
Hemipelvis	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Fémur	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Fíbula	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Metápodo	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Tarsales/ Carpales	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Falange Prox.	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Total	2(1)	1(1)	1(1)	2(2)	1(1)	1(1)	3(2)	2(2)	13(11)

Tabla VIII.76. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones de la subunidad TD5.

VIII.3.1.2.2. Representación esquelética por tallas

Al unir por tallas de peso de los animales los restos de herbívoro que se han podido determinar a nivel taxonómico con aquellos que sólo se han podido identificar a nivel anatómico se pone de manifiesto que los restos de animales de talla grande son los más representados en el conjunto.

La representación anatómica muestra una dinámica similar a la obtenida en la representación por taxones. Apenas se han recuperado elementos del esqueleto axial y craneal de animales de talla grande y media; los elementos del esqueleto apendicular son los que presentan un mayor número de efectivos. Los elementos del esqueleto apendicular de los animales de talla grande recuperados son huesos largos, entre los restos óseos de los

animales de talla media se ha recuperado un elemento distal del esqueleto apendicular así como dos restos de hueso largo.

NR(NME)	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Dientes	-	1(1)	-	1(1)
Radio	2(1)	-	-	2(1)
Vértebra	1(1)	1(1)	1(1)	3(3)
Hemipelvis	1(1)	-	-	1(1)
Fémur	1(1)	-	1(1)	2(2)
Metápodo	1(1)	-	-	1(1)
Tarsales/ Carpales	-	1(1)	-	1(1)
Largo	4(1)	2(1)	-	6(2)
Plano (cv)	1	-	-	1
Total	11(6)	5(4)	2(2)	18(12)

Tabla VIII.77. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas de peso de la subunidad TD5.

VIII.3.1.2.3. Fragmentación

A diferencia de los restos de las extremidades de los carnívoros recuperados en el conjunto, todos los restos de huesos largos (11) de los herbívoros están fracturados y representados en el conjunto por fragmentos de diáfisis que conservan menos de la mitad del diámetro total de su circunferencia. Sólo se ha recuperado una epífisis proximal (cóndilo) no fusionada de un animal de talla pequeña.

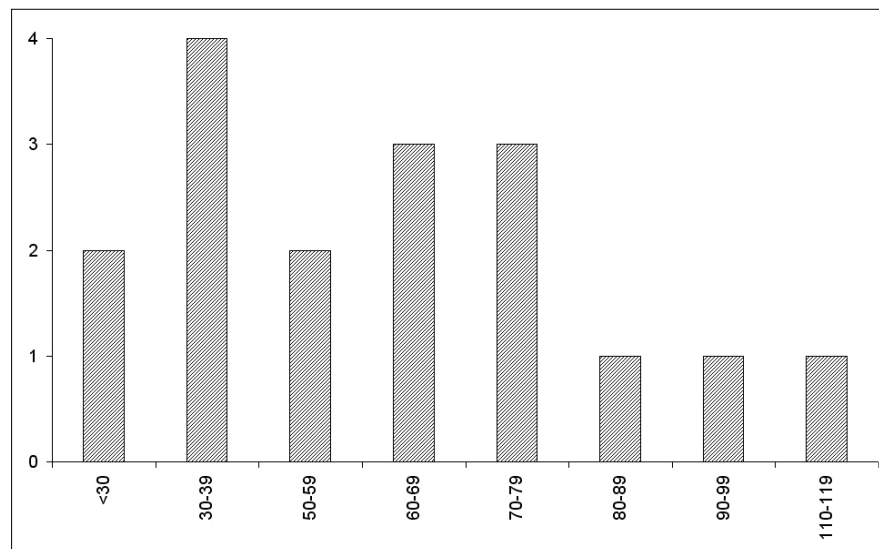


Figura VIII.22. Longitud (mm) de los restos de huesos recuperados en el conjunto TD5.

La longitud de los huesos recuperados en la subunidad TD5 está entre 30 y 80 mm. La ausencia de elementos de dimensiones mayores a los 120mm. indica que los restos largos de herbívoros recuperados no presentan una gran integridad.

El estudio de 31 paños de fractura de 11 restos de huesos largos apunta que existe un predominio de las fracturas con una delineación curvada, con el ángulo de fractura oblicuo y la superficie de los paños irregular. La delineación y el ángulo de las fracturas corresponden a las características que presentan los huesos con fracturación en fresco. A pesar de que normalmente este tipo de fracturación tiende a unos paños de fractura suaves que, aunque en menor medida, también se han documentado en el conjunto, la presencia de marcas de mordeduras en algunos de los bordes de las fracturas muestra que los predadores no humanos han sido los principales causantes de esta fracturación.

Delineación			Angulo			Superficie	
Curvada	Transversal	Longitudinal	Oblicuo	Recto	Mixto	Suave	Irregular
15	9	7	15	9	7	10	21

Tabla VIII.78. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991).

VIII.3.1.2.4. *Modificaciones por actividad de los carnívoros*

La actividad de los carnívoros en el conjunto se ha documentado a partir de las marcas de los mordiscos (surcos y depresiones) que han dejado los predadores sobre diez de los restos óseos recuperados. Ocho de estos restos son fragmentos de huesos largos, uno es un fragmento de un hueso plano, posiblemente una costilla o una vértebra, y el otro es un fragmento del ala ilíaca de una hemipelvis de équido. Estos dos últimos elementos presentan las marcas de las mordeduras en el borde de la fractura que los carnívoros han generado durante el consumo del hueso. La localización de estas marcas ha imposibilitado tomar ningún tipo de medida de las depresiones que luego puedan ser utilizadas para caracterizar al predador.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Radio	2	-	-	2
Hemipelvis	1	-	-	1
Fémur		-	1	1
Fíbula	1	-	-	1
Metápodo	1	-	-	1
Largo	2	1	-	3
Plano (cv)	1	-	-	1
Total	8	1	1	10

Tabla VIII.79. Número de Restos de animales por tallas de peso con modificaciones por carnívoros de la subunidad TD5.

De los ocho restos de hueso largos con modificaciones por carnívoro recuperados, seis son fragmentos de diáfisis que conservan una sola cara de la circunferencia del hueso. Las marcas de mordiscos identificadas se localizan sobre la superficie y en el borde de la fractura de los huesos evidenciando la existencia de un consumo tanto de los nutrientes externos como internos del animal.

Por otro lado, los dos restos de huesos largos restantes presentan unas características muy diferentes. Uno de ellos es una fíbula entera de oso adulto con pequeños surcos en su metáfisis de unos 0,3mm; el otro elemento es un fémur de un animal de talla pequeña

representado por una epífisis proximal sin fusionar en las que se han identificado pequeñas depresiones de unos 0,4mm.

El registro recuperado es muy escaso para poder realizar una caracterización del predador o predadores que han actuado sobre los restos. El estudio de las dimensiones de los mordiscos no es posible debido al bajo número de valores documentados sólo en la diáfisis de un metápodo de équido se ha podido tomar medidas de los surcos (2,1-1,0mm) y las depresiones (3,4x 2,4) existentes en la superficie del hueso. A pesar de que no se ha podido determinar el taxón de carnívoro que ha actuado sobre los restos, sí podemos afirmar que se trata de un carnívoro con capacidad para fracturar huesos de animales de talla grande. Las escasas dimensiones que hemos obtenido de los mordiscos son equiparables a las de un carnívoro medio-grande tipo hiena, leopardo o león según los diferentes estudios realizados (Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003; Selvaggio, 1994b).

VIII.3.1.2.5. *Modificaciones postdeposicionales*

La presencia de óxidos de manganeso sobre los huesos es la modificación más frecuente en los restos del conjunto y se relaciona con la existencia de actividad hídrica en el interior de la cavidad. Sin embargo, la ausencia de elementos rodados y/o pulidos muestra que una ausencia de flujos de agua de alta energía.

Modificaciones	Total
Óxidos de Manganeso	6
Mineralización	1
Pisoteo	3
Meteorización	1
Fisuras de cambio de humedad	1

Tabla VIII.80. Número de restos de la subunidad TD5 con modificaciones postdeposicionales.

También hemos identificado restos con estrías de pisoteo sobre su superficie cortical, así como un resto con exfoliaciones y fisuras que indican un grado inicial de meteorización.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1



Figura VIII.23. Restos de la unidad TD5-TDE5. **a.** Asta de *Dama "nestii" vallonnetensis* roída recuperada en el subnivel TDE5d, **b.** Metacarpo de *Dama "nestii" vallonnetensis* mineralizado recuperado en TDE5c, **c.** Vértebra de un animal inmaduro de talla media con depresiones por la actividad de carnívoros recuperada en TDE5c, **d.** Falange medial de cérvido con una depresión por la actividad de carnívoros y con óxidos de manganeso recuperado en TDE5b, **e.** Escápula de úrsido con diferentes modificaciones por la actividad de carnívoros recuperada en TDE5b.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

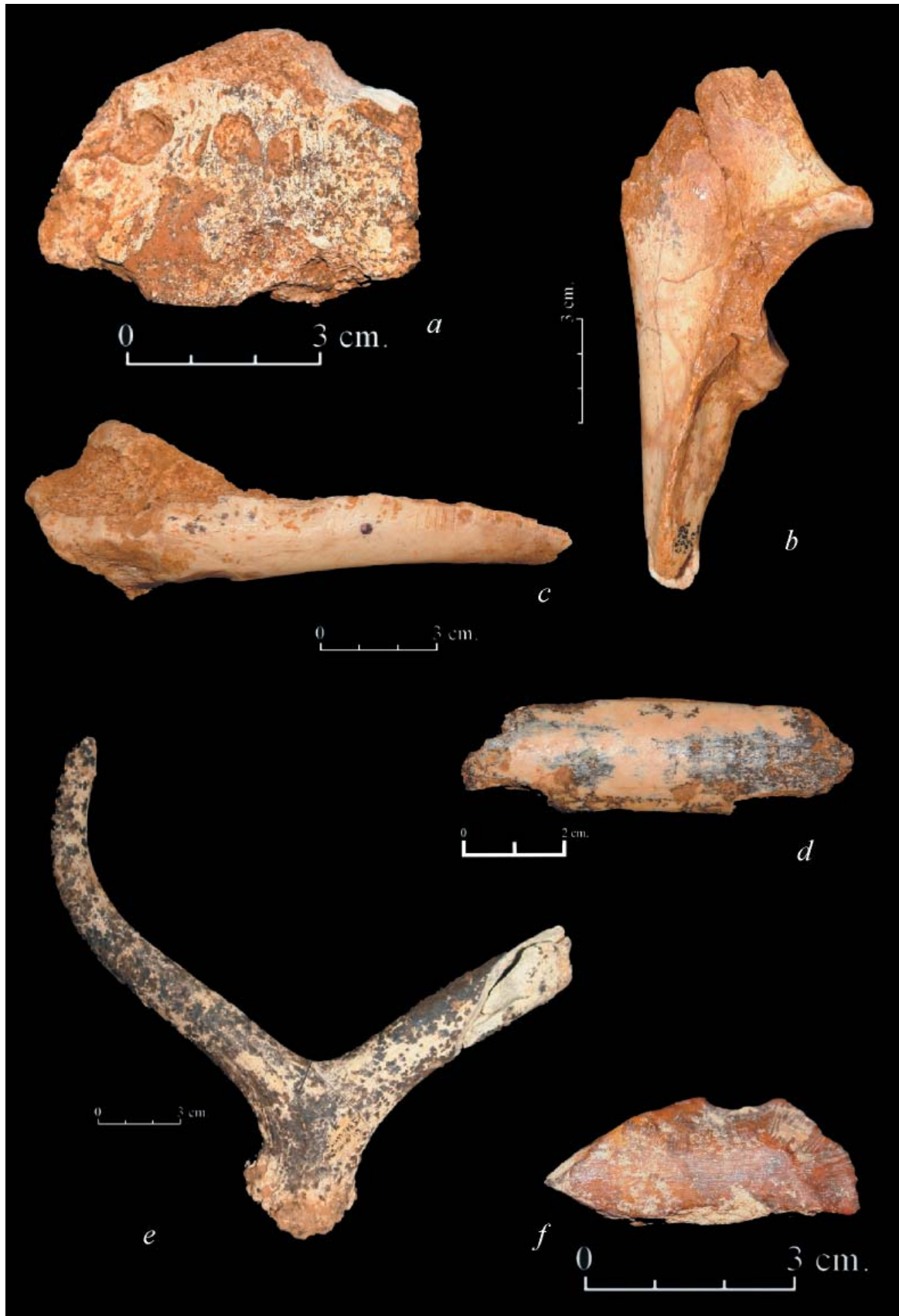


Figura VIII.24. Restos de la unidad TD5-TDE5. a. Vértebra de un animal de talla grande con modificaciones por carnívoro recuperada en el nivel TDE5a, b. Ulna de équido con la epífisis modificada por la actividad de carnívoros recuperada en el nivel TDE5a, c. Hueso largo de un animal de talla grande con modificaciones por la actividad de roedor recuperado en la subunidad TD5, d. Fragmento de hueso plano de un animal de talla grande con surcos y bordes redondeados debido a la actividad de los carnívoros recuperado en la subunidad TD5, e. Asta de *Dama "nestii" vallonnetensis* con óxidos de manganeso recuperada en el nivel TDE5b, f. Fragmento de hueso largo mineralizado y con modificaciones por la actividad de roedores recuperado en el subnivel TDE5b.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VIII.3.2. Discusión sobre el conjunto osteológico de la unidad TD5- TDE5

El escaso número de restos recuperados en los diferentes conjuntos óseos de la unidad TD5 complica su interpretación. Las ideas presentadas a continuación son hipótesis que tendrán que ser contrastada en un futuro.

VIII.3.2.1. Subunidad TDE5

Los subniveles identificados en esta subunidad se localizan en la zona este (teórico) de la Gran Dolina. La morfología de este tramo de la cavidad no está definida. A partir de los trabajos de excavación se interpreta que este espacio es una fisura estrecha en la cavidad (Rosell com. pers.).

VIII.3.2.1.1. Subnivel TDE5d

En el subnivel TDE5d se han recuperado 21 restos que corresponden a cinco individuos adultos, tres herbívoros y dos carnívoros.

Los animales de talla media son los que presentan un mayor número de elementos ya que sólo se han recuperado tres elementos de talla grande y ninguno de talla pequeña.

La mayoría de los huesos de herbívoro recuperados en el conjunto pertenecen a elementos del esqueleto axial y craneal. En los animales de talla media sólo se han recuperado tres elementos distales del esqueleto apendicular. Para los animales de talla grande se ha registrado dos fragmentos de una fíbula, fragmentada por procesos fosildiagenéticos, así como un fragmento de diáfisis de tibia.

En el conjunto óseo de TDE5d se ha identificado la actividad de los carnívoros sobre tres restos óseos, dos de herbívoro y uno de ursido. Así la fíbula de rinoceronte y la fíbula de úrsido presentan modificaciones por la acción de los predadores en forma de depresiones profundas y la erosión de extremidades provocadas por los ácidos salivares. Por otro lado, el fragmento de diáfisis del metatarso de cérvido presenta una fractura en fresco asociada a unos surcos transversales en la cortical del hueso. Sólo en el caso de la fíbula de ursido se han podido medir las depresiones que han mostrado la presencia de un carnívoro de gran tamaño como un hiénido o un úrsido. A pesar de que el conjunto es escaso para poder caracterizar el predador que ha intervenido, la ausencia de las epífisis en la fíbula de úrsido formando una morfología de cilindro diafisario apunta a un carnívoro fracturador más próximo al hiénido que al tipo de consumo realizado por los úrsidos. Por otro lado, en este subnivel se ha recuperado tres restos de coprolitos aparentemente de hiénido y que reforzarían la hipótesis de que éste fuese el predador que ha actuado sobre los restos.

La hipótesis de acumulación de este conjunto resulta difícil de plantear debido a la escasa presencia de restos. Los restos recuperados corresponden a elementos con poco valor nutritivo cosa que nos hace pensar que estos elementos son restos de individuos que se han ido desarticulando en algún lugar cercano y que por transporte gravitacional se han ido introduciendo en la cavidad donde en algunos casos han sido fragmentados por procesos mecánicos como en el caso de los dos restos de una misma fíbula de rinoceronte.

VIII.3.2.1.2. Subnivel TDE5c

En el subnivel TDE5c se ha recuperado 89 restos que corresponden a nueve individuos diferentes, la mayoría de ellos adultos, tres de los cuales son carnívoros y seis herbívoros.

Los restos de los animales herbívoros de talla media son los más representados, mientras que los animales de talla grande y pequeña apenas muestran restos. En ambos casos se observa la escasa presencia de huesos largos proximales de las extremidades aunque los restos del esqueleto postcraneal están más presentes que los del esqueleto craneal. En los animales de talla grande se ha recuperado una diáfisis de un metápodo vestigial de cervido así como un fragmento de diáfisis de un hueso largo.

Entre los animales de talla media se aprecia una mayor presencia de elementos y una mayor integridad de los individuos. Todos los segmentos anatómicos están representados. En las extremidades se ha documentado elementos proximales de las extremidades anteriores y posteriores. La mayoría de estos elementos conservan alguna de las dos epífisis, ya sea la proximal o la distal, o metáfisis así como el total de la circunferencia de la diáfisis. Aparte de estos huesos largos, también se han recuperado cuatro diáfisis de huesos largos que no se han podido determinar a nivel anatómico que conservan menos de la mitad de la circunferencia del hueso.

En el conjunto se han recuperado 13 restos (14,3 % del total de los restos del conjunto) con surcos y depresiones causadas por los carnívoros. La mayoría de huesos con este tipo de modificaciones son huesos planos de animales de talla media aunque también se han identificado marcas de predadores sobre algunos elementos del esqueleto apendicular. Un fémur de talla media de un animal adulto sin las epífisis pero con toda la circunferencia del hueso y con surcos en la superficie, presenta la morfología conocida como cilindro diafisario propia del consumo que algunos carnívoros como los cánidos realizan sobre los huesos para obtener los nutrientes internos (Binford, 1981; Bunn, 1983b)

La muestra de restos mordidos no es muy grande para caracterizar al carnívoro aunque se ha observado que existen algunas depresiones y “vaciados” sobre los cuerpos vertebrales de dos vértebras de talla grande que presentan dimensiones superiores a los 4,5mm.. Aunque este dato no es concluyente, sí es posible establecer que el carnívoro que actuó sobre el conjunto era un predador que fracturaba huesos y realizaba un consumo intenso de los animales como puede ser un canido o un hiendo.

Las causas de la acumulación del registro óseo del subnivel TDE5c en el interior de la cavidad así como la identificación de los procesos a los que se vieron sometidos los huesos hasta su descubrimiento no son sencillos de describir aunque parece evidente que algunas de las características del conjunto nos permite descartar algunas hipótesis.

La presencia de herbívoros en el interior de la cavidad se produce bien por un transporte de un agente biológico, bien por un transporte fosildiagenético o por causas accidentales como puede ser la precipitación de los herbívoros por una fisura del karst produciendo la muerte del animal.

En el primero de los supuestos, los agentes transportadores de macromamíferos son básicamente dos: los homínidos y los carnívoros. La presencia de los homínidos en el conjunto no se ha documentado ni en el registro óseo ni en la recuperación de ningún resto de industria lítica. De este modo, parece que los paleopobladores no han intervenido en ningún momento en el conjunto.

Sin embargo, la presencia y actividad de los carnívoros sobre el conjunto ha sido registrada a partir de las modificaciones identificadas sobre algunos restos, de la presencia de huesos de carnívoro y de un coprolito. La intervención de los carnívoros en el conjunto de TDE5c es evidente pero la representación anatómica de los herbívoros recuperados, especialmente en el caso de los animales de talla grande, no coincide con los elementos que acostumbra a transportar un carnívoro para un posterior consumo (Binford, 1981; Kruuk, 1972). Además, los cubiles de los carnívoros presentan un mayor número de elementos de carnívoros inmaduro, así como de coprolitos y de huesos digeridos que los recuperados en este conjunto (Cruz-Uribe, 1991; Fosse, 1995; Pickering, 2002).

Si la presencia de los animales se debiese a causas “naturales”, como puede ser la muerte accidental del animal en el interior de la cavidad o en un lugar muy cercano al punto en el que se han recuperado los restos, los esqueletos de los cadáveres deberían estar enteros y en semiconexión anatómica y, los individuos estarían representados principalmente por animales inmaduros o seniles. En este caso, se han recuperado dos herbívoros, tres adultos y uno senil, pero ningún elemento en semiconexión anatómica ni con elementos enteros. Esto podría deberse a la acción de los carnívoros tras la muerte de los animales transportando a otros lugares algunos elementos y dispersándolos por la cavidad. Pero en este caso en el conjunto tendríamos una sobrerepresentación de elementos del esqueleto axial de talla grande y no es así.

Por otro lado, los elementos del esqueleto apendicular recuperados no presentan un grado elevado de modificaciones por parte de los carnívoros y en algunas ocasiones incluso se han recuperado las epífisis de los huesos. Sin embargo, también se ha evidenciado un consumo de elementos del esqueleto axial y de huesos planos con menor cantidad de nutrientes así como cilindros diafisarios. Así pues, en algunos elementos se aprecia un consumo intenso mientras que en otros los huesos no están modificados y las fracturas que presentan son de origen fosildiagenético. Esto apuntaría que los elementos corresponden a animales que se acumularon en el interior de la cavidad en diferentes momentos. De este modo, en algunos casos los carnívoros accedieron a los nutrientes de los herbívoros y en otros no.

La ausencia de elementos redondeados o pulidos no nos permite afirmar que existiera una corriente de agua que dispersase los huesos.

La hipótesis de acumulación a contrastar planteada aquí es la existencia de un punto cercano en el que murieron algunos animales, principalmente cérvidos, de talla media que en algunos casos fueron consumidos por carnívoros con capacidad de fracturar los huesos como puede ser un cánido o un hiénido pero que en otras ocasiones no fueron alterados por los predadores. Posteriormente los roedores realizaron alguna intervención y los animales se fueron desarticulando y dispersando ya sea por gravedad o por algún transporte hídrico.

En el caso de los carnívoros, los úrsidos posiblemente habitasen un lugar cercano en el interior de la cavidad. Los elementos distales de zorro recuperados, todos de la extremidad de un mismo individuo, apuntan que este animal murió en un lugar cercano y posteriormente su esqueleto se desarticuló y disperso del esqueleto.

VIII.3.2.1.3. Subnivel TDE5b

En este subnivel se han recuperado 58 restos que corresponden a nueve individuos, tres carnívoros y seis herbívoros, en el que predominan los animales adultos. El número mínimo de individuos determinado es elevado en relación a los elementos recuperados. La mayoría de los individuos, principalmente los carnívoros, están representados sólo por algunas piezas dentarias. Entre los restos recuperados también se ha documentado un asta de desmogue de *Dama "nestii" vallonnetensis* que posiblemente se introdujo en la cavidad a través de una fisura.

El estudio de los restos por categorías de peso de los animales muestra que los individuos de talla media son los más representados y los que tienen una mayor variedad anatómica.

En el conjunto los elementos postcraneales, principalmente los huesos planos, cinturas y elementos del esqueleto axial son los más representados, mientras que apenas se han registrado restos de huesos largos proximales de las extremidades. Los elementos del esqueleto apendicular documentados son una epífisis proximal sin epifisar de un fémur de un animal de talla pequeña, así como algunos restos de diáfisis de huesos largos y de elementos distales de las extremidades como metapodios, basipodios o acropodios.

En dieciséis (27 % del total del conjunto) de los restos recuperados se han identificado marcas de la actividad de los carnívoros, principalmente depresiones y surcos. Estas modificaciones se han documentado tanto en los restos de huesos largos como planos.

En las diáfisis de huesos largos de animales de talla grande se han identificado depresiones en la superficie del hueso y en los borde de fractura que a la vez están redondeados por la acción de los ácidos salivares de los carnívoros. En los animales de talla media también se ha documentado la acción de los carnívoros en la epífisis proximal de un metacarpo y en una falange.

La mayoría de los mordiscos documentados en el conjunto presentan dimensiones muy dispares que no permite obtener datos representativos de un carnívoro determinado aunque la presencia de huesos largos de animales de talla grande fracturados por carnívoros indican que el predador que ha actuado sobre los restos tiene la capacidad de fracturar los huesos con el fin de aprovechar los recursos internos.

En el conjunto también se ha recuperado una hemimandíbula y un fémur entero de úrsido así como una escápula de cévido con modificaciones totalmente diferentes a las de los otros restos. Los tres elementos están enteros y presentan profundas y anchas depresiones en sus epífisis así como surcos de pequeñas dimensiones en su superficie. Este tipo de consumo es similar al que realizan los úrsidos según los estudios de (Haynes, 1983b) y Saladié (com. pers.).

La actividad de los paleopobladores en el conjunto se ha evidenciado a partir de dos incisiones localizadas sobre una costilla de un animal de talla media. Éste elemento también presenta depresiones realizadas por los carnívoros. La secuencia de las marcas indica que, como mínimo en este caso, los carnívoros realizaron un acceso secundario sobre los restos aprovechados por los homínidos.

Los roedores son otro de los agentes biológicos que han intervenido sobre el conjunto, concretamente sobre 14 restos. Si bien su presencia en la cavidad se ha evidenciado por pruebas directas e indirectas y no hay que descartar que haya introducido algún elemento en la cavidad no parece el principal agente acumulador.

El conjunto óseo del subnivel TDE5b tiene una representación esquelética que indica que los elementos no han sido introducidos en la cavidad por ningún agente biológico con capacidad de transportar animales a sus cubiles y/o campamentos como pueden ser los carnívoros o los homínidos. Además en el conjunto no se ha recuperado ningún elemento propio de este tipo de ocupaciones. A pesar de esto, en los huesos se han registrado marcas de la actividad de ambos agentes sobre los restos, aunque en el caso de los carnívoros esta es más intensa.

La presencia de elementos craneales y huesos planos así como la escasa presencia de elementos apendiculares puede relacionarse con un primer proceso de transporte de elementos ricos en nutrientes hacia otro lugar. En este caso, consideraríamos que los herbívoros llegaron enteros al interior de la cavidad, a una zona cercana donde se localiza el conjunto actual, aunque también se podría haber dado el caso que los animales muertos estuvieran en el exterior de la cueva, en un lugar cerca de alguna entrada o fisura del karst. En cualquiera de los dos casos, los paleopobladores habrían accedido a los cadáveres de estos animales y habrían realizado un primer consumo y el transporte de algunos elementos a otro punto o lugar. . Posteriormente los carnívoros, cánidos, realizaron un consumo secundario sobre los huesos del esqueleto axial y las cinturas. No obstante, hay que tener en cuenta que en algunos caso los carnívoros también debieron realizar algún consumo primario ya que existen huesos largos con marcas de depresiones en los borde de fractura que indican un acceso a los nutrientes del interior del hueso.

Aparte de la acción de homínidos y carnívoros también se ha evidenciado la presencia de úrsidos. La propia etología de este taxón explica su presencia en la cavidad así como el consumo que puede haber realizado sobre algunos restos tanto de carnívoro como de herbívoro.

Tras la intervención de los diferentes agentes biológicos, desde los homínidos hasta los roedores, los cuerpos de los herbívoros se fueron desarticulando y dispersando. La presencia de óxidos de manganeso, carbonatos de calcio y algunos huesos redondeados y pulidos indican que en el interior de la cavidad existen ligeras escorrentías de agua que pudieron haber contribuido en la dispersión de los restos. La presencia de elementos con marcas de pisoteo refuerza esta hipótesis.

VIII.3.2.1.4. Subnivel TDE5a

El conjunto óseo recuperado en este subnivel es el que presenta un mayor número de restos, concretamente 108 que corresponden a 10 individuos de siete taxones diferentes, tres de herbívoros y cuatro de carnívoros. Entre los individuos recuperados predominan los adultos, aunque se han recuperado animales inmaduros de talla grande como bóvidos y caballos, así como un cánido infantil.

Los carnívoros están representados por piezas dentales excepto para *Ursus dolinensis* que esta representado también por un húmero. En cambio, los herbívoros, tanto los cérvidos como los caballos tienen elementos del esqueleto postcraneal.

En el conjunto TDE5a los restos del esqueleto axial y craneal son los más representados. Los animales de talla media son los que presentan un mayor número de restos, aunque en número de elementos los animales de talla media y de talla grande presentan valores similares. La representación esquelética observada para ambas tallas de peso es diferente. Los animales de talla media tienen una mayor variedad anatómica, que se aprecia principalmente con una mayor presencia de elementos de esqueleto apendicular que los registrados para los animales de talla grande. Para los animales de esta categoría de peso sólo se han recuperado dos restos de diáfisis de hueso largo de apenas 50mm. Para los animales de talla media la presencia del esqueleto apendicular en el registro se ha documentado a partir de ocho restos de huesos largos, tres de los cuales han podido ser identificados a nivel anatómico como tibia, ulna y metatarso. Tanto la ulna como la tibia corresponden a un individuo inmaduro, la ulna esta representada por la metáfisis proximal sin epifisar y la tibia por la epífisis proximal del hueso también sin epifisar

En el conjunto no se ha recuperado ningún hueso largo entero sino que la mayoría de ellos están representados por fragmentos de diáfisis que en ningún caso conservan más de la mitad de su circunferencia. Las fracturas analizadas muestran que algunas de estas se produjeron cuando el hueso aún estaba fresco mientras que otras son fruto de procesos fosildiagnéticos cuando el hueso ya estaba seco.

En este conjunto de TDE5a se ha identificado un total de 32 restos (29% del registro total) con modificaciones realizadas por los carnívoros. Los huesos del esqueleto axial, en cualquiera de las tres tallas de peso son los que presentan un mayor número de efectivos con este tipo de modificaciones. La mayoría de estos restos presentan pequeñas depresiones, algunas de ellas en bordes de fractura o en el cuerpo vertebral en el caso de las vértebras, así como un ligero redondeamiento y erosión del hueso producto de los ácidos salivares segregados por los carnívoros.

Tres huesos del esqueleto apendicular de herbívoros inmaduros también muestran marcas de la actividad de los carnívoros. La metáfisis proximal de la ulna y la epífisis proximal de la tibia presentan surcos, así como falta de tejido óseo provocado por el consumo de los predadores en este tramo del hueso del que extraen nutrientes, principalmente grasa. Por otro lado, la diáfisis del radio presenta surcos y depresiones en la superficie del hueso así como en uno de los bordes de fractura registrados mostrando un consumo tanto de los nutrientes externos como internos por parte de los predadores.

Aparte de estos tres restos de huesos largos de herbívoro, en el conjunto se ha recuperado un fragmento de un húmero de ursido que presenta la totalidad de la circunferencia de la diáfisis más la epífisis distal. Dicho elemento ha sido fracturado por procesos de origen fosildiagenético. Las modificaciones que presenta este elemento son diferentes a las observadas en los otros restos mordidos por carnívoros. De este modo, se ha identificado la presencia de marcas profundas y anchas en la epífisis pero sin fracturarla, si no que se ha producido el desgarro de parte del tejido óseo de la metáfisis con el fin de obtener nutrientes. Las características y dimensiones de las marcas documentadas en este hueso se asemejan a las obtenidas en el consumo que realizan los úrsidos (Haynes, 1983b).

Los roedores también han intervenido sobre algunos de los restos recuperados, principalmente astas y huesos planos. La presencia de estos animales en el interior de la cavidad se ha documentado tanto por sus piezas dentarias como por las modificaciones que estos animales han realizado sobre los restos.

El conjunto óseo recuperado en el subnivel TDE5a no presenta unas características claras que indiquen el origen de la acumulación. Sin embargo, los datos obtenidos nos permiten discutir diferentes hipótesis de acumulación. Por un lado, los homínidos, carnívoros y roedores son tres agentes biológicos capaces de generar conjuntos óseos en el interior de una cavidad. Por otro lado, existen diferentes procesos de disgregación, dispersión o formación de conjuntos donde el agente es el agua o la gravedad.

La representación esquelética recuperada en este conjunto, principalmente elementos del esqueleto axial y craneal, no se corresponde con la que cabría esperar en una acumulación originada por paleopobladores, carnívoros o roedores (Binford, 1981; 1978; Bunn, 1981; Bunn y Kroll, 1986; O'Connell *et al.*, 1988b; 1988a; 1992; 1990). Además, la acción de los homínidos en el conjunto no se ha registrado sobre ningún resto óseo aunque hay que tener en cuenta que se han recuperado tres piezas de industria lítica en el interior de la cavidad que muestran que los homínidos estaban presentes en las inmediaciones de la sierra. Si bien es cierto que se ha identificado la acción de los carnívoros sobre algunos restos, principalmente huesos planos, la ausencia de coprolitos, restos de carnívoro inmaduros o huesos digeridos indica que el subnivel TDE5a no ha sido utilizado como cubil o refugio (Cruz-Uribe, 1991; Fosse, 1995; Pickering, 2002).

Otra de las hipótesis de acumulación planteada es que los cadáveres de los herbívoros estuviesen enteros en el interior de la cavidad o en algún lugar en el exterior de la misma pero cerca de alguna entrada o fisura. La mayor presencia de restos del esqueleto axial y craneal, principalmente de animales de talla grande, y los escasos restos de esqueleto apendicular podría ser causado por un transporte, ya sea por los carnívoros o por los homínidos, de algunas partes de los animales desde este punto original hacía otro lugar. Tras este primer traslado, otros carnívoros carroñeros como pueden ser los zorros habrían accedido a los nutrientes de los huesos abandonados por el primer predador. La dinámica de los restos de *Ursus dolinensis* recuperados se ha relacionado con la etología de estos animales.

La presencia de huesos redondeados y pulidos, así como con marcas de pisoteo indica que el conjunto ha estado afectado por escorrentías de agua. La energía del flujo hídrico no debió ser muy alto ya que en ese caso se hubiese producido un arrastre de todo el conjunto, mientras que un flujo suave transporta aquellos elementos con más facilidad de

flotar como son las costillas y las vértebras o las escápulas (Voorhies, 1969).

La presencia de las piezas dentarias de los carnívoros es posible que fuesen el resultado de la desarticulación de los elementos y un posterior transporte posiblemente gravitacional hacia el interior de TDE5a.

Tal y como hemos ido planteando a lo largo de los diferentes subniveles, la interpretación más plausible para los diferentes conjuntos de la subunidad TDE5 es la acumulación por gravedad. De este modo, los elementos óseos recuperados corresponderían a esqueletos de animales que murieron en un lugar cercano, ya sea dentro o fuera de la cavidad. Algunos de estos animales fueron consumidos por paleopobladores y/o carnívoros, y posteriormente desarticulados y dispersados hasta llegar a la subunidad TDE5 a través de alguna fisura o entrada.

VIII.3.2.2. Subunidad TD5

Este depósito sedimentario es el primero continuo en toda la sección de la Gran Dolina, aunque solo se han excavado seis metros cuadrados de sus superficie en la zona este (teórico) del relleno.

A pesar del escaso número de restos recuperados en este conjunto, apenas 25, el Número Mínimo de Individuos determinado es muy elevado, 8 animales adultos, que corresponden a siete taxones diferentes, cuatro herbívoros y cuatro carnívoros. La presencia de dos restos óseos no epifisados, uno de animal de talla grande y otro de un animal de talla pequeña que no han podido ser atribuidos a ningún taxón, sumarían dos individuos, en este caso inmaduros, a los ocho adultos. La desproporción entre los restos recuperados y el número mínimo de individuos pone de manifiesto la baja representación de los animales.

Los herbívoros de talla grande son los animales con un mayor número de elementos registrados, seguidos por los de talla media y pequeña. Los huesos del esqueleto postcranial, principalmente las extremidades, son los más representados en el conjunto en el que apenas se ha documentado la presencia de elementos del esqueleto axial.

Prácticamente todos los huesos largos de herbívoro recuperados son fragmentos de diáfisis que conservan menos de la mitad de su circunferencia. La única epífisis de herbívoro recuperada es la que corresponde a un cóndilo proximal de un fémur aún sin epifisar de un animal inmaduro de talla pequeña.

Entre los huesos de herbívoros recuperados, diez presentan modificaciones por carnívoro, casi el 40% del total de los restos. Dos de estos son fragmentos de hueso plano, uno del esqueleto axial y un fragmento de ala ilíaca. Sin embargo, los elementos con más modificaciones por la acción de los carnívoros son los huesos largos. De los once restos de huesos largos recuperados en el registro, en seis diáfisis se ha identificado la presencia de mordeduras de carnívoros en su superficie cortical así como en los bordes de fractura. También se han identificado marcas de carnívoros sobre la única epífisis documentada en el conjunto y en la metáfisis de una fibula entera de un úrsido.

El estudio de las modificaciones dejadas por los carnívoros muestra que estos animales realizaron un consumo intenso y primario sobre algunos restos. El predador que actuó sobre la mayoría de los huesos tenía la capacidad de fracturar huesos de animales de talla grande. Las dimensiones de los mordiscos no se han podido analizar ya que en casi todos los casos, estos se localizan en el borde de fractura. En el único resto, un metápodo de équido, en el que ha sido posible tomar medidas de los mordiscos, los valores obtenidos son similares a los de los mordiscos de un carnívoro de talla media-grande como podría ser un hiénido.

Si bien las características de la mayoría de huesos modificados son similares, existen dos restos con pequeñas depresiones y con modificaciones menores a las que cabría esperar si el predador fuese un carnívoro de talla media-grande con una elevada capacidad de fracturación. Las hipótesis planteadas para explicar estas diferencias en el predador son varias. Por un lado, es posible que los restos fuesen mordisqueados por un carnívoro de menor tamaño tipo *Vulpes*. Por otro lado, también es factible plantear que el predador fuese una cría de un hiénido o de un canido de tamaño medio. También existe la posibilidad que la fíbula de úrsido haya sido consumida por otro oso ya que las modificaciones identificadas encajan con el tipo de consumo que realizan estos animales (Haynes, 1983b). Los datos obtenidos no son suficientes para poder decantarnos por una de estas opciones aunque resulta evidente la presencia de como mínimo dos predadores diferentes.

En la subunidad TD5 la representación esquelética existente muestra un claro sesgo de los herbívoros recuperados hacia los huesos largos de las extremidades que indica que los individuos identificados no han llegado enteros al conjunto. Estos restos pueden haber sido introducidos por los homínidos o los carnívoros.

La ausencia de restos con marcas de corte o fracturación antrópica, así como la presencia de un único elemento aislado de industria lítica, concretamente una Base Negativa de 1ª Generación de Explotación (núcleo) de cuarcita (Rodríguez Álvarez, 2004b), muestra que la intervención de los homínidos en el conjunto es débil.

Por otro lado, la intervención de los carnívoros sobre los restos se ha documentado en la mayoría de los restos recuperados aunque la escasa presencia de restos de carnívoro, especialmente individuos inmaduros, así como coprolitos o algunos elementos con modificaciones por digestión (Cruz-Uribe, 1991; Fosse, 1995; Pickering, 2002) descartan la utilización de este espacio como cubil por parte de algún carnívoro.

La ausencia de elementos del esqueleto axial y craneal, así como la presencia de elementos de huesos largos con marcas de consumo por parte de los carnívoros plantea que estos hayan producido un transporte a un refugio con el fin de realizar un consumo final de los nutrientes de una forma más tranquila.

La presencia de elementos de las extremidades de animales adultos apunta a un consumo propio del carroñeo ya que ni los cánidos ni los hiénidos, acostumbran a cazar animales de tales dimensiones. Por otro lado, la ausencia de elementos proximales de las extremidades como fémur/húmero puede relacionarse con un consumo final del herbívoro, ya sea porque el propio carnívoro ya ha realizado un consumo previo del cadáver en otro lugar o bien porque ha carroñeado el cadáver ya consumido por otro predador. De cualquier

modo, las modificaciones sobre las diáfisis y la ausencia de la epífisis apuntan que el consumo fue temprano e intenso.

Un transporte de las extremidades por parte de los carnívoros al conjunto supondría la presencia de huesos de los huesos carpales y tarsales así como falanges en el registro pero no se han recuperado. Algunos autores (Cruz-Uribe, 1991) afirman que las acumulaciones realizadas por hienas no presentan este tipo de huesos debido a que estas realizan un consumo entero de los restos aunque otros autores (Pickering, 2002) consideran que en un conjunto formado por hiénidos los huesos carpales y tarsales no desaparecen sino que son recuperados a través de los coprolitos o entre los huesos digeridos. La ausencia de coprolitos y de huesos digeridos no nos permite afirmar ni negar que en algún momento estos elementos se encontrasen en la cavidad.

Otra posibilidad para explicar la ausencia de estos elementos de menores dimensiones es la existencia de un transporte fluvial. En los conjuntos con pequeños flujos de agua las falanges, vértebras, costillas y sacros así como podios (metapodios, acropodios y basipodios) apenas están representados ya que son los elementos más transportables (Voorhies, 1969). De este modo, en TD5 los elementos distales no recuperados podrían ser fruto de la existencia de escorrentías de agua. Pero la ausencia de huesos pulidos o redondeados que muestren la actividad hídrica sobre los restos recuperados no nos permite afirmar que en la cavidad existiese un flujo de agua con una energía suficiente para desplazar algunos elementos.

VIII.4. Unidad TD6

La unidad TD6 ha sido intervenida en dos etapas diferentes de la excavación de la Gran Dolina, 1994-1996 y 2003-hasta la actualidad. En 1994, siguiendo los trabajos en el sondeo arqueológico que se habían iniciado en la campaña anterior, se alcanzó la unidad 6 que fue excavada hasta llegar a su base en la campaña de 1996. Posteriormente, en 2003 y en el marco de la estrategia de excavación iniciada en el año 2000 para eliminar los voladizos existentes en la zona oeste (teórico) del relleno se intervino de nuevo en la unidad 6. En este caso la zona excavada abarca todo el frente oeste de la secuencia aunque la superficie excavada en metros cuadrados es menor a la del sondeo.

La unidad TD6, con una potencia de entre 2-2,5 m., es mucho más clástica que las unidades precedentes. Su matriz esta formada por lutitas y arenas muy finas que en la parte inferior del conjunto presentan un aspecto caótico mientras en la parte superior (los últimos 50 cm.) esta bien estratificada. En la parte superior de este último tramo, se ha localizado la presencia de un estrato de unos 20-25 cm. de potencia, formado por lutitas rojas masivas con abundantes bloques calcáreos conocido como estrato Aurora. Aquí, en el que el año 1994, se hallaron los primeros restos humanos de *Homo antecessor* asociados a restos faunísticos y herramientas líticas (Parés y Pérez-González, 1999; Pérez- González *et al.*, 2001).



Figura VIII.25. Superficie del nivel TD6-2 (estrato Aurora) durante la campaña de excavación de 1994.



Figura VIII.26. Superficie del nivel TD6-1 durante la campaña de excavación de 2003.

En la segunda fase de la excavación, 2003-hasta la actualidad, en la unidad 6 se han diferenciado dos subunidades que han sido denominadas con números de arriba abajo: TD6-1, TD6-2.

TD6-1 es una subunidad con arcillas y bloques centimétricos con un importante registro de coprolitos atribuidos a un hiénido. A pesar de que el material arqueológico recuperado es escaso se han registrado algunas

piezas de industria lítica en cuarcita y sílex, tanto neógeno como cretácico, así como material faunístico y dos restos de *Homo antecessor*.

TD6-2 es la nomenclatura que se le ha atribuido al estrato Aurora determinado durante los trabajos de excavación de los años 90 en el sondeo arqueológico.

Ambas subunidades se han identificado en la parte superior del relleno de la unidad 6. Los restos que se localizaron por debajo del estrato Aurora en el sondeo arqueológico no han sido adscritos hasta el momento a ninguna subunidad ya que en esta segunda fase de la excavación todavía no se ha llegado a cotas tan bajas. De este modo estos materiales tienen una nomenclatura genérica: TD6. En este trabajo hemos denominado a este tramo de la unidad TD6, TD6 inferior.

La cronología atribuida a la unidad 6 se ha obtenido a partir de diferentes métodos de datación. La inversión paleomagnética que se ha atribuido al subcron Matuyama-Bruhnes localizado en la unidad y que se mantiene inversa en la unidad 6 determina una cronología de más de 780.000 años (Parés op. cit.). Por otro lado, los análisis realizados por el método US/ESR sobre piezas dentarias de équidos han dado tres resultados: 770 ± 116 , 762 ± 114 , 676 ± 101 . A partir de estos datos se ha interpretado que la edad aproximada de la unidad 6 esta entre 780-857 Ka (Falguères *et al.*, 2001, 1999).

	Taxones	TD6
HOMINIDAE	<i>Homo antecessor</i>	x
CARNIVOROS	<i>Ursus dolinensis</i>	x
	<i>Crocuta crocuta</i>	x
	<i>Vulpes praeglacialis</i>	x
	<i>Canis mosbachensis</i>	x
	<i>Lynx sp.</i>	x
	<i>Mustela paleminea</i>	x
UNGULADOS	<i>Mammuthus sp.</i>	x
	<i>Cervus elaphus cf. acoronatus</i>	x
	<i>Stephanorhinus etruscus</i>	x
	<i>Equus stenonis</i>	x
	<i>cf. Bison voigstedtensis</i>	x
	<i>Eucladoceros giulii</i>	x
	<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	x
	<i>Sus scrofa</i>	x

Tabla VIII.81. Taxones de macromamíferos identificados en la unidad TD6 (Made van der, 2001b; Cuenca-Bescós y García, en prensa; García, 2001b; García, 2001a; García y Arsuaga, 2001; Made van der *et al.*, 2003)

La representación taxonómica documentada en la unidad 6 es muy diversa. El hallazgo más importante de la unidad 6 de la Gran Dolina son los restos humanos recuperados en TD6-2 (estrato Aurora). Los primeros restos fueron localizados en el año 1994 y sus características morfológicas presentaban una serie de rasgos desconocidos hasta el momento en ninguna especie de *Homo* existente. Esto hizo necesaria la determinación de una nueva especie de homínido que fue bautizada con el nombre de *Homo antecessor*. Hasta el momento se han determinado la existencia de siete homínidos en el conjunto: dos infantiles, dos adolescentes y tres adultos (Bermúdez de Castro *et al.*, 1997; 1999; Carbonell *et al.*, 1995; 2005).

Los carnívoros y los herbívoros determinados en el conjunto muestran la existencia de un ecosistema rico. La presencia de carnívoros en el conjunto no se ha registrado sólo a partir de los restos óseos recuperados, sino que en toda la unidad se han registrado restos de coprolitos de carnívoro. En la unidad TD6-1 la presencia de este tipo de registro es muy abundante formando una alfombra de 158 elementos que ocupa casi toda la superficie excavada.

A partir de los estudios de la distribución de la microfauna, de la representación taxonómica de las aves y los macromamíferos, así como de la estructura de las comunidades unido a los datos obtenidos en los análisis polínicos y sedimentológicos ha sido posible conocer el clima y el medio existentes durante la formación de la unidad 6.

Los resultados obtenidos por López Antoñanzas y Cuenca-Bescós (2002) a partir de la distribución de la microfauna indican la existencia de un periodo interglaciario en la unidad 6, pero con algunas diferencias entre la parte superior y la inferior de la misma.

En la parte inferior, la presencia de los taxones *Terricola arvalidens* y *Microtus seseae* decrece mientras que la de *Allophaiomys chalinei*, *Mimomys savini* y *Iberomys huescarensis* aumenta indicando un incremento de la sequía respecto a la unidad 5. En la parte media-superior de este tramo se produce un decrecimiento de la proporción de arvicólidos mientras que los múridos, insectívoros y cricétidos se expanden mostrando un aumento de la humedad. Algunas especies adaptadas a climas templados y hábitats boscosos como *Erinaceus* sp. son también comunes.

Apesar del reemplazamiento de algunas especies, como resultado de cambios climáticos, las dos asociaciones faunísticas identificadas en esta parte inferior de la unidad 6 corresponden con faunas interglaciares con un ambiente en general abierto con escasos bosques.

En la parte superior de la unidad se observa una ligera bajada de la temperatura y un aumento de la sequía especialmente en el tramo superior de este paquete en la que hay un decrecimiento progresivo de los insectívoros que indican la existencia de un ambiente más abierto y seco aunque la presencia de *Erinaceus* sp. marca la supervivencia de parches forestales en el medio. Las especies *Microtus seseae* y *Terricola arvalidens* ocuparían las zonas de pradera más húmeda, mientras que *Allocricetus bursae* se podría haber desarrollado en la mayoría de zonas áridas.

	Taxones		TD6
NO-PASSERIFORMES	ANATIDAE	Anatidae	x
		<i>Anas</i> sp.	x
		<i>Anas querquedula</i>	cf.
	FALCONIDAE	<i>Falco naumanni</i>	x
	PHASIANIDAE	<i>Perdix palaeoperdix</i>	x
		<i>Coturnix coturnix</i>	x
	RALLIDAE	<i>Porzana</i> sp.	x
CHARADRIIFORMES		x	
COLUMBIDAE	<i>Columbia livia/oenas</i>	x	
PASSERIFORMES	ALAUDIDAE	<i>Melanocorypha calandra</i>	x
		<i>Calandrella brachydactyla</i>	cf.
		<i>Galerida cristata</i>	x
		<i>Lulula arborea</i>	x
		<i>Alauda arvensis</i>	x
		<i>Eremophila alpestris</i>	x
	HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo resutica</i>	x
	MOTACILLIDAE	<i>Anthus pratensis</i>	x
	CINCLIDAE	<i>Cinclus cinclus</i>	x
	PRUNELLIDAE	<i>Prunella collaris</i>	x
		<i>Prunella modularis</i>	x
	SYLVIDAE	<i>Turdus</i> sp.	x
		<i>Turdus merula</i>	x
		<i>Turdus iliacus</i>	cf.
		<i>Turdus philomelos</i>	cf.
		<i>Muscicapa striata</i>	x
	EMBERIZIDAE	<i>Emberiza citrinella</i>	x
<i>Plectrophenax nivalis</i>		x	
FRINGILLIDAE	<i>Fringilla coelebs</i>	x	
	<i>Serinus serinus</i>	x	
	<i>Carduelis chloris</i>	x	
PIOCEIDAE	<i>Petronia petronia</i>	x	
STURNIDAE	<i>Sturnus</i> sp.	x	
CORVIDAE	<i>Corvus antecorax</i>	x	

Tabla VIII. 82. Taxones de aves recuperadas en la unidad 6 de la Gran Dolina (Sánchez Marco, 2004, 1999).

Los trabajos realizados sobre los restos de ave de la unidad 6 realizados por (Sánchez Marco, 2004; 1999) consideran que es uno de los conjuntos de fósiles de aves más rico de la Península Ibérica en el que las especies típicas de territorios abiertos son las mejor representadas junto con aves de biotopos boscosos (con melaza) y agua de interior. La mayoría de los taxones pertenecen a especies residentes en la actual zona eurosiberiana de la Península Ibérica mientras que las especies migratorias de carácter invernal o reproductor tienen menor incidencia. La identificación de taxones como *Anas*, *Melannita*, *Porzana*, *i Cinclus* indican la presencia de grandes masas de aguas cercanas, mayores que el cauce actual del río Arlanzón.

El autor de estos trabajos (Sánchez Marco, op. cit.) considera que el conjunto de aves recuperado indica tres características ecológicas: “1) la existencia de una charca, lago o río de cauce lento, 2) un tipo de hábitat abierto y 3) las condiciones climáticas similares a las de los inviernos modernos en la Península Ibérica o bien que la mayoría de fósiles eran depositados en el interior de la cavidad durante la estación invernal.”

En el estudio de los procesos sedimentarios realizados por Hoyos & Aguirre (1995) los autores consideran que la unidad 6 se formó en un clima húmedo y frío, más crudo que el de las unidades anteriores, marcado por cinco pulsaciones crecientes en la vertical con un máximo en la cuarta y una ligera disminución en la última. La última pulsación representa una regresión de las condiciones frías con respecto a la anterior: a la vez que puede afirmarse que las condiciones de humedad por el contrario aumentan.

Los estudios paleobotánicos realizados por García-Antón (1998) muestran la presencia de Cupresáceas, *Quercus perennifolios* y *caducifolios* así como *Olea* en toda la secuencia, aunque las cupresáceas son más frecuentes en la parte basal, y en el tramo superior de la unidad son sustituidas por *Quercus caducifolios* y Ericáceas. Según la autora del estudio estos datos indicarían un cambio en las condiciones climáticas desde situaciones de gran xericidad hacia un incremento de la humedad. La presencia de algunos taxones mediterráneos *Ceratonia*, *Celtis*, *Pistacia* y *Phyllirea* al final de la secuencia indicarían características climáticas no muy frías.

Burjachs (2002) ha realizado un estudio palinológico centrado en la parte superior de la unidad 6, concretamente en el estrato Aurora. Los datos obtenidos a partir de este trabajo muestran la existencia de un medio en el que dominan los taxones arbóreo-arbustivos mediterráneos con presencia de taxones mesófilos (*Quercus caducifolios*, *Acer*, *Tilia*, *Prunus*, *Carpinus*, *Corylus*) componiendo un paisaje abierto (45-60 % de AP) y con un estrato herbáceo formado básicamente por Poaceae, Chenopodiaceae y Asteraceae. En la parte inferior del estrato Aurora *Quercus ilex-coccifera* y *Olea* tienden a disminuir, al tiempo que *Pinus* y NAP aumentan sus valores.

Burjachs (opt. cit.) concluye que el paisaje reconstruido para el estrato Aurora es bastante abierto y presenta formaciones vegetales de tipo dehesa (encina/carrasca, acebuche, aladierna...), monte bajo (coscoja, lentisco, brezos, emborrachacabras...), bosquecillos de robles con otros acompañantes mesófilos tales como arces, tilo, avellano... y bosques galería siguiendo los cursos de agua (sauces, aliso, olmo, fresno, avellano, vid...). Éste paisaje es propio de un clima más templado que el actual y con precipitaciones superiores de carácter estacional.

A partir del estudio de la estructura de las comunidades en la unidad 6 Rodríguez, (1997; 2001) plantea que el paleoambiente existente en la Sierra se asemejaría al que encontramos en un bosque holártico e indica un clima relativamente frío aunque hay que tener en cuenta que no se ha recuperado ningún taxón de macrofauna propio de un clima frío-glaciar sino que son taxones propios de ambientes templados como *Sus scrofa*. Rodríguez (op. cit.) no aprecia ninguna diferencia en la estructura de las comunidades a lo largo de toda la unidad y por consiguiente considera que si bien estudios realizados en otras disciplinas han determinado la existencia de cambios climáticos estos deberían ser muy leves.

A partir de los diferentes estudios realizados para conocer el paleoambiente y el clima existente en la unidad 6, en líneas generales podemos decir que sus condiciones climáticas se enmarcan dentro de un clima de interglaciar con unas condiciones relativamente frías semejantes a las existentes en la zona holártica actual. Pero las principales divergencias entre las diferentes disciplinas que han tratado el tema se aprecian en el grado de humedad existente en el medio. Según los estudios de la microfauna en la base de la unidad se aprecian condiciones más húmedas que en el tramo superior de la misma. Pero los resultados obtenidos en los estudios sedimentológicos y palinológicos no secundan esta interpretación, sino que los primeros consideran que si bien toda la unidad presenta unas condiciones de humedad importantes es en el tramo superior donde se aprecian con más intensidad; mientras que en los estudios polínicos se observa que la parte inferior presenta un mayor grado de xericidad que el tramo superior. Posiblemente para resolver estas cuestiones hagan falta un mayor número de análisis.

En toda la unidad 6 se han recuperado herramientas líticas de sílex neógeno, sílex cretácico, cuarcitas, areniscas, cuarzos. En el nivel TD6-1 y TD6 por debajo de Aurora el número de piezas documentadas es muy bajo y dichos materiales están en fase de estudio.

En cambio en el nivel TD6-2 (estrato Aurora) se han recuperado un total de 365 herramientas líticas siendo los materiales más utilizados de origen local: el sílex neógeno y cretácico, la cuarcita, la arenisca, la caliza y el cuarzo. A excepción del sílex, los materiales representados en el conjunto no son de buena calidad y en consecuencia las herramientas resultantes tampoco. La talla ortogonal domina el conjunto con dos métodos: por un lado la talla multifacial aplicada principalmente al sílex mientras que la longitudinal esta casi exclusivamente utilizada sobre la cuarcita. Por otro lado, la talla centripeta también se ha evidenciado en el conjunto pero en menor frecuencia y sobretodo sobre restos de sílex cretácico que sirve para generar objetos de pequeño formato posteriormente retocados, mientras que la producción seguida en el sílex neógeno va dirigida a la obtención de Bases Positivas (BP) de formato medio y grande. Los elementos de cuarcita, cuarzo o caliza fueron utilizados como percutores. En el conjunto de TD6 se ha podido reconstruir toda la cadena operativa en la explotación en todos los materiales excepto el sílex cretácico (Carbonell *et al.*, 1999).

Los estudios de funcionalidad nos han mostrado que estos útiles han sido utilizados sobre hueso, carne, madera y posiblemente piel, en cambio no se ha evidenciado su uso sobre vegetales (Carbonell *et al.* op.cit.)

Aparte de los estudios líticos, el material óseo recuperado en el sondeo arqueológico durante la primera fase de la excavación de la subunidad TD6-2 (estrato Aurora) ha sido analizado desde un punto de vista zooarqueológico y tafonómico (Díez *et al.*, 1999; Fernández-Jalvo *et al.*, 1999b; Rosell, 2001). Los resultados obtenidos en estos trabajos han mostrado que los restos faunísticos fueron acumulados en el interior de la cavidad por los homínidos que realizaban distinto tipo de transporte de los animales en relación a su talla de peso. De este modo, los animales de talla media y pequeña eran introducidos íntegros a la cavidad mientras que en el caso de los animales de talla grande se producía una selección de las partes esqueléticas transportadas a favor de los segmentos anatómicas con mayor contenido nutritivo. El estudio de las marcas de corte y de fracturación sobre restos de los animales indica la existencia de un intenso consumo de todos los nutrientes. Todos estos datos hicieron que los investigadores considerasen que los homínidos realizaban un acceso primario e inmediato.

En los restos humanos recuperados en el conjunto se identificó la existencia de marcas de actividad antrópica similares a las documentadas sobre los restos de los herbívoros. El estudio detallado de dichas marcas permitió concluir que los restos de *Homo antecesor* habían sido canibalizados con un fin gastronómico (Fernández-Jalvo *et al.*, 1999b).

VIII.4.1 Presentación de datos de TD6 Inferior

VIII.4.1.1 Representación taxonómica y esquelética

En la subunidad TD6 Inferior se han analizado un total de 306 restos faunísticos de los cuales 90 han podido ser identificados a nivel anatómico y taxonómico, 163 sólo a nivel anatómico y 53 no ha sido posible atribuirles ningún tipo de identificación, ni anatómica ni taxonómica.

Los taxones identificados en esta subunidad son: *Cervus elaphus* cf. *acoronatus*, *Dama* “*nestii*” *vallonnetensis*, *Eucladoceros giulii*, Bovidae indet., Equidae indet., *Stephanorhinus etruscus*, *Vulpes praeglacialis*, *Crocota crocuta*, *Mustela palerminea*, *Ursus dolinensis* y *Homo antecessor* (Bermúdez de Castro *et al.*, 1997; Cuenca-Bescós y García, en prensa; García, 2001b; García, 2001a; García y Arsuaga, 2001; Made van der, 2001b; Made van der *et al.*, 2003).

Los restos más abundantes en el conjunto óseo son los correspondientes a los herbívoros y de una manera particular a la familia Cervidae. A partir del estudio del material se ha podido determinar la existencia de tres especies diferentes de esta familia: *Cervus elaphus* cf. *acoronatus*, *Dama* “*nestii*” *vallonnetensis*, *Eucladoceros giulii*. Un número elevado de restos no ha sido posible adscribirlos a ninguna especie de cérvido en concreto y han sido agrupados en la cartografía de Cervidae indet.

La presencia de los carnívoros en el registro es escasa, los restos de *Crocota crocuta* y *Ursus dolinensis* son los taxones que presentan un mayor número de efectivos mientras que *Vulpes praeglacialis* y *Mustela palerminea* apenas están representados por un elemento cada uno. En el presente conjunto se han recuperado tres elementos correspondientes a un carnívoro de talla media que no han sido posible adscribirlos a nivel taxonómico más allá que al orden de Carnívora.

Taxones	NR	NME	NMI
Cervidae indet.	41	19	-
<i>Cervus elaphus</i> cf. <i>acoronatus</i>	2	2	1
<i>Dama</i> “ <i>nestii</i> ” <i>vallonnetensis</i>	7	6	1
<i>Eucladoceros giulii</i>	2	2	1
Bovidae indet.	7	6	1
Equidae indet.	13	12	3
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	1	1	1
<i>Homo antecessor</i>	1	1	1
<i>Vulpes praeglacialis</i>	1	1	1
<i>Crocota crocuta</i>	6	6	1
<i>Mustela palerminea</i>	1	1	1
<i>Ursus dolinensis</i>	5	5	1
Carnívora	3	3	-
Total	90	65	13

Tabla VIII.83. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) , NMI (Número Mínimo de Individuos) de TD6 inferior por taxones.

A partir de las astas recuperadas en el conjunto, se ha contabilizado la existencia de un número mínimo de cinco cérvidos, pero estas astas no han sido recuperadas unidas al cráneo sino que son producto del desmogue anual que realizan estos animales, lo que significa que no han entrado en la cavidad con el resto del cuerpo del animal como cabría esperar si este estuviese muerto. Por consiguiente, las piezas dentarias y los elementos postcraneales de cérvidos recuperados en el interior de la cavidad y las astas, en principio, no corresponden a los mismos individuos, por ese motivo se ha desestimado dicho elemento para realizar el cálculo del número mínimo de individuos y se ha utilizado las piezas dentarias, que son los elementos más representados en el conjunto, para efectuar dicho cálculo.

De los trece individuos determinados en el conjunto, más de la mitad corresponden a individuos adultos, dos son individuos infantiles, dos son subadultos y uno senil.

El único resto de *Homo antecessor* documentado en esta subunidad es un germen de un I² superior izquierdo de un individuo de unos 3-4 años (Bermúdez de Castro Risueño *et al.*, 1999)

El número de restos así como el número mínimo de elementos identificados para cada uno de los individuos es muy inferior al que cabría esperar a partir del número mínimo de individuos documentados. Los elementos del esqueleto postcranial de los animales identificados están muy poco representados, siendo los elementos craneales, especialmente las piezas dentarias las que presentan un mayor número de efectivos.

	Infantil	Subadulto	Adulto	Senil	Total
<i>Cervus elaphus</i> cf. <i>acoronatus</i>	-	-	1	-	1
<i>Dama "nestii" vallonnetensis</i>	-	-	1	-	1
<i>Eucladoceros giulii</i>	-	-	-	1	1
Bovidae indet..	-	-	1	-	1
Equidae indet.	1	1	1	-	3
<i>Homo antecessor</i>	1	-	-	-	1
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	-	-	1	-	1
<i>Vulpes praeglacialis</i>	-	-	1	-	1
<i>Crocuta crocuta</i>	-	-	1	-	1
<i>Mustela palerminea</i>	-	-	1	-	1
<i>Ursus dolinensis</i>	1	-	-	-	1
Total	3	1	8		13

Tabla VIII. 84. NMI por edades de los diferentes taxones.

En ninguno de los taxones, excepto en Cervidae indet., se ha identificado la presencia de elementos del esqueleto axial ni elementos proximales de las extremidades sino que este segmento anatómico sólo está representado por huesos distales de las mismas como metápodos, carpales/tarsales y falanges.

La representación ósea de Cervidae indet. muestra la presencia, aunque escasa, de restos del esqueleto axial así como de elementos proximales de las extremidades mientras que los huesos más distales como falanges o carpales/tarsales no han sido recuperados. Todos estos restos postcraneales, si bien no se ha podido establecer la especie concreta de cérvido a la que pertenecen, si se ha determinado que se trata de un animal de talla media.

NR(NME)	Bovidae indet.	Equidae indet.	<i>Stephanorhinus etruscus</i>	Cervidae indet.	<i>Eucladoceros giulii</i>	<i>Cervus elaphus cf. acoronatus</i>	<i>Dama "nestii" vallometensis</i>	<i>Vulpes praeglacialis</i>	<i>Crocota crocota</i>	<i>Ursus dolnensis</i>	<i>Mustela palerminae</i>	Carnivora indet.	<i>Homo antecessor</i>	Total
Asta	-	-	-	21(5)	1(1)	-	3(2)	-	-	-	-	-	-	25(8)
Dientes	1(1)	12(11)	-	5(3)	-	1(1)	1(1)	-	2(2)	3(3)	-	1(1)	1(1)	27(24)
Mandíbula	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)	-	-	2(2)
Húmero	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Radio	-	-	-	2(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2(1)
Metacarpo	-	-	-	2(1)	1(1)	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	4(3)
Costilla	-	-	-	2(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2(1)
Vértebra	-	-	-	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	2(2)	-	4(4)
Fémur	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Patela	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Tibia	-	-	-	3(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3(2)
Fíbula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Metatarso	-	-	-	3(3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3(3)
Metápodo	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Carpa/ Tarsal	5(4)	-	1(1)	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	7(6)
Falange	1(1)	1(1)	-	-	-	-	2(2)	-	2(2)	-	-	-	-	6(6)
Total	7(6)	13(12)	1(1)	41(19)	2(2)	2(2)	7(6)	1(1)	6(6)	5(5)	1(1)	3(3)	1(1)	90(65)

Tabla VIII. 85.- Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.

VIII.4.1.2. Representación esquelética por tallas de peso

Si analizamos los restos faunísticos recuperados en el conjunto por tallas de peso de los animales, los valores de los elementos del esqueleto postcraneal son más altos que los obtenidos en la representación anatómica por taxones.

Para las tres categorías de peso se han recuperado elementos tanto del esqueleto craneal, como axial y apendicular. Los animales de talla media y grande son los que presentan un mayor número de restos en el conjunto. En ambas tallas de peso se ha documentado la presencia de elementos proximales y distales de las extremidades.

Entre los animales de talla grande el número de elementos distales (metápodos, carpales/tarsales y falanges) es ligeramente superior al de elementos proximales, entre los cuales los zigopodios (radio, ulna y tibia) son los huesos más representados mientras que solo se ha documentado un estilopodio, concretamente un fragmento de diáfisis de un húmero.

NR(NME)	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta	5(1)	18(7)	-	23(8)
Cráneo	11(2)	12(2)	3(1)	26(5)
Mandíbula	2(1)	5(3)	-	7(4)
Hioides	1(1)	-	-	1(1)
Escápula	-	1(1)	-	1(1)
Húmero	1(1)	-	-	1(1)
Radio	1(1)	2(1)	-	3(2)
Ulna	-	2(1)	-	2(1)
Metacárpo	1(1)	2(1)	-	3(2)
Costilla	7(2)	11(3)	6(2)	24(7)
Vértebra	4(2)	4(4)	2(2)	10(8)
Fémur	-	4(2)	-	4(2)
Tibia	3(2)	6(3)	-	9(5)
Metatarso	1(1)	3(2)	-	4(3)
Metápodo	1(1)	1(-)	-	2(1)
Falange	2(2)	3(3)	-	5(5)
Carpal/ Tarsal	4(4)	2(2)	-	6(6)
Largo	31(4)	31(3)	5(3)	67(10)
Plano	6	4	1	11
Plano (cv)	5(1)	3	3	11(1)
Plano (mec)	4(1)	4	-	8(1)
Total	90(28)	118(38)	20(8)	228(74)

Tabla VIII.86. NR (NME) por tallas de peso. Las piezas dentarias se han unido a las mandíbulas o al maxilar.

Por el contrario en los animales de talla media, los restos de los elementos proximales de las extremidades presentan más efectivos que los distales. Estos restos proximales muestran una mayor presencia de estilopodios entre los animales de esta talla de peso que entre los animales de talla grande. De este modo, se ha documentado la existencia de cuatro restos de fémur que corresponden a dos elementos diferentes, uno de ellos pertenece a un individuo inmaduro. La presencia de restos de zigopodios también es más elevada entre los animales de talla media que entre los de talla grande aunque el número de elementos es similar.

Al calcular el índice de representación de los elementos por segmentos anatómicos a partir del número mínimo de elementos recuperados y el número de restos esperados en relación al NMI existente en el conjunto se aprecian

diferencias en la representación de los diferentes segmentos anatómicos.

El dato más destacable que observamos del índice de representación es que los animales de talla pequeña, que apenas presentan efectivos en el conjunto, en casi todos los

segmentos anatómicos presentan valores de representación más elevados que los animales de talla grande. En la tabla VIII.86. se muestra que los elementos recuperados para los animales de talla pequeña son muy escasos a diferencia de los documentados para la talla grande y sobre todo para la talla media, pero es importante tener en cuenta que el NMI documentado para cada talla también es diferente. De este modo, para la talla pequeña sólo se ha establecido la existencia de un individuo, mientras que para talla grande se han contabilizado cuatro individuos y tres para los animales de talla media.

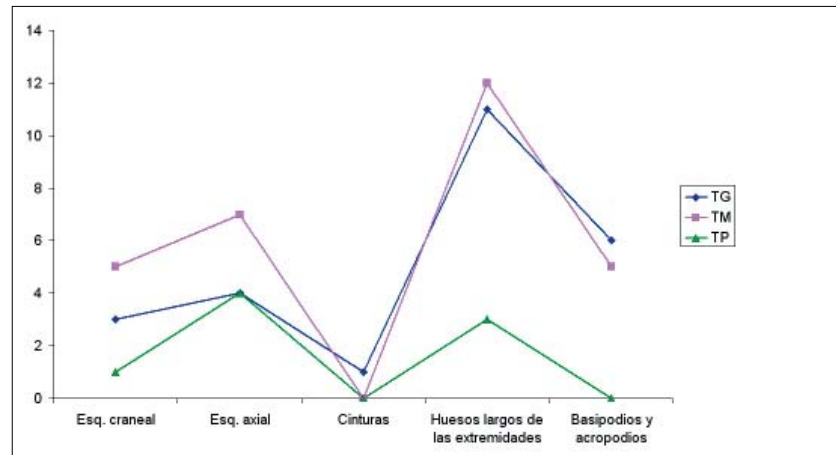


Figura VIII. 27. NME de las diferentes tallas de peso por segmentos anatómicos

En las tres tallas de tallas de peso, los elementos del esqueleto craneal son los que presentan un mayor porcentaje de representación. Éste hecho es esperable si tenemos en cuenta que el NMI se ha calculado a partir de las piezas dentarias. Por otro lado, en el esqueleto postcraneal, los huesos largos de las extremidades (estilopodios, zigopodios y metapodios) son los que presentan un índice de representación más alto.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
NMI	4	3	1
Esq. craneal	3 (25)	5 (55,5)	1(33,3)
Esq. axial	4 (1,4)	7(3,4)	4(5)
Cinturas	0	1(8,3)	0
Huesos largos de las extremidades	11(18,3)	13(27,1)	3 (18,7)
Basipodios y acropodios	6 (2,2)	5 (2,8)	0

Tabla VIII.87. NME (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos

Para todos los segmentos anatómicos, los valores más elevados en los índices de representación se han obtenido en los animales de talla media cosa que nos permite determinar que los animales de talla media son los que presentan una mayor integridad esquelética.

VIII.4.1.3. Sesgo de la muestra.

La ausencia de elementos óseos en los diferentes taxones puede ser causada por una conservación diferencial de los restos en relación a su densidad aunque la presencia en

el conjunto de alguno de los elementos más frágiles del esqueleto como el hioides de un animal de talla grande parece no apoyar esta hipótesis.

	Densidad bisonte	Isu Talla grande	Densidad cérvido	Isu Talla Media	Densidad oveja	Isu Talla pequeña
Mandíbula	79	37,5	61	50	62	0
Vértebra	62	1,1,	30	1,9	26	8,1
Costilla	57	1,6	40	3,2	37	5,4
Coxal	55	0	49	0	49	0
Escápula	50	0	49	12,5	20	0
Húmero	48	12,5	63	0	42	0
Radio-Ulna	69	25,	68	25	57	0
Fémur	45	0	57	37,5	36	0
Tibia	76	2,5	74	37,5	59	0
Tarso	80	2,5	64	0	58	0
Metacarpo	63	5,5,	72	12,5	67	0
Metatarso	59	5,5,	74	25	68	0
Falange Prox.	48	3,1	57	4,2	55	0
Falange Med.	46	0,	35	0	42	0
Falange Dis.	32	3,1	25	4,2	30	0
<i>Rho Spearman</i>	0,678		0,327		0,194	
Significación	0,002		0,234		0,454	

Tabla VIII.88. Cálculo de la *Rho de Spearman* para estimar la correlación entre los índice de supervivencia (Isu) de los elementos de los animales por tallas de peso y la densidad de los mismos a partir de los datos obtenido por Hillson (1992); Kreuzer, (1992); Lyman (1984;1985).

La aplicación de la *Rho de Spearman* para calcular la posible existencia de una correlación entre la densidad de los huesos (gr/cm^3) y su índice de supervivencia ha dado como resultado 0,32 con una probabilidad significativa de 0,033. Estos datos indican la existencia de una correlación entre el índice de supervivencia de los elementos representados y su densidad ósea.

El estudio de estos datos por tallas de peso muestra que en el caso de los restos de talla grande no existe una correlación entre la densidad y el índice de supervivencia mientras que los elementos de talla pequeña y los animales de talla media sí muestran una correlación significativa entre las dos variables.

A pesar que el test de la *Rho de Spearman* indica que en el conjunto existe una conservación diferencial determinada por la densidad de los huesos, el análisis global de los restos óseos no apoya estos resultados.

En el caso de los animales de talla pequeña, los resultados obtenidos a partir del test son poco concluyentes debido a la escasez de los restos, y en caso de que fuera cierta la existencia de una conservación diferencial de los restos, las costillas y las vértebras que son algunos de los elementos con menor densidad, no serían los elementos más representados.

Por otro lado, en el caso de los elementos de talla media hay que considerar que es la talla de peso que presenta un mayor número de efectivos así como unos valores de supervivencia más elevados por segmentos anatómicos. Si bien es cierto que los elementos

con menor densidad son los menos representados en el conjunto, hay que destacar que aquellos con una densidad más elevada tampoco están excesivamente bien representados.

De este modo, consideramos que la conservación diferencial no es la causa de la ausencia o la no presencia de algunos de los elementos del esqueleto de los herbívoros.

VIII.4.1.4. Fragmentación

La diferencia apreciada entre el número de restos recuperados y el número mínimo de elementos establecido muestran que el grado de fragmentación existente en el conjunto es elevado, la mayoría de los restos recuperados son menores de 40 mm.

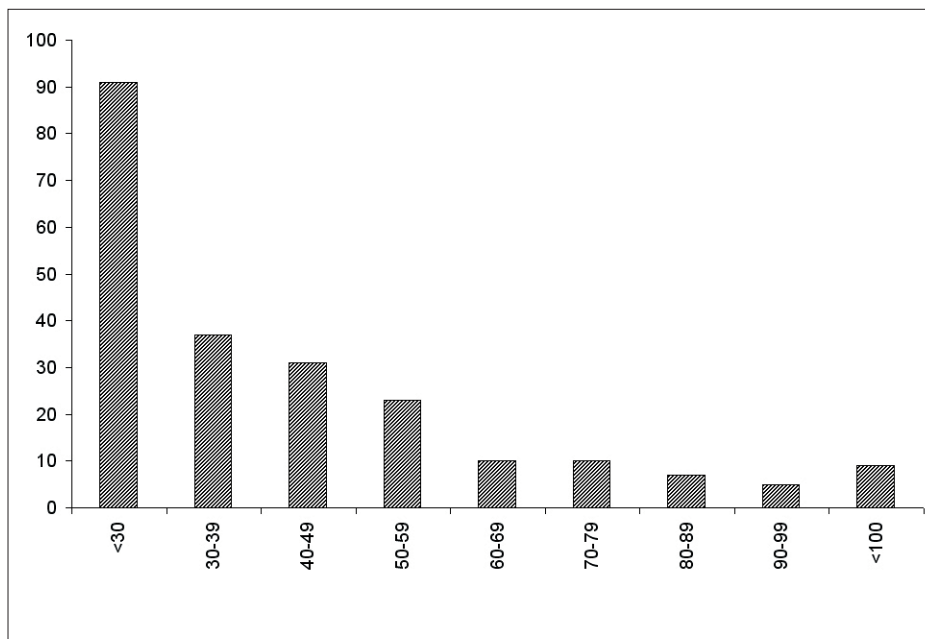


Figura VIII. 28. Longitud (mm) de los huesos largos recuperados en el conjunto.

	Talla grande	Talla mediana	Talla pequeña
Enteros	2 Acropodios 4 Basipodios	1 Acropodios 2 Basipodios	
Diáfisis	1 Húmero 27 Largo 1 Radio 3 Tibia 1 Metacarpo 1 Metatarso 1 Metápodo	1 Ulna 4 Fémur 32 Largo 2 Metacarpo 2 Metatarso 1 Metápodo 6 Tibia 2 Radio	5 Largo
Epífisis		1 Largo 2 Basipodio 1 Metatarso	

Tabla VIII. 89. NR del esqueleto apendicular por tallas de peso según su integridad.

En el registro óseo sólo se han recuperado nueve elementos enteros de herbívoro que corresponden a huesos distales de las extremidades.

Aparte de los elementos enteros, es destacable la baja presencia de epífisis en el conjunto. Sólo se han recuperado cuatro epífisis de herbívoros. El resto de huesos largos documentados en este conjunto están representados por fragmentos de diáfisis están representados en su mayoría por restos de diáfisis que en pocas ocasiones superan los 10 cm. y más de la mitad sólo presentan una de las caras de la circunferencia diafisaria del hueso.

Delineación de la fractura			Ángulo de la fractura			Superficie	
Longitudinal	Transversal	Curvado	Recto	Mixto	Oblicuo	Suave	Irregular
59	73	97	94	77	58	118	110

Tabla VIII.90. Número de paños de fractura analizados en el conjunto presentados por categorías (Villa y Mahieu, 1991).

El análisis, a partir de los trabajos de Villa y Mahieu (1991), de 228 paños de fractura correspondientes a 83 restos de huesos largos muestra una diversidad en las características de las fracturas. La presencia en el conjunto de huesos con una delineación de la fractura curvada, los ángulos oblicuos y la superficie de los paños suave junto con una escasa presencia de diáfisis que conserven la totalidad de su circunferencia y la poca longitud de los restos son características de la existencia de una fracturación en fresco. Por otro lado, en este conjunto también se ha registrado un número elevado de restos que presentan fracturas con una delineación transversal junto con un ángulo recto y la superficie de los paños irregular que responden a las características propias de la fracturación en seco.

VIII.4.1.5. *Modificaciones de origen antropico*

La actividad de los paleopobladores sobre el conjunto óseo de TD6 inferior sólo se ha documentado en la diáfisis de una tibia de cérvido. Este elemento presenta dos extracciones consecutivas en su cara interna realizadas durante el proceso de fracturación llevado a cabo por los homínidos con el fin de obtener nutrientes del interior del hueso.

VIII.4.1.6. *Modificaciones por actividad de carnívoros*

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta	-	2	-	2
Hioides	1	-	-	1
Vértebra	-	2	-	2
Costilla	1	1	-	2
Fémur	-	1	-	1
Tibia	-	2	-	2
Metatarso	-	1	-	1
Astrágalo	1	-	-	1
Plano	2	1	-	3
Largo	1	-	1	2
Total	6	10	1	17

Tabla VIII.91. NR con modificaciones por carnívoro.

La actividad de los carnívoros sobre el registro faunístico de este conjunto se ha identificado a partir de las marcas de los mordiscos (depresiones y surcos) localizadas sobre 17 restos óseos (5% del total de los restos del conjunto). Todos, excepto un hueso largo, pertenecen a animales de talla grande y media.

Los carnívoros han consumido elementos de animales de talla grande con escasos nutrientes como el hioides, el astrágalo, o una costilla. En estos dos

últimos restos los mordiscos se localizan en las epífisis. La diáfisis de hueso largo mordido por los carnívoros presenta una depresión en el borde de fractura.

Entre los restos de animales de talla media, si bien es cierto que los carnívoros acceden a elementos con pocos nutrientes como las vértebras y las costillas, también se ha documentado el consumo realizado sobre algunos de los elementos más nutritivos como es el fémur o la tibia de cérvido. Estos huesos presentan las modificaciones de los carnívoros en la zona de la metáfisis del hueso, y más concretamente en el borde de fractura de los huesos.

La comparación de las medidas obtenidas de las depresiones es poco representativa debido al bajo número de restos con marcas así como el hecho que todas las depresiones de las diáfisis han sido localizadas en los bordes de fractura. A pesar de ello hemos realizado el cálculo de las dimensiones aunque los resultados hay que leerlos con cierta prudencia debido a todos estos condicionantes.

	Depresiones en diáfisis	Depresiones en epífisis
Muestra	9	8
Media	0,3	0,3
Desviación estándar	0,153	0,2
95% de Intervalo de confianza	0,03	0,05
Varianza	0,02	0,03

Tabla VIII.92. Medias (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros

A partir de las dimensiones de los mordiscos obtenidos en los huesos y comparando con los trabajos realizados por Selvaggio (1994b) y Domínguez-Rodrigo y Piqueras (2003) consideramos que en el estas pertenecen a un carnívoros pequeño. Sin embargo, como Domínguez-Rodrigo y Piqueras (op.cit.) subraya las depresiones de pequeñas dimensiones pueden ser efectuadas por cualquier carnívoro.

Más allá de las dimensiones de las depresiones documentadas en los restos óseos, la presencia de huesos largos de animales de talla grande y media con fracturas realizadas por los carnívoros apunta que el predador que ha efectuado esta acción no es de pequeño tamaño si no que es un carnívoro con una notable capacidad para fracturar huesos como puede ser un hiénido o un cánido de tamaño medio.

De este modo, se aprecia que el perfil del/los carnívoro/s que han actuado en el conjunto es el de un carroñero generalista preparado para fracturar los huesos de animales adultos de talla grande y media con el fin de obtener todos los nutrientes internos.

VIII.4.1.7. *Roedores*

En el nivel TD6 inferior se ha identificado la actividad de otro mamífero, los roedores. Su impacto sobre el conjunto es escaso afectando solo a 5 restos: dos astas, 1 costilla, la zona del acetábulo de una escápula así como un fragmento de diáfisis de hueso largo. Estos dos últimos restos corresponden a un animal de talla media.

El bajo número de restos con modificaciones por roedores nos permite concluir que estos animales han realizado una actividad puntual sobre los restos de manera muy marginal.

VI.4.1.8.- *Modificaciones postdeposicionales*

En el conjunto óseo de TD6 inferior se ha documentado una serie de modificaciones de origen postdeposicional relacionadas con las condiciones propias de humedad existentes en el interior de una cavidad. De este modo, la precipitación de óxidos de manganeso en la superficie de los huesos así como la presencia de concreciones por precipitación de calcio son las alteraciones que han afectado a un mayor número de restos.

Modificaciones	Total
Manganeso	126
Concrecionado	13
Pisoteo	2
Fisuras por humedad	9
Redondeado	12
Pulido	9
Mineralización	12

Tabla VIII.93. NR con modificaciones postdeposicionales.

Por otro lado, se ha documentado la existencia de algunos restos con la cara cortical pulida y así como con las paredes ligeramente redondeadas. Estos elementos, que en ningún caso superan los 30 mm. de longitud han sido alterados por la actividad del agua durante un corto transporte hídrico de baja energía. La presencia de grietas longitudinales al eje mayor del hueso indica que en el hueso ha estado sujeto a cambios de humedad en el medio en el que ha estado enterrado.

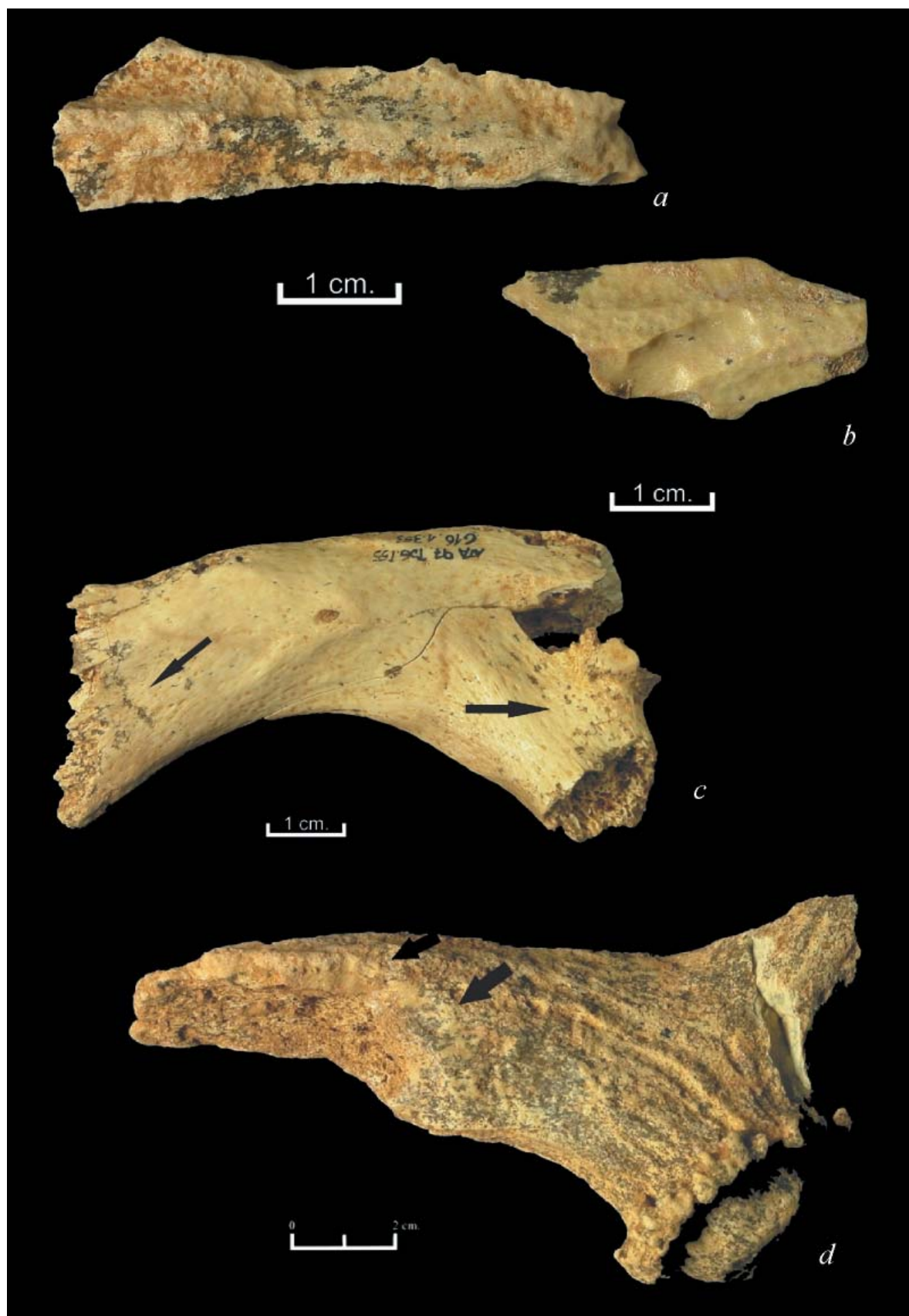


Figura VIII.29. Restos del nivel TD6 inferior con modificaciones. a. Diáfisis de hueso largo de un animal de talla media con zonas pulidas y redondeados por la acción de los ácidos salivares de los carnívoros. b. Fragmento de hueso largo digerido. c. Costilla de un animal de talla grande con surcos, depresiones y zonas pulidas por la actividad de carnívoros, d. Asta de un cérvido con modificaciones por roedor.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VIII.4.2. Discusión del conjunto osteológico de TD6 inferior

En la subunidad TD6 inferior se han recuperado 306 restos óseos que corresponden trece individuos de once taxones diferentes. Los herbívoros adultos son los que predominan en el conjunto, mientras que los carnívoros están representados sólo por dieciséis restos de cuatro taxones diferentes. En el registro óseo también se ha recuperado una pieza dentaria de *Homo antecessor* que pertenece a un individuo infantil.

Los animales de talla media son los que presentan un mayor número de elementos en el conjunto, seguidos por los de talla grande. Si bien en números absolutos los elementos de estas dos tallas de peso son los que presentan valores más altos, el índice de representación calculado para cada una de las categorías de peso muestra que los valores de representación son similares entre los animales de las tres tallas aunque presentan diferencias según los segmentos anatómicos, principalmente del esqueleto postcraneal.

En los animales de talla grande, los elementos del esqueleto axial tienen un índice de representación menor que los elementos de los animales de talla media y pequeña. Para las tres tallas de peso los huesos largos son el segmento anatómico más representado del esqueleto postcraneal. Si bien en los animales de talla media existe un mayor número de huesos largos de las extremidades posteriores, entre los de talla grande no se ha apreciado diferencias entre las extremidades anteriores y posteriores. Los elementos distales de los esqueletos no presentan valores muy altos en la representación anatómica, en los animales de talla pequeña no se ha recuperado ningún elemento de este segmento anatómico.

A pesar de la similitud de la representación anatómica se aprecia que los animales de talla media son los que presentan valores más altos en todos los segmentos, mostrando que son los que tienen una mayor integridad de los esqueletos.

El conjunto óseo de esta subunidad presenta una elevada fragmentación de los restos, entre los que predominan los menores de 40mm. En el registro sólo se han documentado dieciséis elementos enteros que corresponden a huesos del esqueleto axial o elementos distales de las extremidades. La mayoría de las diáfisis de los huesos largos son fruto de la fracturación en fresco con el fin de obtener sus nutrientes internos.

Uno de estos huesos, concretamente una tibia de cérvido, es la única evidencia de la actividad de los paleopobladores sobre los elementos del conjunto osteológico.

En cambio la actividad de los carnívoros se ha identificado en diecisiete restos diferentes. La mayoría de los restos consumidos por estos predadores son elementos de animales de talla media con escasos nutrientes aunque también se ha identificado a seis restos de hueso largo mordidos, con depresiones. Estas modificaciones se han localizado en la zona de la metáfisis del hueso y más concretamente en el borde de la fractura lo que indica que en algunas ocasiones los carnívoros han fracturado los huesos.

La presencia de los roedores en el conjunto es marginal, apenas se han documentado cinco restos con marcas de la actividad de este animal.

A partir de los diferentes datos obtenidos del análisis de los restos recuperados en la subunidad TD6 inferior planteamos la siguiente hipótesis de dinámica de formación del conjunto.

Los índices de representación por tallas de peso obtenidos son similares a los que cabría esperar en un transporte realizado por paleopobladores al interior de la cavidad en la que los animales de talla grande apenas presentan elementos del esqueleto axial, mientras que entre los animales de talla media y pequeña este segmento tiene una mayor presencia, siendo en todos los casos los elementos de las extremidades los más representados (Bartram, 1993; Bunn *et al.*, 1988; O'Connell *et al.*, 1988b; 1990).

La intervención de los homínidos sobre los restos óseos sólo se ha podido identificar sobre la diáfisis de una tibia que ha sido fracturada por la actividad antópica. No obstante, el número de restos con fracturas en fresco es elevado y la ausencia de marcas de carnívoros sobre estos restos nos lleva a considerar que los homínidos han sido el agente principal esta fracturación para el consumo de los nutrientes internos. Si bien es cierto que para contrastar mejor esta hipótesis es necesario recuperar, entre el material recuperado en futuras excavaciones, huesos con marcas de corte.

Por otro lado, aparte de los datos obtenidos a partir de los restos óseos, en el conjunto se han recuperado restos de industria lítica que muestran la presencia de los paleopobladores en el interior de la cavidad y cabe suponer que estos instrumentos han sido utilizados sobre los animales.

El bajo número (5% del total de restos) de mordiscos de carnívoros, los elementos a los que estos animales han accedido, así como la escasa presencia de epífisis de huesos largos y de huesos distales de las extremidades en el conjunto apuntan que estos predadores han realizado un acceso secundario sobre un conjunto de origen antrópico (Binford, 1981; Brain, 1981; Cruz-Urbe, 1991; Fosse, 1995; Hill, 1983; 1984; Pickering, 2002). Las dimensiones de los mordiscos documentados en el conjunto indican la presencia de un carnívoro de tamaños pequeño como un cánido (Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003; Selvaggio, 1994b), pero el consumo de los elementos indicados anteriormente como las epífisis de animales de talla media y grande corresponden con un predador de mayor tamaño y una capacidad de fracturación elevada como los hiénidos. En el conjunto se ha recuperado elementos del esqueleto de un individuo de este taxón así como algunos coprolitos que refuerzan la presencia de estos predadores en el interior de la cavidad.

A partir de algunas proyecciones de los materiales recuperados planteamos de forma hipotética que en la subunidad TD6 inferior los paleopobladores realizaron como mínimo dos ocupaciones. Entre ambas ocupaciones, los carnívoros accedieron al interior de la cavidad donde realizaron un acceso secundario sobre los restos abandonados por los paleopobladores. En la proyección siguiente vemos que en TD6 inferior se aprecian dos momentos con evidencias de presencia humana, industria y antropización de los huesos. En cambio en la parte central de la subunidad aumenta la presencia de restos de carnívoro, así como de huesos mordidos y coprolitos, y no existen evidencias antrópicas.

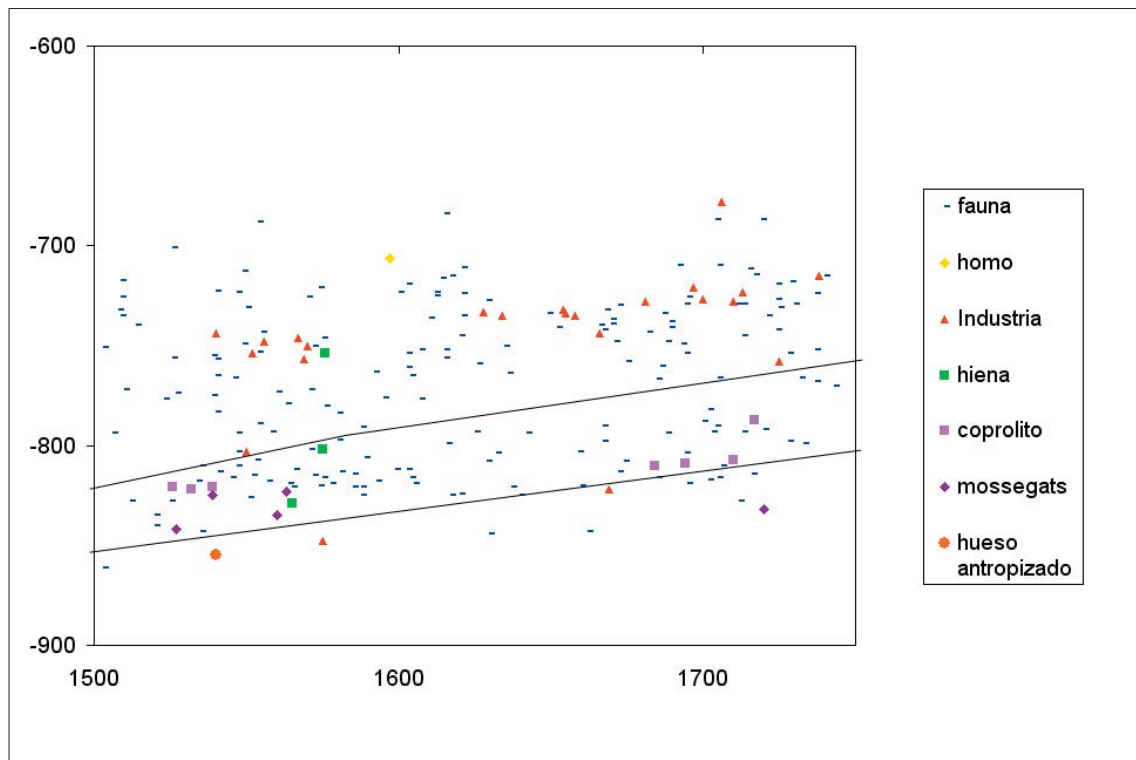


Figura VIII. 30. Proyección de los materiales recuperados con la $Y < 50$ cms.

Para poder contrastar esta hipótesis es necesaria realizar un estudio arqueostratigráfico detallado de la disposición de los materiales recuperados por debajo del estrato Aurora. A pesar de que algunos autores (Canals *et al.*, 2003) han realizado un acercamiento arqueostratigráfico a este conjunto la poca superficie excavada dificulta realizar un estudio completo.

A medida que la superficie excavada de los depósitos de la unidad 6 por debajo de Aurora sea mayor, las hipótesis de la dinámica de formación del conjunto así como de la presencia de cómo mínimo dos momentos de presencia humana en la cavidad, presentadas en este trabajo serán afirmadas o desestimadas.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VIII.4.3. Presentación de datos de TD6-2 (Estrato Aurora)

VIII.4.3.1. Representación taxonómica y esquelética

En la subunidad TD6-2 se ha analizado un total de 1486 restos de los cuales 401 han sido identificados a nivel anatómico y taxonómico, 641 sólo a nivel anatómico y 440 no ha sido posible atribuirles ningún tipo de identificación, ni anatómica ni taxonómica.

La diferencia entre el número de restos recuperados y el número mínimo de elementos pone de manifiesto el alto grado de fragmentación que presentan los huesos en este conjunto y que será tratado más adelante.

Los taxones identificados en este conjunto muestran una alta diversidad específica: *Mammuthus* sp., *Equus* (estemoniano), *Stephanorhinus etruscus*, Cf. *Bison voigtstedtensis*, *Eucladoceros giulii*, *Cervus elaphus* cf. *acoronatus*, *Dama* “*nestii*” *vallonnetensis*, *Sus scrofa*, *Canis mosbachensis*, *Vulpes praeglacialis*, *Lynx* sp., *Crocota crocuta*, *Mustela palaerminea*, *Ursus dolinensis* y *Homo antecessor*.

A pesar de la variedad de taxones de carnívoros, el número de restos recuperados para cada especie es muy bajo y, excepto en el caso de los cánidos. Entre los herbívoros, los elementos de la familia Cervidae son los más presentes en el conjunto. De esta familia se han identificado tres especies diferentes: *Eucladoceros giulii*, *Cervus elaphus* cf. *acoronatus*, *Dama* “*nestii*” *vallonnetensis*. En los primeros estudios paleontológicos (Carbonell *et al.*, 1995) se consideró la existencia de restos de *Capreolus* en el registro de la subunidad TD6-2 (estrato Aurora) pero posteriormente se concluyó que hasta el momento no existen elementos suficientes para determinar la presencia de este taxón (Made van der, 2001b; Made van der, 1999a).

Homo antecessor es la especie que presenta un mayor número de elementos y de individuos. Hasta el año 2004, se han recuperado un total de 102 restos de homínidos que corresponden a 69 elementos anatómicos. A partir de los restos recuperados se ha determinado la existencia de seis individuos, un infantil (H2) con una edad alrededor de los 3-4 años, 2 adolescentes (H1 de y H3) el primero con una edad alrededor de los 14 años y el segundo entre 10 y 11,5 años y tres adultos (H4-H5-H7) menores de 20 años. (Bermúdez de Castro *et al.*, 1997; Bermúdez de Castro Risueño *et al.*, 1999; Carbonell *et al.*, 2005).

Taxones	NR	NME	NMI
<i>Mammuthus</i> sp.	2	1	1
cf. <i>Bison voigtstedtensis</i>	58	32	2
<i>Equus</i> (estemoniano)	18	14	3
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	6	4	2
Cervidae indet.	173	69	1
<i>Eucladoceros giulii</i>	4	4	2
<i>Cervus elaphus</i> cf. <i>acoronatus</i>	8	6	2
<i>Dama</i> “ <i>nestii</i> ” <i>vallonnetensis</i>	12	10	2
<i>Sus scrofa</i>	1	1	1
<i>Homo antecessor</i>	102	69	5
<i>Canis mosbachensis</i>	3	3	1
<i>Vulpes praeglacialis</i>	5	5	1
<i>Crocota crocuta</i>	1	1	1
<i>Lynx</i> sp.	1	1	1
<i>Ursus dolinensis</i>	2	2	1
<i>M. palaerminea</i>	1	1	1
Carnivora indet.	4	4	-
Total	401	227	28

Tabla VIII.94. NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos) y NMI (Número Mínimo de Individuos) por taxones.

Todos los elementos de carnívoros recuperados pertenecen a animales adultos, mientras que en el caso de los herbívoros existe una presencia importante de animales inmaduros. La mayoría de estos individuos inmaduros (infantiles y subadultos) pertenecen a especies de talla grande, mientras que los taxones de talla media presentan tanto elementos de animales adultos como de inmaduros.

	Infantil	Subadulto	Adulto	Senil	Total
<i>Mammuthus</i> sp.	1	-	-	-	1
cf. <i>Bison voigtstedtensis</i>	-	1	1	-	2
<i>Equus</i> (estenoniano)	1	1	1	1	4
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	1	1	-	-	2
Cervidae indet	-	-	-	1	1
<i>Eucladoceros giulii</i>	1	-	1	-	2
<i>Cervus elaphus</i> cf. <i>acoronatus</i>	1	-	1	-	2
<i>Dama</i> "nestii" <i>vallonnetensis</i>	-	1	1	-	2
<i>Sus scrofa</i>	-	1	-	-	1
<i>Homo antecessor</i>	1	2	2	-	5
<i>Canis mosbachensis</i>	-	-	1	-	1
<i>Vulpes praeglacialis</i>	-	-	1	-	1
<i>Crocota crocuta</i>	-	-	1	-	1
<i>Lynx</i> sp.	-	-	1	-	1
<i>Ursus dolinensis</i>	-	-	1	-	1
<i>Mustela palaerminea</i>	-	-	1	-	1
Total	6	7	13	2	28

Tabla VIII.95. NMI por edades de los diferentes taxones.

La representación anatómica de los diferentes taxones también pone de manifiesto diferencias importantes entre las especies identificadas. Las dos especies de mayor tamaño representadas en el conjunto, *Mammuthus* sp. y *Stephanorhinus etruscus* han sido identificadas a partir de piezas dentarias deciduas o con muy poco desgaste que muestran que son animales que todavía no han llegado a la edad adulta. En el caso del proboscideo no se ha recuperado ningún elemento del esqueleto postcraneal, mientras que en el de rinoceronte, si bien tampoco se ha identificado ningún otro elemento más que algunos de la zona craneal, no se puede

descartar que entre los huesos de talla grande que no se han podido identificar más allá que en la talla de peso no exista algún fragmento de esta especie.

Los équidos y *Eucladoceros giulii* están representados en el conjunto por escasos elementos, la mayoría de los cuales pertenecen al esqueleto craneal y a las partes distales de las extremidades (metápodos, falanges y carpales/tarsales), sólo en el caso de Equidae se han identificado tres elementos proximales del esqueleto apendicular (dos tibias y una ulna). Todos los huesos recuperados para estos dos taxones pertenecen a individuos adultos, excepto la ulna que corresponde a un animal de inmaduro.

NR(NIME)	<i>Mammuthus</i> sp.	<i>Stephanorhinus</i> <i>etruscus</i>	cf. <i>Bison</i> <i>voigtstedtenensis</i>	<i>Equus</i> <i>stenoniensis</i>	Cervidae indet.	<i>Cervus</i> <i>elaphus</i>	<i>Elcidoceros</i> <i>giulii</i>	<i>Dama</i> "nestii" <i>vallometensis</i>	<i>Sus</i> <i>scrofa</i>	<i>Homo</i> <i>antecessor</i>	<i>Canis</i> <i>mosbachensis</i>	<i>Vulpes</i> <i>praeglacialis</i>	<i>Crocota</i> <i>crocuta</i>	<i>Lynx</i> sp.	<i>Ursus</i> <i>dolinhensis</i>	<i>Mustela</i> <i>palaerminica</i>	Camivora	Total
Asta/ cuerna	-	-	4(1)	-	72(8)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77(9)
Cráneo	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)	-	21(2)	-	-	-	-	-	-	-	23(4)
Maxilar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3(3)	-	-	-	-	-	-	-	3(3)
Dientes	2(1)	4(2)	8(7)	5(5)	10(9)	-	1(1)	-	1(1)	16(16)	-	2(2)	-	1(1)	-	-	-	50(45)
Mandíbula	-	1(1)	-	-	2(2)	-	-	1(1)	-	3(2)	-	-	-	-	-	1(1)	-	8(7)
Clavícula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3(3)	-	-	-	-	-	-	-	3(3)
Escápula	-	-	1(1)	-	2(2)	1(1)	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	5(5)
Húmero	-	-	6(2)	-	10(6)	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17(9)
Radio	-	-	1(1)	-	7(2)	-	-	1(1)	-	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	11(6)
Ulna	-	-	2(1)	1(1)	2(1)	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	7(5)
Metacarpo	-	-	5(1)	-	9(5)	-	-	-	-	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	16(8)
Costilla	-	-	1(1)	-	4(2)	1(1)	-	-	-	16(9)	-	-	-	-	-	-	-	22(13)
Vértebra	-	-	1(1)	-	-	1(1)	-	-	-	11(6)	-	1(1)	-	-	-	-	2(2)	16(11)
Hemipelvis	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Fémur	-	-	5(2)	-	6(3)	-	-	1(1)	-	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)	15(9)
Patela	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	2(2)
Tibia	-	-	6(1)	5(2)	9(2)	1(1)	-	1(1)	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	23(8)
Fibula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Metatarso	-	-	4(1)	1(1)	10(5)	2(1)	1(1)	4(3)	-	3(2)	-	-	-	-	-	-	-	24(14)
Metápodo	-	-	3(1)	2(1)	7(1)	1	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14(4)
Falange Carpal/ Tarsal	-	1(1)	3(3)	2(2)	10(8)	-	-	1(1)	-	16(16)	-	-	1(1)	-	1(1)	-	-	37(35)
Total	2(1)	6(4)	58(32)	18(14)	173(69)	8(6)	4(4)	12(10)	1(1)	102(69)	3(3)	5(5)	1(1)	1(1)	2(2)	1(1)	4(4)	401(227)

Tabla VIII.96. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.

Los bóvidos, por el contrario presentan una diversidad de elementos anatómicos importantes, los cuales corresponden a un individuo adulto, a excepción de la escápula y uno de los dos húmeros identificados que pertenecen al esqueleto de un individuo inmaduro. Todos los elementos de las extremidades están representados en el conjunto mostrando la existencia de patas enteras en el interior de la cavidad.

Los restos incluidos en el grupo de Cervidae indet. corresponden a cérvidos de tamaño medio que no hemos podido identificar si corresponden a *Cervus elaphus* o bien a *Dama* “*nestii*” *vallonnetensis*.

El mayor número de restos que aportan los cérvidos son los correspondientes a los fragmentos de asta, es importante destacar que se han recuperado dos astas con roseta mostrando que son fruto del desmogue que realizan anualmente estos animales. Una de estas dos astas ha sido identificada como *Dama* “*nestii*” *vallonnetensis*.

Los cérvidos son el grupo taxonómico que presenta un mayor número de elementos en el conjunto. Los huesos del esqueleto apendicular son los más abundantes y tienen una mayor representación de elementos de las extremidades anteriores que de las posteriores. Los elementos de este segmento anatómico corresponden tanto a animales adultos como inmaduros, en ambos casos se ha documentado huesos proximales y distales de las extremidades.

Los restos de carnívoro recuperados en el conjunto de TD6-2 aparecen de forma aislada y corresponden a elementos relativamente pequeños y ligeros. De este modo, en el caso de las especies de mayor tamaño como *Crocota crocuta* y *Ursus dolinensis*, se ha recuperado dos falanges y una fíbula, mientras que en los carnívoros de tamaño mediano-pequeño se ha recuperado algún elemento proximal de las extremidades. Esta composición nos hace pensar que la intrusión de estos restos en la cavidad tiene un origen diferente al de los herbívoros.

Entre los 102 restos de *Homo antecessor* recuperados en esta subunidad se han identificado elementos del esqueleto postcraneal de individuos adultos y subadultos. Todos estos elementos corresponden a diferentes segmentos anatómicos, aunque la mayoría de elementos del esqueleto apendicular corresponden a huesos distales de las extremidades. En el conjunto sólo se ha documentado la existencia de tres huesos largos proximales, dos radios y un fémur.

VIII.4.3.2. Representación esquelética por tallas de peso

El análisis de los restos por tallas de peso nos muestra que los animales de talla media son los que presentan un mayor número de efectivos. En general, en el conjunto los elementos axiales y los huesos largos son los segmentos con mayor número de restos, excepto entre los animales de talla media, en el que los restos craneales son los más abundantes.

El esqueleto craneal presenta un número de restos elevado en el caso de los animales de talla media, aunque prácticamente 80 de estos son fragmentos de asta. Si observamos la representación del número de elementos en vez del número de restos de este segmento,

apreciamos que las diferencias entre las tres talla de peso no son tan marcadas aunque los animales de talla media continúan siendo los que tienen un mayor número de elementos craneales.

Homo antecessor, al igual que en las tres tallas de peso elaboradas, presenta un mayor número de efectivos del esqueleto postcraneal que craneal. Aunque si bien en el caso de las otras tallas este segmento esta representado principalmente por huesos largos, en el caso de los *Homo antecessor* los elementos más distales de las extremidades como basipodios y acropodios son los que presentan un mayor número de elementos.

En la subunidad TD6-2 apenas se han recuperado huesos del esqueleto axial, vértebras y costillas, de animales de talla grande. Por el contrario, entre los animales de talla media y, especialmente pequeña, la presencia de estos restos es significativa. La representación de los elementos del esqueleto apendicular muestra que los animales de talla media son los que tienen un mayor número de elementos de las extremidades especialmente huesos largos. Los valores obtenidos para los animales de talla grande y pequeña son similares aunque existe un ligero predominio de los huesos largos de talla grande sobre de los de talla pequeña. En los huesos largos el número de restos recuperados es mucho mayor al número de elementos que representan debido, al alto grado de fragmentación de los elementos.

En las tres tallas de peso se aprecia que el número de huesos largos de las extremidades anteriores y posteriores son similares aunque en los animales de talla grande y media se observa un ligero predominio de los elementos de las extremidades anteriores sobre las posteriores de diez sobre nueve en el caso de los animales de talla grande y quince sobre diez en los de talla media, mientras que entre los animales de talla pequeña son las extremidades posteriores las más representadas con ocho elementos sobre seis de las extremidades anteriores.

NR(NME)	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	<i>Homo antecessor</i>	Total
Cráneo	15(3)	135(9)	40(3)	21(2)	211(17)
Maxilar	-	-	-	3(3)	3(3)
Hioides	-	-	1(1)	-	1(1)
Mandíbula	9(4)	9(4)	4(2)	3(2)	25(12)
Dientes	-	-	-	16(16)	16(16)
Clavícula	-	-	-	3(3)	3(3)
Escápula	1(1)	3(2)	2(1)	-	6(4)
Húmero	9(4)	15(6)	6(3)	-	30(13)
Radio	3(2)	8(3)	1(1)	2(2)	14(8)
Ulna	5(3)	3(2)	1(1)	-	9(6)
Metacarpo	5(1)	9(4)	1(1)	2(2)	17(8)
Costilla	14(5)	61(14)	64(14)	16(9)	155(42)
Vértebra	3(2)	14(10)	34(11)	11(6)	62(29)
Hemipelvis	-	1(1)	2(1)	-	3(2)
Fémur	7(2)	8(3)	3(3)	1(1)	19(9)
Patela	-	-	-	2(2)	2(2)
Tibia	15(4)	13(4)	1(1)	-	29(9)
Fíbula	-	-	2(1)	-	2(1)
Metatarso	6(3)	13(5)	3(3)	3(2)	25(13)
Metápodo	7(3)	16(5)	2(1)	-	25(9)
Falange	6(6)	11(8)	1(1)	16(16)	34(31)
Carpal/ Tarsal	14(13)	13(13)	4(4)	3(3)	34(33)
Largo	36(5)	176(21)	30(6)	-	242(32)
Plano	11(1)	21(3)	8(1)	-	40(5)
Plano (cv)	3(1)	6(1)	5(1)	-	14(3)
Plano (mec)	5(2)	1(1)	2(1)	-	8(4)
Total	174(65)	536(119)	217(62)	102(69)	1029(315)

Tabla VIII.97. NR (NME) por tallas de peso. Los restos de los homínidos se presentan por separado. Las piezas dentarias se han unido a las mandíbulas y maxilares, éste último se ha unido al cráneo.

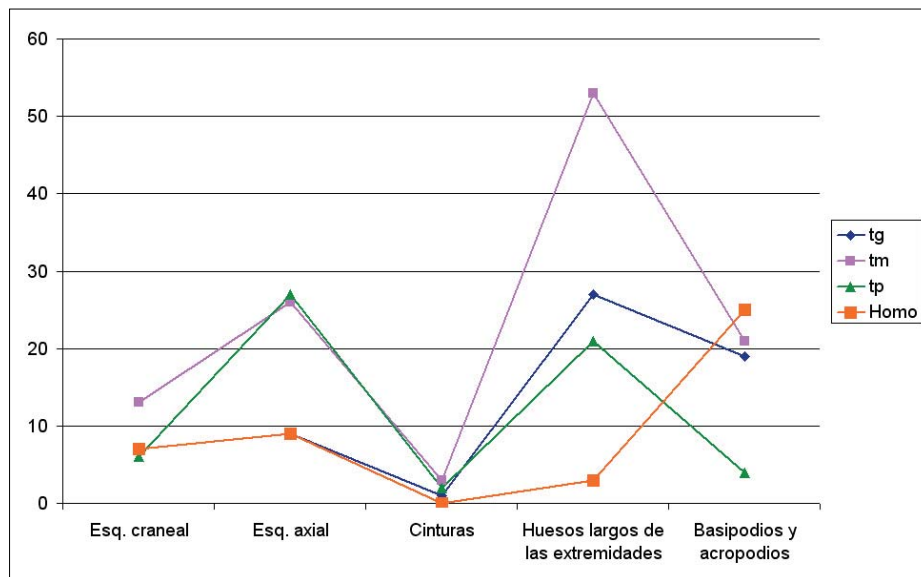


Figura VIII.31. NME por segmentos de las extremidades por tallas de peso y *Homo antecessor*.

El índice de representación de los elementos de las extremidades muestra que los huesos largos son los que presentan valores más altos. Los huesos con un mayor contenido cárnico presentan una notable representación como se aprecia entre los animales de talla grande y pequeña. En el caso de la talla media, los valores obtenidos para los huesos largos son más similares aunque destaca el índice de representación obtenido para los metapodios.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
Estilopodios	6(21,4)	9(18,7)	6(50)
Zigopodios	9(21,4)	9(18,7)	4(22,2)
Basipodios	13(8,4)	13(7,3)	3(4,5)
Metapodios	7(15,9)	14(43,7)	5(33,3)
Acropodios	6(3,2)	8(4,2)	1(1,4)

Tabla VIII.98. NME (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos de extremidades por tallas de peso

La representación de los elementos por segmentos anatómicos muestra cierta similitud entre los huesos recuperados para las tres tallas de peso determinadas. De este modo, en la Figura VIII.31. se observa que en los animales de talla grande y media existe un predominio de elementos de huesos largos mientras que en los animales de talla pequeña los huesos del esqueleto axial son los que presentan un mayor número de efectivos con una ligera ventaja sobre los huesos largos. Si bien existen diferencias entre los elementos recuperados en cada uno de los segmentos anatómicos según las distintas tallas de peso, la representación de los huesos del esqueleto apendicular es similar para las tres categorías de peso: los huesos largos presentan una mayor representación que los basipodios y acropodios. Pero en el caso de los elementos de *Homo antecessor* se observa que precisamente los huesos de este segmento de la extremidad son los más representados en el conjunto y que apenas se ha documentado la presencia de huesos largos. Es importante tener en cuenta que es posible que algunos de los huesos largos documentados en la categoría de animales de talla pequeña puede corresponder a *Homo antecessor*.

Para establecer la representación real de los elementos de los animales en el conjunto se ha calculado el índice de supervivencia de los elementos. De este modo ha partir del número mínimo de individuos calculado para cada talla y el número mínimo de elementos existente se calcula el porcentaje de representación en este caso por segmentos anatómicos.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	<i>Homo antecessor</i>
Esq. craneal	7(33,3)	13(54,2)	5(66,6)	7(58,3)
Esq. axial	10(1,6)	26(4,7)	27(14,2)	9(3,1)
Cinturas	1(3,6)	3(9,3)	2(16,6)	0
Huesos largos de las extremidades	27(27)	53(37,8)	21(43,7)	3(4,2)
Basipodios y acropodios	19(4,5)	21(4,1)	4(2,6)	25(5,9)

Tabla VIII.99. NME (porcentaje de representación) por segmentos anatómicos. En el caso de *Homo antecessor* y rinocerontes los metacarpianos y metatarsianos se han sumado con los basipodios y acropodios y no con los huesos largos como en el caso de los herbívoros.

Los elementos del esqueleto craneal son los que presentan un mayor índice de representación para las tres tallas de peso y *Homo antecessor*. En el esqueleto postcraneal apreciamos que el índice de supervivencia no es muy alto aunque en todas las tallas de peso los huesos largos de las extremidades son los que tienen valores más elevados. Los animales de talla grande y los de talla media muestran sus índices más bajos en el esqueleto axial y los elementos distales de las extremidades. Los animales de talla pequeña son los que presentan valores más altos de representación en todos los segmentos anatómicos excepto en los elementos distales de las extremidades (basipodios y acropodios).

A partir de los diferentes análisis de la representación de los elementos esqueléticos de los animales por tallas de peso podemos establecer que los animales de talla grande están representados mayoritariamente por elementos del esqueleto apendicular, principalmente huesos largos, siendo muy escasa la presencia de elementos del esqueleto axial.

Los animales de talla media presentan un índice de representación de elementos del esqueleto apendicular elevado, muy superior al del esqueleto axial aunque se han recuperado algunos elementos de este segmento anatómico.

En los animales de talla pequeña se han documentado los valores de representación más altos para casi todos los segmentos, los huesos largos son los que tienen un índice de representación más elevado. Los porcentajes de representación obtenidos muestran que los individuos de talla pequeña son los que tienen una mayor integridad esquelética.

En el caso de los homínidos los valores del índice de representación obtenidos para el esqueleto postcraneal son muy inferiores a los apreciados para las diferentes categorías de peso, excepto en el caso de los elementos distales (basipodios y acropodios). No obstante, hay que tener en cuenta que en este segmento hemos incluido los metacarpianos (2) y metatarsianos (2) ya que en la anatomía humana estos elementos no corresponden a la categoría de huesos largos como sí sucede en los esqueletos de los herbívoros identificados en el conjunto.

VIII.4.3.3. Sesgo de la muestra

La diferencia de representación de elementos entre el esqueleto apendicular y el axial de los animales de talla media y especialmente de talla grande es evidente. Los animales de talla pequeña muestran una mayor integridad de los esqueletos aunque una escasa presencia de elementos distales de las extremidades, mientras que en el caso de los homínidos apenas se han recuperado elementos del esqueleto postcranial. La ausencia de algunos de los elementos del esqueleto o su baja representación en el conjunto puede deberse a una conservación diferencial de los restos óseos. Así se ha calculado si existe una correlación entre el índice de supervivencia (ISu) calculada para los huesos de las diferentes tallas de peso y la densidad de los mismos.

El cálculo de la *Rho de Spearman* utilizado para estimar la correlación entre la densidad de los huesos (gr/cm^3) y la representación de éstos en el registro (para todos los huesos a partir de la tabla 10) es de 0,35 con una probabilidad significativa de 0,015. determinando así la existencia de una relación entre los huesos representados en el conjunto y su densidad. Pero al realizar el cálculo de la *Rho de Spearman* en cada una de la tallas de peso se aprecia que si bien es posible que exista cierta conservación diferencial en algunos casos, la composición esquelética del conjunto no esta determinada por la densidad de los huesos.

De este modo, sólo en el caso de los animales de talla media se ha registrado una probabilidad significativa entre los huesos recuperados y su densidad mientras que los elementos de animales de talla grande y de talla pequeña no muestran valores de correlación entre estas dos variables.

	Densidad Bisonte	Isu Talla Grande	Densidad Cérvido	Isu Talla Media	Densidad Oveja	Isu Talla Pequeña
Mandíbula	79	33,3	61	25	62	50
Vértebra	62	0,5	30	3	26	14,8
Costilla	57	2,3	40	6,1	37	26,9
Coxal	55	0	49	6,2	49	25
Escápula	50	8,3	49	12,5	20	25
Humero	48	33,3	63	37,5	42	75
Radio-Ulna	69	20,8	68	15,6	57	25
Fémur	45	16,6	57	18,7	36	75
Tibia	76	33,3	74	25	59	25
Tarso	80	3,3	64	6,2	58	10
Metacarpo	63	5	72	18,2	67	25
Metatarso	59	15	74	22,7	68	75
Falange Prox.	48	12,5	57	4,9	55	0
Falange Med.	46	0	35	3,1	42	0
Falange Dis.	32	4,2	25	4,7	30	6,25
Rho Spearman	0,463716	0,840811		0,453973		
Significación	0,060810	0,000024		0,067180		

Tabla VIII.100.- Cálculo de la *Rho de Spearman* para estimar la correlación entre los índice de supervivencia (Isu) de los elementos de los animales por tallas de peso y la densidad de los mismos a partir de los datos obtenido por Hillson (1992); Kreutzer (1992); Lyman (1984, 1985).

Por consiguiente, la ausencia de elementos axiales en el caso de los animales de talla grande no se debe a una conservación diferencial de los restos ya que en el conjunto se ha documentado una mayor representación de elementos de animales de talla media y pequeña con una densidad menor y en consecuencia una menor probabilidad de conservación. Así, los elementos del esqueleto axial de los animales de talla pequeña están más representados que los de talla grande.

Ante esta evidencia, y a pesar de la correlación que la *Rho de Spearman* nos muestra podemos afirmar que la conservación diferencial no es la causa por la que existe un sesgo o ausencia de elementos en el conjunto TD6-2 (Estrato Aurora).

La ausencia de elementos de los esqueletos de algunas tallas de peso, principalmente en la talla grande, puede deberse a las características de la acumulación de los restos y no a modificaciones postdeposicionales o de conservación. En el registro se ha evidenciado un alto grado de antropización sobre los restos, así como algunas alteraciones por la actividad de carnívoros. Ambos agentes, homínidos y carnívoros, pueden haber generado la acumulación y provocar la ausencia de los esqueletos de los animales desde la génesis del conjunto.

VIII.4.3.4. Fragmentación

En la subunidad TD6-2 (estrato Aurora) sólo se han recuperado 37 huesos enteros, todos ellos son acropodios o basipodios. El grado de fragmentación de los huesos recuperados es muy elevado y que los restos más abundantes son los de pequeñas dimensiones. En el total de registro los huesos menores de 30 mm de longitud son 3585, las pequeñas dimensiones de estos restos ha imposibilitado su adscripción a cualquier elementos anatómico y taxonómico. La mayoría de elementos que han sido analizados se agrupan entre los 30 y los 70mm de longitud.

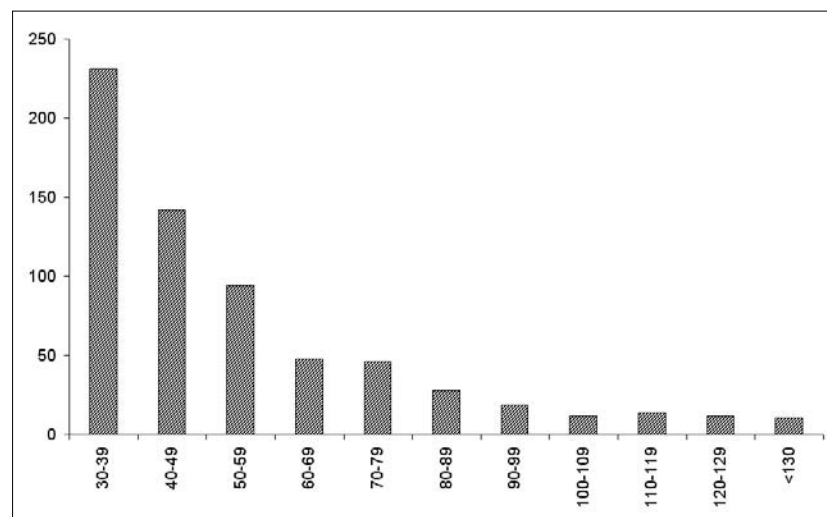


Figura VIII. 32. Longitud (mm) de los huesos largos recuperados en el conjunto .

El alto grado de fragmentación existente en el conjunto explica la desproporción entre el número de restos recuperados y el número mínimo de elementos identificado, especialmente entre los elementos del esqueleto apendicular.

Por tallas de peso se aprecia que el número de elementos enteros recuperados es similar y en todos los casos corresponden a carpos/tarsos y falanges.

En todas las tallas de peso se han registrado de restos del esqueleto apendicular y axial fragmentados, aunque la presencia de este último segmento anatómico en el caso de los animales de talla grandes es menor.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
Enteros	12 Basipodios 3 Acropodios	11 Acropodios 5 Basipodio	1 Acropidios 4 Basipodio
Diáfisis	5 Fémur 7 Húmeros 35 Largo 2 Radio 15 Tibia 4 Metacarpo 6 Metatarso 4 Metápodo 3 Ulna	2 Ulna 13 Húmero 5 Fémur 174 Largo 8 Metacarpo 11 Metatarso 14 Metápodo 10 Tibia 7 Radio	5 Húmero 1 Radio 1 Fémur 1 Tibia 1 Metacarpo 1 Metatarso 1 Metápodo 30 Largo
Epífisis	2 Húmero 1 Radio 3 Acropodios 1 Metacarpo 3 Metápodo 2 Basipodios 2 Fémur 1 Largo 2 Ulna	2 Largo 8 Basipodios 3 Tibia 3 Fémur 1 Ulna 2 Húmero 1 Metacarpo 2 Metápodo 2 Metatarso 1 Radio	1 Metápodo 2 Fémur 1 Ulna 2 Metatarso 1 Húmero

Tabla VIII.101. NR de TD6-2 (estrato Aurora) divididos por enteros, diáfisis y epífisis.

El análisis de 671 paños de fractura (Villa y Mahieu, 1991) muestra que existe un predominio de las fracturas con delineación curvada y transversal, con ángulo mixto y oblicuo y con la superficie del paño suave. En comparación con los resultados presentados por Villa & Mahieu (op.cit.) para diferentes conjuntos óseos, podemos determinar que la fragmentación identificada en TD6-2 ha sido producida principalmente cuando los huesos de los animales estaban frescos. El estudio de las marcas localizadas en la superficie de los huesos así como la composición esquelética del conjunto nos puede indicar qué agente es el que ha actuado en el registro.

Delineación de la fractura			Ángulo de la fractura			Superficie	
Longitudinal	Transversal	curvado	Recto	Mixto	Oblicuo	Suave	Irregular
149	251	271	215	235	221	378	293

Tabla VIII.102. Número de paños de fractura analizados en el conjunto presentados por categorías (Villa y Mahieu, 1991)

Si bien las fracturas características de la fracturación en fresco son las que predominan en el conjunto, también se ha evidenciado la presencia de fracturas con el ángulo recto y la superficie del paño irregular, ambas características se pueden relacionar con una fracturación en seco y estaría causada por procesos mecánicos postdeposicionales.

VIII.4.3.5. Modificaciones de origen antrópico

Los huesos recuperados en este conjunto presentan un alto grado de modificaciones de origen antrópico, 376 restos (25% de los elementos óseos) presentan algún tipo de signo propio de la actividad de los paleopobladores. Estas marcas se han localizado tanto en animales adultos como inmaduros así como en todos los segmentos anatómicos.

A partir de las diferentes marcas localizadas se estima que los homínidos han realizado un consumo intenso de los nutrientes, tanto externos como internos, de los cadáveres.

VIII.4.3.5.1. *Procesamiento cárnico*

El análisis de las marcas de corte localizadas en el conjunto nos ha permitido identificar diferentes actividades relacionadas con el procesamiento de los animales por parte de los homínidos con el fin de obtener la biomasa animal

La mayoría de las marcas de corte se han localizado sobre huesos de animales adultos excepto en los animales de talla pequeña. Entre los animales de talla grande no se ha documentado ningún elemento de animal inmaduro procesado por los homínidos, así como escasos restos del esqueleto axial con marcas de corte. Esto resulta coherente con la composición del conjunto óseo ya que no se ha recuperado ningún elemento postcraneal de animal inmaduro de talla grande si no que la presencia de estos individuos en el registro se ha determinado a partir de piezas dentarias aisladas y, por otro lado la representación de elementos del esqueleto axial de animales de talla grande es muy bajo en la subunidad TD6-2.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	<i>Homo antecessor</i>	Carnívoro
Inmaduros	-	10	4	12	1
Adultos	48	61	3	25	-

Tabla VIII.103. NR por tallas de peso y por edades con marcas de corte.

A partir del tipo marca de corte, su dirección y localización (Binford, 1981; 1984; Hill, 1979a; 1979b; Hill y Behrensmeyer, 1985) así como los trabajos experimentales efectuados por nosotros hemos identificado diferentes actividades o procesos realizados sobre los cadáveres.

Extracción de piel:

Esta actividad se ha documentado sobre cráneos, falanges y metápodo.

En el cráneo se han identificado incisiones, en algunos casos formando grupos de 2 o más marcas y en otros aisladas, de más de 6mm. Estas marcas se han registrado en los fragmentos craneales de animales de talla media y pequeña.

Entre los restos de los animales de talla grande sólo se ha se ha determinado esta actividad a partir de un grupo de incisiones que presentan una dirección oblicua al eje mayor del elemento, localizadas en la metáfisis de una primera falange.

En los animales de talla pequeña no se ha recuperado ninguna falange con marcas de corte, excepto en el caso de los restos de *Homo antecessor* que comentaremos más adelante.

Los animales de talla media son los que presentan un mayor número de restos con marcas de desollar así como una mayor variedad de elementos con estas señales.

Evisceración:

En general, las marcas relacionadas con la evisceración no son muy frecuentes dado que esta es una actividad que no acostumbra a dejar muchas señales. En el conjunto analizado aquí se ha documentado en la cara interna de tres fragmentos de costilla, cada uno de ellos corresponde a un animal de las diferentes tallas documentadas. Las incisiones identificadas en la costilla de animal de talla grande, mayor de 5 mm, y en la costilla de talla media de 3.5mm, son aisladas y oblicuas mientras que en los animales de talla pequeña se ha identificado un grupo de pequeñas incisiones transversales de entre 1mm y 3mm.

Descarnación:

Las marcas de corte relacionadas con la obtención de carne son las más abundantes en el conjunto, se han identificado sobre las diáfisis de los huesos largos y en restos del esqueleto axial, concretamente en la cara externa de las costillas, de las tres tallas de peso establecidas en el registro.

Los restos de animales de talla media son los que presentan un mayor número de efectivos con marcas de descarnación, concretamente 51 restos que se reparten de manera más o menos equitativa entre huesos largos (29) y elementos del esqueleto axial (22).

Para los animales de talla grande y de talla pequeña se ha recuperado un número similar de restos con marcas de descarnación pero con una composición esquelética totalmente antagónica. En los animales de talla pequeña se han identificado 25 restos con marcas de corte, 4 de estos corresponden a huesos largos, 18 a elementos del esqueleto axial y tres son huesos planos sin determinar. Por el contrario, entre los restos de los animales de talla grande, 24 tienen marcas de corte entre los cuales 19 corresponden a huesos largos, 4 a huesos del esqueleto axial y uno es un fragmento de hemipelvis.

En los elementos del esqueleto axial las marcas de descarnación son principalmente transversales mientras que en los huesos largos no se aprecia una orientación predominante ya que en los animales de talla grande las incisiones oblicuas están más presentes, mientras que en los huesos largos de talla media predominan las incisiones transversales.

De este modo podemos afirmar que las marcas de descarnación identificadas en los huesos de este conjunto se sitúan en las diáfisis, en grupos o de manera aislada, en dirección transversal y oblicua y con un abanico de medidas muy amplio que va de 1,2 a >22 mm.

Tendones y periostio:

En algunos de los restos se ha documentado la existencia de marcas de aserrados que por su localización se han asociado con la eliminación de tendones y músculos que precisan de una mayor insistencia en el corte debido a su resistencia. Estas marcas son cortas y más profundas que las apreciadas en la descarnación y en algunos casos están entrecruzadas.

En algunos huesos largos se ha observado la existencia de raspados ya sean aislados o agrupados organizados de forma longitudinal y entrecruzados de entre 5,3mm a 20mm. Estas marcas han sido interpretadas como fruto de la eliminación del periostio de los huesos con el fin de prepararlos para su posterior fracturación. En uno de los huesos largos de animales de talla grande se ha documentado un estigma de percusión encima de las marcas de un raspado que nos permite relacionar las dos actividades: una primera preparación del hueso con la retirada del periostio y su posterior fracturación.

Desarticulación:

En elementos distales de las extremidades como falanges y sesamoideos así como en algunas vértebras se han documentado marcas de corte que se han relacionado con el proceso de desarticulación de ciertos elementos anatómicos. En general el tipo de marcas observadas en estos casos son incisiones concentradas en puntos concretos del hueso, así como tajos y aserrados de pequeñas dimensiones entre 1,5 y 6mm. También se ha documentado la existencia de marcas interpretadas como de desarticulación en la cara lateral externa de la epífisis distal de una tibia de un animal de talla media; en este caso las marcas son aserrados transversales al eje mayor del hueso de 1,7 a 2,2 mm de longitud.

En los animales de talla grande el proceso de desarticulación del esqueleto se aprecia en tres elementos distales del esqueleto apendicular, mientras que en los esqueletos de los animales de talla mediana y pequeña también se ha apreciado la desarticulación en el esqueleto axial, en las costillas y las vértebras. En éstas se ha documentado la existencia de incisiones aisladas y en grupo junto con tajos aislados y aserrados. Estas marcas, de pequeñas dimensiones (entre 1 y 6 mm), están localizadas con una dirección oblicua en la apófisis neural y en el cuerpo vertebral del hueso.

TALLA GRANDE					
	TIPO	LOCALIZACIÓN	ORIENTACIÓN	FINALIDAD	MEDIDAS (mm)
Húmero	Ia, Ra	Diaf	Obl, Long	Grasa	(5,3) ; (17)
Húmero	I, As	Diaf	Long, Trans	Carne, Muscular	(7-18); (6)
Húmero	Ia	Diaf	Obl	Carne	(16,7)
Húmero	Icon	Diaf	Long	Carne	(16-6)
Radio	Icon, Acon	Diaf	Obl, Trans	Carne, Externosores Falange	(6,6-10,7); (3-4,5)
Radio	Igen	Diaf(Cara Lateral)	Obl, Trans	Carne	(3,2-17,7)
Metacarpo	Icon	Metaf	-	Carne	(3,6-5,8)
Metacarpo	I,R	Diaf	Obl, Trans	Grasa	(11-24); (4-7)
Metacarpo	Icon	Diaf	Obl, Cruz	Carne	(11); (>16)
Costilla	I	Cara Externa	Trans	Carne	(27,3)
Costilla	Ia	Cara Interna	-	Eviseración	(>5)
Costilla	Ia	Cara Externa	Trans	Carne	(11,8)
Costilla	Ia	Cara Externa	Trans	Carne	(13,5)
Costilla	Icon	Cara Externa	Trans	Carne	(2,3-6,8)
Fémur	Icon	Diaf	Obl	Carne	(3,6-20,3)
Fémur	Icon	Diaf	Trans	Carne	(2- >7)
Tibia	Igen	Diaf	Obl, Cruz	Carne	(3-7)
Tibia	Icon	Diaf	Obl	Carne	(6-16)
Tibia	A	Diaf	Trans	Carne	(11)
Metatarso	Igen	Diaf	Obl	Carne	(9,6)
Metatarso	Agen, Igen	Diaf	Obl	Carne	(2-3,4); (4-9)
Falange	Icon, Aa	Metaf	Obl	Piel	(3,5); (4)
Falange	Icon	Art.	Trans	Desarticular	(3,4)
Sesamoideo	Tajo	Ba	Obl	Desarticulación	(4,2)
Sesamoideo	Ia	Lateral	Trans	Desarticulación	(1,6-3,2)
Largo	Icon,Rcon	Diaf	Trans, Long	Carne,Grasa	(5-14,3);(10,3-11,5)
Largo	Icon	Diaf	Trans	Carne	(3,9-4,1)
Largo	I,A	Diaf	Obl, Trans	Carne, Muscular	(>4,1)
Largo	Icon	Diaf	Long	Carne	(>23)
Largo	Ra,Icon	Diaf	Long,Cruz	Grasa,Carne	(50); (6- >17)
Largo	Ia	Diaf	Obl	Carne	(7,5)
Plano	Icon	-	-	-	(4,5-5,2)
Plano	Ia	-	-	-	(12)
Plano	Icon	Ba	Trans	-	(3,4-4)
Plano	Icon	-	Cruzadas	-	(12-15)

Tabla VIII. 104 .- NR de animales de talla grande con marcas de corte, determinando su tipología, localización, orientación, finalidad y longitud. ABREVIACIONES TIPO DE MARCAS .I = incisiones, Icon = incisiones concentradas, Ia = incisiones aisladas, Igen = incisiones generalizadas, A = aserrados, Acon = aserrados concentrados, Aa = aserrados aislado, R = raspado, ra = raspado aislado, Rcon = raspado concentrado, Tajo con = tajo concentrado, LOCALIZACIÓN: Diaf = diáfisis, Metaf = metafisis, Espina= espina vertebral, Ba= borde anatómico, Art = articulación ORIENTACIÓN DE LAS MARCAS Obl= oblicuo, Trans = transversal, Long = longitudinal.

TALLA MEDIANA					
	TIPO	LOCALIZACIÓN	ORIENTACIÓN	FINALIDAD	MEDIDAS (mm.)
Cráneo	Icon	Cara Externa	-	Piel	(5-10)
Mandíbula	Igen	Rama (Cara Interna y Externa)	Trans	Piel, Lengua	(3-8,6)
Mandíbula	Ia	Cuerpo mandibular	Trans	Muscular	(>3)
Escápula	Ic	Metaf	Obl, Cruzadas	Carne	(4,6->7)
Húmero	Icon	Diaf (Cara Externa)	Trans	Carne	(5,2-10)
Húmero	Igen	Diaf (Cara Externa)	Trans	Carne	(3-7,6)
Húmero	Rcon	Diaf	Trans	Carne, Grasa	(1,7-13)
Húmero	Icon	Metaf	Trans	Carne	(3-4)
Húmero	Icon, ascon	Cresta Epicóndilo (Diaf)	Trans	Carne, Tendones	(2,6-3)
Radio	Icon	Diaf (Cara Interna)	Trans	Carne, Tendones	(1,3-3,3)
Radio	Icon	Diaf (Cara Interna Lateral)	Trans	Carne	(7-8,4)
Ulna	Icon	Diaf (Ba)	Obl	Carne, Muscular	(1,3-1,7)
Metacarpo	Icon	Diaf	Trans	Carne	(12,5-22,2)
Metacarpo	Ia	Diaf (Cara Posterior) Cara Externa	Trans	Carne	(8-11,8)
Costilla	Ia		Trans	Carne	(6,5)
Costilla	Icon	Cara Externa	Trans	Carne	(5,5-6,1)
Costilla	Icon	Cara Externa	Trans	Carne	(1,8-6,7)
Costilla	Icon	Cara Externa	Trans	Carne	(4,4-14,6)
Costilla	Icon, Tajo a	Cara Externa	Trans	Carne	(2-2,5);(3,4)
Costilla	Icon	Cara Externa	Trans	Carne	(8,6-2,5)
Costilla	Igen	Cara Externa	Trans	Carne	(15-6,2)
Costilla	Igen, Rcon	Cara Externa	Trans	Carne	(8,4-5,6);(16,5)
Costilla	Ia	Cara Interna	Obl	Evisceración	(3,6)
Costilla	Igen	Cara Externa	Obl	Carne	(>5-<9)
Costilla	Icon	Cara Externa	Obl	Carne	(8,9->15)
Costilla	Icon	Cara Externa	Obl	Carne	(>12)
Costilla	Icon	Cara Externa	Trans	Carne	(2,4-3)
Costilla	Ia	Cara Externa	Trans	Carne	(8,8)
Costilla	Ia	Cara Externa	Trans	Carne	(6)
Costilla	Icon	Cara Externa	Trans	Carne	(3,5-5)
Costilla	Icon, Aa	Cara Externa	Obl	Carne	(3-4; 2,3)
Vértebra	Ia	Apófisis vertebral	Obl	Desarticulación	(5,3)
Vértebra	Icon, Acon	Espina vertebral	Obl	Carne, Muscular	(5-6,7)
Vértebra	Igen	Espina vertebral	Obl	Carne	(5-11)
Vértebra	Icon	Cuerpo vertebral	-	Carne	(7)
Vértebra	Igen, Ra	Cuerpo vertebral	Obl	Carne	(3,5)
Vértebra	Icon	Apófisis vertebral	Obl	Desarticulación	(2-3,6)
Vértebra	Ia, Icon, Acon, Tajo a	Cuerpo vertebral	-	Carne, Desarticulación	(1-5)
Pelvis	Icon	Isquion (Ba)	Trans	Carne	(3-5)
Fémur	Ic	Diaf	Obl	Carne	(>5)
Fémur	Rcon	Diaf	Obl	Grasa	(13)
Tibia	Icon	Diaf (Cara Externa)	Trans	Tendones	(3-3,2)
Tibia	Ascon	Epif distal (Cara Externa Lateral)	Trans	Desarticulación	(1,7-2,2)
Metatarso	Tajo con	Diaf (Cara Interna)	Cruzados, Trans	Tendones	(1,2-2,7)
Metatarso	Icon	Diaf (Cara Lateral)	Trans	Piel	(3,8-4,6)
Metatarso	Icon	Diaf	Obl	Carne	(5,2-8)
Metápodo	Igen	Diaf	Obl, Cruzadas	Carne	(6,5->19)
Sesamoideo	Tajo	Articulación	Obl	Desarticulación	(6,7)
Falange	Icon	Epif Proximal	Trans	Piel	(4,8-13)
Falange	Ic	Diaf	Obl	Carne	(1,8-2,7)
Largo	Rcon	Diaf	Trans	Grasa ?	(1,1-1,9)

TALLA MEDIANA					
	TIPO	LOCALIZACIÓN	ORIENTACIÓN	FINALIDAD	MEDIDAS (mm.)
Largo	Rcon	Diáf	Long, Cruzados	Grasa ?	(11,3-20,4)
Largo	Icon	Diáf	-	Carne	(2,6- 8,6)
Largo	Ia	Diáf	Long	Carne	(5,7)
Largo	Ia	Diáf	Trans	Carne	(8,7)
Largo	Rcon	Diáf	Long	Grasa ?	(10,3- 13)
Largo	Rcon	Diáf	Trans	Grasa ?	(3,5 -8)
Largo	Icon	Diáf	Cruzadas	-	(2,4-7,6)
Largo	Icon	Diáf	Trans	Carn	(0,6-1,4)
Largo	Icon	Diáf	Trans, Obl	Carne	(13-15)
Largo	Icon	Diáf	Trans, Obl	Carne	(3,8-15)
Largo	Icon	Diáf	Trans, Long	Carne	(4-13,4)
Largo	Rgen	Diáf	Cruzados, Trans, Obl	Tendones	(4,3-11,7)
Largo	Rcon	Diáf	Long, Cruzados, Obl	Grasa	(>20)
Largo	Ia	Diáf	Obl	Carne	(4)
Largo	Igen	Diáf	Obl	Carne	(>8-28)
Largo	Ic	Diáf	Obl, Cruzados	Carne	(>10)
Largo	Ic	Diáf	Obl	Carne	(7,6-11)
Largo	Aa	Diáf	Obl	-	(4,5)
Largo	Icon	Diáf	Trans	Carne	(5,6-13)
Largo	Icon	Diáf	Trans	Carne	(3-6)
Largo	Icon	Diáf	Trans,Obl	Carne	(3,4-10)
Largo	Rcon	Diáf	Cruzados, Trans	Carne	(4,6-21,3)
Plano	Icon	-	Trans	-	(12,3-19,4)

Tabla VIII.105. NR de animales de talla media con marcas de corte, determinando su tipología, localización, orientación, finalidad y longitud. ABREVIACIONES TIPO DE MARCAS .I = incisiones, Icon = incisiones concentradas, Ia = incisiones aisladas, Igen = incisiones generalizadas, A = aserrados, Acon = aserrados concentrados, Aa = aserrados aislado, R = raspado, Ra = raspado aislado, Rcon = raspado concentrado, Tajo con = tajo concentrado, LOCALIZACIÓN: Diáf = diáfisis, Metaf = metafisis, Espina= espina vertebral, Ba= borde anatómico, Art = articulación ORIENTACIÓN DE LAS MARCAS Obl= oblicuo, Trans = transversal, Long = longitudinal.

Si bien la mayoría de las marcas de corte documentadas en el conjunto se localizan sobre restos de herbívoros, en los dos elementos (una falange proximal y una fíbula) de *Ursus dolinensis* recuperados en esta acumulación también se han identificado incisiones de origen antrópico. De este modo, en la cara lateral de la diáfisis de la primera falange de ursido se ha documentado incisiones oblicuas entre 3,9 y 9mm, y en la diáfisis de la fábula se han identificado más de 10 incisiones oblicuas de 4mm. Las marcas de corte localizadas en la falange se podrían relacionar con la extracción de la piel del animal.



Figura VIII.33. Restos con modificaciones por actividad antrópica. a) Costilla de un animal de talla media con marcas corte en la cara externa fruto de la extracción del lomo, b) Metacarpo de cervido con marcas de descarnación, c) Húmero de ciervo con marcas de corte y un impacto de percusión fruto de la fracturación antrópica.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1



Figura VIII.34. Restos con modificaciones de origen antrópico II. a) Metatarso de ciervo: a1) cara lateral con una marca de corte que se ha relacionado con la extracción de la piel, a2) cara anterior con estigmas de percusión fruto de la fracturación del hueso, b) cono de percusión.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1



Figura VIII.35. Restos con modificaciones de origen antrópico (III). a) Hueso largo de un animal de talla media con marcas de corte (raspado) y estigmas de percusión b) Costilla de un animal de talla pequeña fracturada por flexión (*peeling*).

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

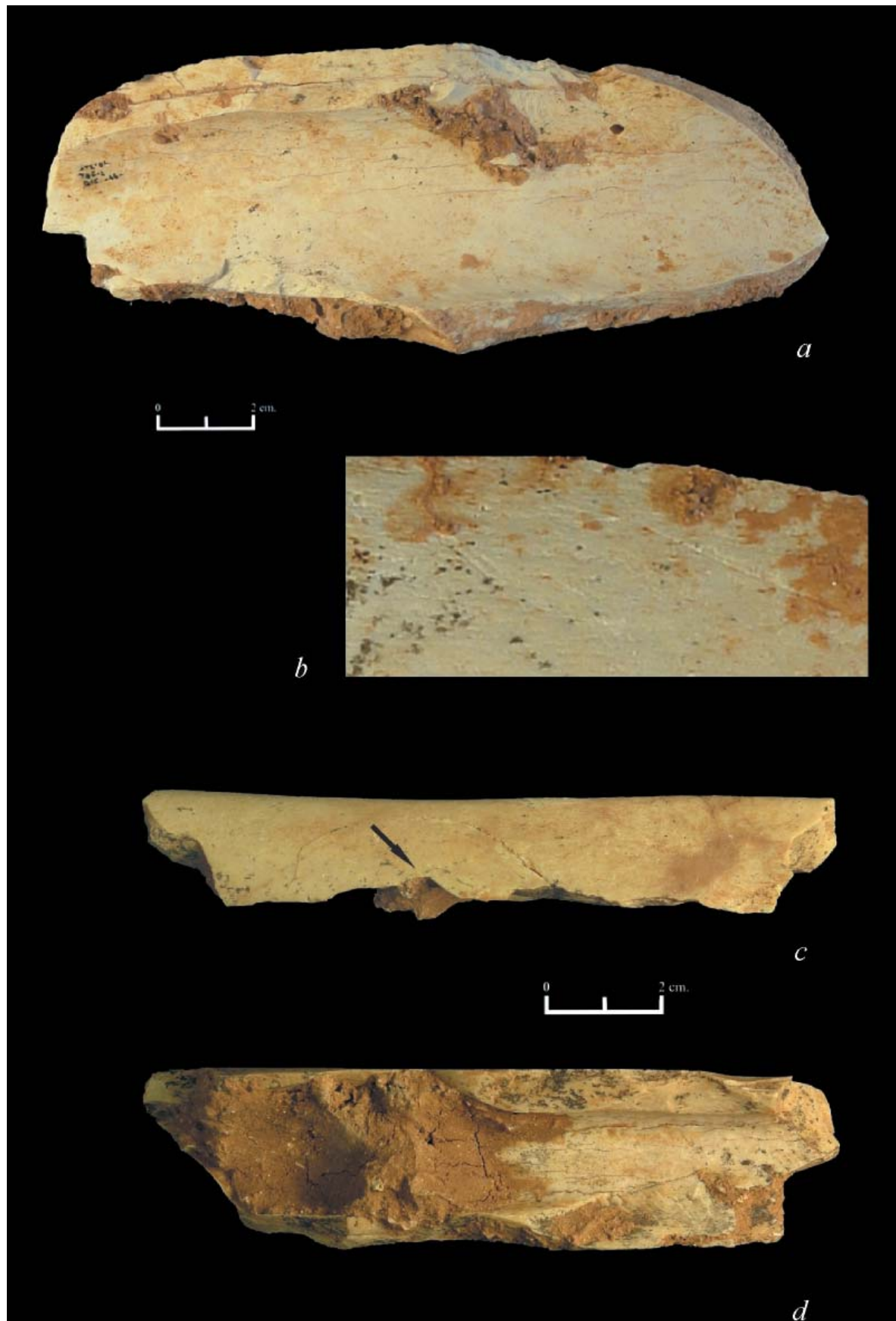


Figura VIII. 36. Restos con modificaciones de origen antrópico (IV) a) Fémur de bóvido con dos incisiones y un impacto de percusión, b) Metacarpo de cévido con marcas de corte fruto de la desarticulación del esqueleto y un punto de impacto de percusión.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

TALLA PEQUEÑA					
	TIPO	LOCALIZACIÓN	DIRECCIÓN	FINALIDAD	MEDIDAS (mm.)
Cráneo	Ia	Cara Externa	Trans	Piel	(6)
Cráneo	Ia	Cara Externa	Trans	Piel	(>7)
Cráneo	Igen	Nasal	-	Carne, Muscular	(>5->25)
Ulna	Igen, Agen	Diaf	Trans	Carne, Muscular	(3-4)
Costilla	Igen	Cara Externa	Obl	Carne	(1,8-4)
Costilla	Ia	Cara Externa	Obl	Carne	(4)
Costilla	Rgen	Cara Externa	Obl	Carne	(4,8->6)
Costilla	Igen, Agen	Cara Externa	Obl	Carne, Desarticulación	(2,3-5,4)
Costilla	Ia	Cara Externa	Obl	Carne	(>5)
Costilla	Ic, Agen	Cara Externa	Trans, Obl	Carne, Muscular	(3-5)
Costilla	Icon	Interna	Trans	Evisceración	(1-3)
Costilla	Igen	Cara Externa	Obl	Carne	(1-2)
Costilla	Icon	Cara Externa	Obl	Carne	(2-10)
Costilla	Ia	Cara Externa	Trans	Carne	(2)
Costilla	Icon	Cara Externa	Trans	Carne	(3->14)
Costilla	Ia	Cara Externa	Trans	Carne	(>5)
Vértebra	Tajo con	Apófisis (Ba)	Obl	Carne, Desarticulación	(2,4-3,5)
Vértebra	Icon	Apófisis	Cruzadas, Trans	Carne	(1,6-9,1)
Vértebra	Icon	Cuerpo vertebral	-	Carne	(2-10)
Vértebra	Ia	Espina vertebral	-	Carne	(5)
Vértebra	Icon	Apófisis	Trans	Carne	(2,8-4,6)
Vértebra	Ia	Apófisis	Trans	Carne	(0,9)
Vértebra	Icon, Aa	Apof.	-	Carne, Desarticulación	(5-6,7)
Tibia	Rgen	Diaf, Cara Externa	Obl	Carne, Grasa, Muscular	(5-10)
Largo	Icon	Diaf	Obl	Carne	(>9)
Largo	Ia	Diaf	Long	Carne	(6,7)
Plano	Ic	-	Obl	Carne	(>8)
Plano	Ia	-	-	Carne	(>4-12)
Plano	Ic	-	Diaf	Carne	(4,4-4,5)
Plano(mec)	Icon	-	-	Piel?	(1,6-2,8)

Tabla VIII.106. NR de animales de talla pequeña con marcas de corte, determinando su tipología, localización, orientación, finalidad y longitud. ABREVIACIONES TIPO DE MARCAS .I= incisiones, Icon = incisiones concentradas, Ia = incisiones aisladas, Igen = incisiones generalizadas, A = aserrados, Acon = aserrados concentrados, Aa = aserrados aislado, R = raspado, Ra = raspado aislado, Rcon = raspado concentrado, Tajo con = tajo concentrado, LOCALIZACIÓN: Diaf = diáfisis, Metaf = metáfisis, Espina= espina vertebral, Ba borde anatómico, Art = articulación DIRECCIÓN DE LAS MARCAS Obl= oblicuo, Trans = transversal, Long = longitudinal.

VI.4.3.5.2.- Obtención de recursos internos

En el conjunto se ha documentado la existencia de huesos largos con puntos de impacto y esquirlas parásitas en algunos de sus paños de fracturas, así como estigmas de percusión en la superficie cortical causadas durante el proceso de fracturación que los paleopobladores realizan sobre los huesos para obtener sus nutrientes internos. Con el mismo objetivo, los homínidos también fracturan los huesos del esqueleto axial aunque la menor densidad de estos elementos les permite acceder a los nutrientes realizando una fracturación por flexión (*peeling*).

	Cono de Percusión	Impacto de Percusión	Estigmas de Percusión	Flexión	Contragolpe	Total
Talla Grande	8	13	18	1	1	41
Talla Media	21	34	31	7	4	97
Talla Pequeña	6	24	6	20	1	57
Indet.	1	16	10	8	0	35

Tabla VIII. 107. NR de por tallas de peso con marcas de fracturación antrópica

La mayoría de los impactos y estigmas de percusión se han localizado sobre las diáfisis de los huesos largos, aunque también se ha documentado impactos sobre una epífisis proximal de un húmero de un animal de talla grande y en la epífisis proximal de un radio de un animal de talla media fruto de la utilización de cantos como herramientas de gran formato que facilitan la desarticulación del esqueleto.

Las marcas de fracturación de los huesos no muestran una preferencia clara por una cara o punto concreto por donde golpear el hueso para fracturarlo sino que, en algunas ocasiones incluso se aprecia la superposición de impactos de percusión y estigmas mostrando que el hueso ha sido golpeado varias veces por diferentes sitios hasta conseguir acceder a sus nutrientes internos.

Los restos que presentan un mayor número de modificaciones por flexión son las vértebras y las costillas, principalmente las de los animales de talla pequeña, debido a su menor resistencia a la fragmentación aunque también se ha recuperado una vértebra de un animal de talla grande con marcas de fragmentación por flexión mostrando así la obtención de los nutrientes por parte de los homínidos. Además las marcas de la fragmentación por flexión se han identificado también sobre cuatro restos de cráneo de animales de talla pequeña.

Algunos elementos distales del esqueleto postcraneal como falanges y tarsales de animales de talla grande adultos presentan marcas de percusión que se relacionan con la desarticulación en algunos casos e incluso con la obtención de la grasa localizada en el interior de algunos de estos elementos.

Aparte de los estigmas e impactos de percusión identificados sobre los restos, se ha documentado también la presencia de conos de percusión y algunas esquirlas parásitas fruto del proceso de fracturación de los huesos largos. Los conos pertenecen en su mayoría a animales de talla mediana y grande y miden entre 3 y 39 mm.

VIII.4.3.5.3. *Homo antecessor*

Los restos de *Homo antecessor* recuperados en este conjunto óseo también presentan modificaciones de origen antrópico. Estas señales se han localizado en todos los segmentos anatómicos y muestran un procesado de los cadáveres que va desde la extracción de la piel hasta la fracturación de algunos elementos.

En el esqueleto craneal se ha documentado la existencia de marcas de corte en diferentes partes de la bóveda craneal así como en la zona facial.

En la bóveda craneal se han identificado marcas de corte en el hueso frontal, en el parietal y en el temporal. En los dos primeros casos se ha documentado la presencia de marcas de corte aisladas de menos de 10 mm de longitud. La escasa presencia de tejidos blandos en la zona frontal y en la zona media-superior del parietal nos da argumentos para pensar que estas incisiones se produjeron durante la extracción de la piel del cráneo.

El fragmento de temporal con marcas de corte corresponde a un individuo inmaduro. El grupo de incisiones identificadas, con unas dimensiones de entre 2,7 a 6 mm., se localizan en la zona del mastoideo y se han relacionado con la eliminación del entramado muscular existente en esta zona del cráneo.

En la zona facial del cráneo se han localizado marcas de corte en tres de los fragmentos maxilares así como en dos fragmentos de mandíbula recuperados en el conjunto.

Uno de los maxilares, de un individuo adulto presenta marcas de corte en la zona malar. Estas señales son incisiones generalizadas de 3,6mm a 16,2mm así como un aserrado aislado de 2,5 a 3,6, ambos tipo de marcas presentan una dirección oblicua. Otro de los maxilares con señales de la actividad antrópica corresponde a un individuo juvenil y presenta marcas de corte y un impacto de percusión. La longitud de las incisiones es de 1mm a 7mm mientras que los aserrados documentados presentan unos 11mm de longitud. Tanto las incisiones como los raspados son transversales y longitudinales y se localizan en la zona alveolar-frontal. Finalmente, en otro resto de maxilar juvenil se ha documentado una incisión aislada de unos 11 mm de longitud.

Todas las señales identificadas en los maxilares están relacionadas con la eliminación de la musculatura existente en la zona malar así como la obtención de carne ya que este es uno de los puntos del cráneo con mayor contenido cárnico.

En dos de los tres fragmentos de mandíbula recuperados en el subnivel TD6-2 (Estrato Aurora) se han evidenciado marcas de corte.

En un pequeño fragmento de mandíbula, concretamente en la zona de la sínfisis, de un individuo adulto se ha identificado señales de un raspado concentrado. Las marcas del raspado tienen una longitud de entre 3 y 11 mm y se han relacionado con la eliminación de los tejidos blandos más unidos al hueso como puede ser el periostio.

En la mitad izquierda de una mandíbula de un individuo adulto se han identificado marcas de corte. En la rama mandibular, concretamente en la apófisis coronoides se ha documentado un grupo de ocho incisiones de entre 2,5 a 9,5 mm., rectas y paralelas entre ellas que se sitúan de forma transversal a la rama. Mientras la mandíbula y el cráneo están articulados, la zona de la apófisis coronoides esta tapada por el arco zigomático, por consiguiente la presencia de estas marcas de corte nos hace pensar que se produjeron una vez la mandíbula y el cráneo estuvieron desarticulados.

Aparte de las incisiones localizadas en la rama mandibular, en el cuerpo de la mandíbula se ha documentado la presencia de una incisión aislada, transversal al eje mayor del cuerpo de 6,4 mm. de longitud.

En el esqueleto postcraneal se han documentado marcas de corte tanto en los restos del esqueleto axial como en los del esqueleto apendicular.

Los restos del esqueleto axial con marcas de corte, son cuatro restos de costilla y tres vértebras.

Una de las vértebras es un axis de un individuo infantil que presenta un grupo de incisiones de entre 1 a 6 mm. que se han producido durante el proceso de desarticulación del cráneo y el tronco.

Por otro lado, una de las costillas con marcas de corte presenta un raspado en su cara interna que se ha relacionado con el proceso de evisceración del cadáver.

Aparte de los dos restos del esqueleto axial con marcas de evisceración y desarticulación mencionados anteriormente, las marcas de corte documentados sobre los elementos del esqueleto axial de *Homo antecessor* son fruto de la descarnación. Las incisiones de 2,5mm a 11 mm localizadas en la cara externa de las costillas o en las espinas y apófisis de las vértebras indican el procesado del lomo del individuo.

En los elementos del esqueleto apendicular se han identificado marcas de corte en dos clavículas y un radio, así como en elementos distales como los metatarsianos, metacarpianos y falanges.

Dos de las clavículas con marcas corresponden a dos individuos adultos, mientras que la tercera corresponde a un individuo infantil. En los tres casos el grupo incisiones documentados se asocian a la eliminación de la musculatura con el fin de poder desarticular el esqueleto apendicular del tronco.

El radio es el único hueso largo del esqueleto apendicular con marcas de corte, El grupo de incisiones localizadas en la diáfisis del hueso, de 2mm. a 13 mm., se producen fruto de la obtención de la carne existente en el hueso. Por otro lado, se ha documentado un aserrado aislado en la metáfisis distal del hueso que se ha relacionado con el corte de los músculos en el proceso de desarticulación.

En los elementos distales de las extremidades se han documentado marcas de la actividad antrópica de diferente tipología: tajos, aserrados e incisiones en cuatro falanges y dos metapodios En un primer momento estas marcas se han relacionado con marcas de descarnación pero en el caso de las falanges su escaso contenido nutritivo nos lleva a pensar que estas marcas no se produjeron con el fin de obtener nutrientes. Además los escasos nutrientes los podrían haber conseguido mordiendo directamente la falange. La elevada cantidad de tendones existentes en las manos y pies de los humanos nos ha llevado a plantear que los paleopobladores realizasen algún tipo de aprovechamiento de estos y que las marcas de corte identificadas no se relacionen con la alimentación.

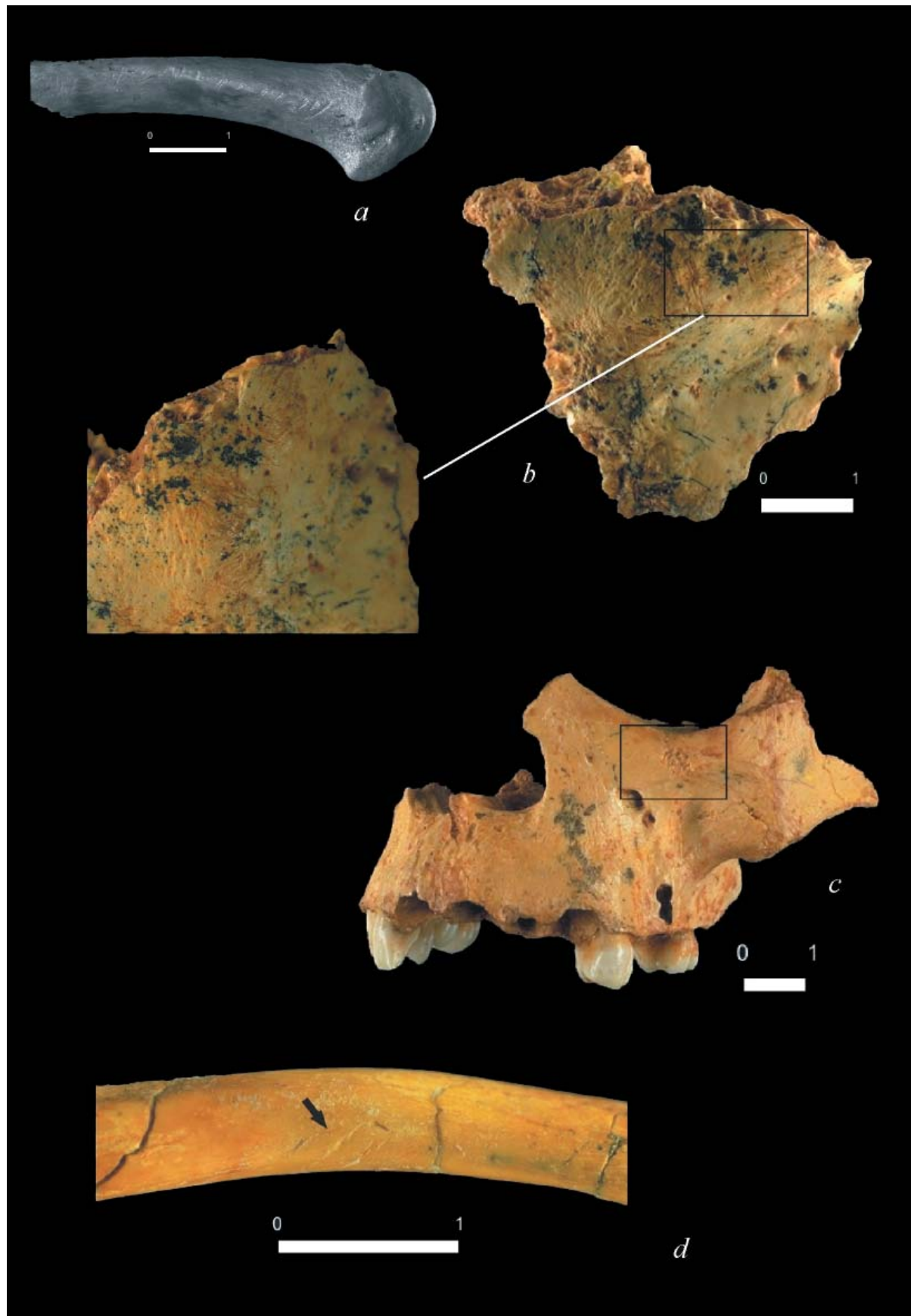


Figura VIII.37. Restos de *Homo antecessor* con modificaciones de origen antrópico (I): a) Metacarpo con incisiones asociadas a la descarnación, b) Hueso temporal con marcas de descarnación, c) Maxilar con un impacto de percusión, d) Clavícula con marcas de corte relacionadas con la desarticulación.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

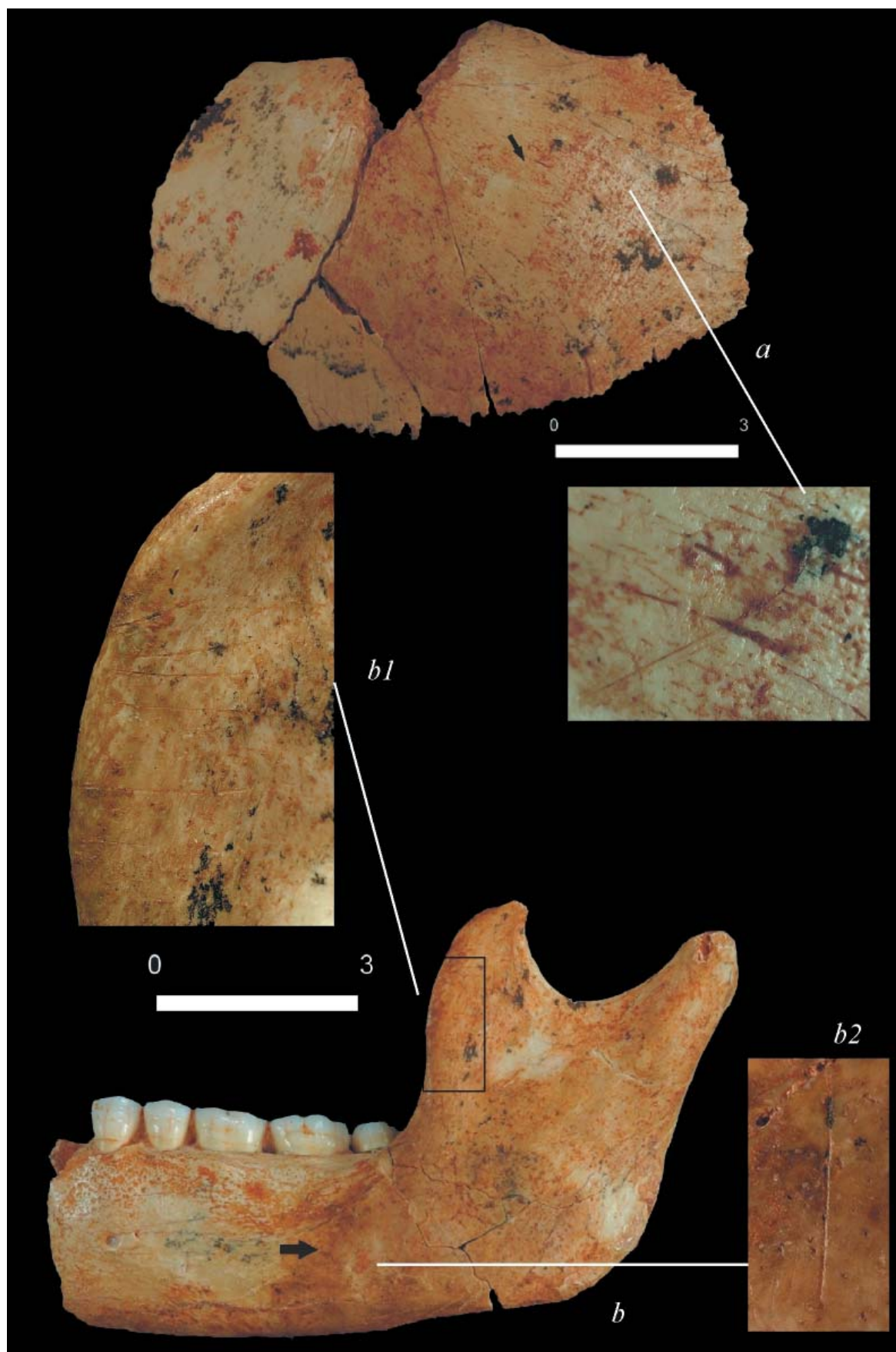


Figura VIII.38. Restos de *Homo antecessor* con modificaciones de origen antrópico (II): a) Parietal con una incisión posiblemente asociada a la extracción del cuero cabelludo. b) Mandíbula con marcas de corte, **b1-b2) Detalles de las diferentes incisiones identificadas y relacionadas con la desarticulación y descarnación del elemento.**

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

			<i>Homo antecessor</i>		
	TIPO	LOCALIZACIÓN	ORIENTACIÓN	FINALIDAD	MEDIDAS
Cráneo	Ia	Parietal	Obl	Piel	(7,8)
Cráneo	Ia	Frontal		Piel	(11-14)
Cráneo	Icon	Temporal	Obl	Muscular	(2,7-6)
Maxilar	Igen, Rgen	Alveolar-frontal	Trans	Carne, Muscular	(1-7; 11)
Maxilar	Ia			Carne, Muscular	(11)
Maxilar	Igen, Aa	Malar	Obl	Carne, Msucular	(3,6-16,2)-(2,5-3,6)
Mandibula	Icon, Ia	Rama mandibular (Apófisis coronoides), cuerpo	Trans, Trans	Carne?, Carne	(9,5-2,5), (6,4)
Mandibula	Rcon	Sinfisis	Obl	Carne	(>3-11)
Clavícula	Igen, Ia	Diaf	Trans	Carne, Desarticulación	(1,5-2,5)
Clavícula	Ia	Diaf		Carne, Desarticulación	
Clavícula	Icon	Diaf			
Radio	Icon, Aa	Diaf		Carne, Desarticulación	(2-13)
Costilla	Icon	Externa	Obl	Carne	(4,5-5)
Costilla	Igen	Externa	Obl	Carne	(4-5)
Costilla	Rc	Interna	Obl	Carne	
Costilla	Ia	Externa	Obl	Carne	(>5)
Vértebra	Ia	Espina		Carne	(11)
Vértebra	Igen	Apof trans	Trans	Carne	(2,6-4,3)
Vértebra (axis)	Icon	Arco		Desarticulación	(1,6)
Metacarpo	Igen	Diaf		Desarticulación	(2-4)
Metatarso	ra	Metaf prox		Desarticulación	(5)
Falange	Icon,	Metaf distal +diaf	Obl	Desarticulación-Tendones	(2-5,4)
Falange	Agen	Diaf	Obl	Desarticulación-Tendones	(1-6)
Falange	Tajo	Diaf	Trans	Desarticulación-Tendones	(1)
Falange	Icon, Acon	Diaf	Trans	Desarticulación-Tendones	(1-3)

Tabla VIII.108. NR de *Homo antecessor* con marcas de corte, determinando su tipología, localización, orientación, finalidad y longitud. ABREVIACIONES TIPO DE MARCAS .I = incisiones, Icon = incisiones concentradas, Ia = incisiones aisladas, Igen = incisiones generalizadas, A = aserrados, Acon = aserrados concentrados, Aa = aserrados aislado, R = raspado, Ra = raspado aislado, Rcon = raspado concentrado, Tajo con = tajo concentrado, LOCALIZACIÓN: Diaf = diáfisis, Metaf = metafisis, Espina= espina vertebral, Ba= borde anatómico, Art = articulación DIRECCIÓN DE LAS MARCAS Obl= oblicuo, Trans = transversal, Long = longitudinal.

Aparte de las marcas de corte, sobre los restos de los homínidos se ha identificado una serie de señales producidas por las herramientas líticas en el proceso de fracturación con el fin de acceder a los nutrientes internos.

En cuatro restos craneales se ha documentado puntos de impacto y estigmas de percusión. En dos de los restos, los impactos se han documentado en la zona malar, en uno de los casos cerca de la orbita ocular y en el otro más próximo al arco zigomático. Por otro lado, se ha documentado la existencia de fracturación por flexión (*peeling*) de los huesos de algunos restos del cráneo.

También se ha evidenciado la existencia de la fracturación por flexión entre los elementos del esqueleto axial concretamente en tres vértebras, dos cervicales y una lumbar, y en algunos elementos del esqueleto apendicular. Entre los huesos largos las marcas de flexión sólo se han documentado en la diáfisis distal de un radio izquierdo que presenta marcas de corte, presentadas ya en la tabla 14, mientras que en los elementos distales esta actividad se ha documentado sobre dos metapodios.

	Impacto de percusión	Estigmas de percusión	Flexión	Contragolpe
<i>Homo antecessor</i>	7	5	9	1

Tabla VIII.109.- Número de restos de *Homo antecessor* con marcas de fracturación antrópica

La escasez de huesos largos de *Homo* en el conjunto hace imposible tener evidencias de la fracturación por percusión sobre estos, sólo en la diáfisis de un fémur de un individuo inmaduro se han documentado varios impactos de percusión así como un contragolpe fruto de la fracturación realizada por los homínidos.

VIII.4.3.6. Modificaciones por actividad de carnívoros

En el registro de TD6-2 (estrato Aurora) se ha documentado un total de 174 restos (11% del conjunto) con algún tipo modificación realizada por la actividad de los carnívoros. Las depresiones y los surcos son las marcas que predominan aunque también se han documentado algunos restos erosionados y redondeados por la corrosión de los ácidos salivares o estomacales generados por los carnívoros.

Por tallas de peso, los animales de talla media son los que presentan un mayor número de restos afectados por los carnívoros aunque proporcionalmente al número total de restos recuperados para cada talla, los animales de talla pequeña son los que presentan un mayor porcentaje de restos mordidos (13,4%) seguido por los restos de talla mediana (11,6%) y grande (9,9%).

En el caso de *Homo antecessor*, la actividad de los carnívoros sólo se ha documentados sobre la diáfisis de cinco restos. En los tres restos del esqueleto apendicular se evidenciado depresiones en el borde de fractura del hueso. En una de las costillas se ha identificados surcos en la diáfisis, y en la otra depresiones y surcos en la metáfisis.

Los restos de los animales de talla media, concretamente astas y huesos largos son los que presentan un mayor número de restos modificados por los carnívoros, No obstante, los restos del esqueleto axial también han sido afectados por la acción de los predadores.

Entre los restos de los animales de talla pequeña consumidos por los carnívoros se observa una mayor presencia de los huesos del esqueleto axial sobre cualquier otro segmento esquelético. Por el contrario, entre los animales de talla grande los huesos largos son los que presentan un número de restos con marcas de carnívoros más elevado principalmente los zigopodios y metapodios a diferencia de la representación apreciada entre los restos apendiculares de los animales de talla media en la que también se ha identificado la presencia de estilopodios.

Si calculamos la acción de los carnívoros con el porcentaje de los segmentos anatómicos mordidos (tabla VIII.31) para cada talla de peso en lugar de en números absolutos observamos que en las tres categorías de peso los huesos largos son los que presentan un menor porcentaje de restos mordidos.

Para los animales de talla media y pequeña los restos distales de las extremidades seguidos por los elementos del esqueleto axial son los que presentan un mayor porcentaje de huesos del esqueleto postcraneal consumidos por carnívoro. Entre los restos de los animales

de talla grande son los del esqueleto axial los que presentan un mayor porcentaje de huesos consumidos por los predadores seguidos por los restos distales de las extremidades.

NR(NME)	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Homo	Indet	Total
Asta	-	15	-	-	-	15
Cráneo	-	2	1	-	-	3
Mandíbula	-	-	1	-	-	1
Humero	1	2	3	-	1	7
Radio	-	3	2	1	-	6
Ulna	1	1	-	-	-	2
Metacarpo	-	1	-	-	-	1
Costilla	-	6	8	2	3	19
Vértebra	2	3	10	-	1	16
Fémur	-	2	-	-	1	3
Tibia	1	2	-	-	-	3
Metatarso	1	2	-	-	-	3
Metápodo	1	3	-	-	-	4
Falange	2	3	1	2	-	8
Carpal/Tarsal	1	2	-	-	-	3
Largo	4	10	3	-	4	21
Plano	-	5	-	-	-	5
Plano (cv)	1	-	-	-	-	1
Plano (mec)	2	-	-	-	-	2
Indet.	-	-	-	-	25	25
Total	17	62	29	5	35	148

Tabla VIII.110. NR con modificaciones por carnívoro.

Las marcas de la actividad de los carnívoros en los huesos largos se han localizado mayoritariamente sobre las metáfisis, aunque se han recuperado algunas marcas sobre diáfisis y en cinco casos en los que se han identificado sobre epífisis de animales de talla media y pequeña. En concreto se han documentado una epífisis distal y una proximal de dos metatarsos de cérvido, una epífisis distal de un húmero de un individuo de un animal de talla pequeña, un cóndilo de la epífisis proximal de un fémur de un cérvido inmaduro, una epífisis distal de un fémur de cervido, y una epífisis proximal de un metápodo en la metáfisis del cual también se han identificado marcas de corte.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
Esqueleto craneal	15(0)	135(15,6)	45(4,4)
Esqueleto Axial	17(17,6)	75 (12)	98(18,3)
Hueso Largo	85(10,5)	261(9,9)	51(15,7)
Huesos Distales	20(15)	24(20,5)	4(25)

Tabla VIII.111. NR total (porcentaje de restos mordidos) por segmentos anatómicos.

El análisis de las longitudes de las depresiones identificados en el conjunto nos muestra que la media de las depresiones en la cortical de las diáfisis de los huesos es de 2,3 mm mientras que en la epífisis o zona esponjosa (se incluyen cuerpos vertebrales y falanges) la media de las depresiones esta en 2,07. Las medidas de los mordiscos localizadas en el borde de fractura de los huesos han sido desestimadas.

Las depresiones identificadas en las diáfisis presentan unas dimensiones atribuibles (Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003; Selvaggio, 1994b) a un amplio abanico de carnívoros que van desde un pequeño cánido hasta un hiendo o un gran félido.

Domínguez-Rodrigo (op.cit.) plantea en su trabajo que la existencia de una muestra con la mayoría de depresiones sobre las diáfisis menores de 4mm. corresponde con la actividad de pequeños cánidos y félidos de tamaño medio como los leopardos. En el conjunto presentado aquí, sólo se han documentado siete huesos con depresiones con una longitud mayor a los 4 mm. las otras depresiones presentan marcas por debajo de los 4 mm. y en la mayoría de los casos incluso por debajo de los 3mm.

	Depresiones en diáfisis
Muestra	37
Media	2,34
Desviación estándar	1,05
95% de Intervalo de confianza	0,11
Varianza	1,12

Tabla VIII.112. Medidas (mm) del diámetro de las depresiones producidas por carnívoros

En quince de los restos modificados por los carnívoros, las depresiones y los surcos están asociados a superficies y bordes de fractura o anatómicos redondeados por la acción de los ácidos salivares, que los carnívoros segregan durante el mordisqueo y consumo de los restos. También se ha documentado la existencia de una falange de cérvido con modificaciones por los ácidos estomacales de los carnívoros fruto de la digestión de estos restos.

El /los predador/es que han actuado en la subunidad TD6-2 (Estrato Aurora) han realizado un consumo intenso de los restos, principalmente de los elementos del esqueleto axial y elementos distales de las extremidades. En el caso de los huesos largos las metáfisis y diáfisis han sido las zonas más afectadas por los carnívoros. La presencia de algunas depresiones en los bordes de las fracturas de algunos huesos, principalmente huesos planos y del esqueleto axial, así como largos de animales de talla media y pequeña indica que el carnívoro que ha intervenido en el registro tiene la capacidad de obtener todos los nutrientes existente en los esqueletos hasta el punto de fracturar algunos de los elementos. Si bien el predador que se perfila en este caso es un carroñero generalista de pequeño tamaño como puede ser *Vulpes praeglacialis* o *Canis mosbachensis* es importante tener en cuenta la existencia de algunos restos aislados con depresiones mayores de 4 mm. así como de huesos largos de animales de talla grande que indican la presencia de un predador de mayor tamaño como los hiénidos.

VIII.4.3.7. Superposiciones de marcas

Trece de los restos óseos recuperados en este conjunto presentan marcas tanto de la acción de los homínidos como de los carnívoros. Las marcas de corte documentadas

son en diez de los casos incisiones relativamente largas de entre 3mm y 20mm que se han relacionado con la obtención de carne. De los otros tres restos, uno es una falange de cérvido que presenta marcas en una de sus epífisis que se han relacionado con la extracción de la piel del animal, el segundo es un hueso largo de un animal de talla pequeña con marcas de raspado concentradas que se han interpretado como la preparación del hueso para su posterior fracturación mientras que el tercero es un metápodo con incisiones de entre 4 y 10mm que se relacionan con la desarticulación.

Las marcas de carnívoro documentadas son surcos y depresiones todas ellas situadas en las diáfisis de los diferentes huesos excepto la falange de cérvido que presenta surcos en la epífisis, el metápodo de cérvido con depresiones en la epífisis y una metáfisis metatarso de cérvido con depresiones en el borde de fractura de hasta 7,3 mm.

De los doce restos con modificaciones de origen antrópico y de carnívoro cuatro de ellos, dos restos de costilla de un animal de talla media, una diáfisis de tibia de bóvido y un hueso largo de talla media, presentan las marcas superpuestas. En todos los casos los mordiscos de los carnívoros están por encima de las marcas de corte de los homínidos.

VIII.4.3.8. Roedores

La actividad de los roedores en el interior de la cavidad es testimonial, entre los 1486 restos recuperados sólo se ha documentado la acción de estos animales en 6 huesos. Todos corresponden a animales de talla media, dos de los restos son epífisis de huesos largos, dos son costillas de un animal inmaduro y las otras dos son fragmentos de asta, uno de los cuales corresponde a la punta de un candil. Aparte de la evidencias indirectas, en la subunidad TD6-2 (Estrato Aurora) la presencia de roedores se ha registrado también a partir de los fósiles, concretamente de dos dientes, un incisivo y un molar de *Hystrix* sp.

El escaso impacto de los roedores sobre los restos muestra que el papel de estos animales en la acumulación de los restos es nulo.

VIII.4.3.9. Modificaciones postdeposicionales

Los restos analizados a este conjunto óseos presentan algunas modificaciones de origen postdeposicional relacionados con el ambiente existente en el interior de la cavidad así como con la presencia de algunos puntos de conexión con el exterior. Las modificaciones más presentes sobre los restos son aquellas relacionados con un ambiente húmedo propio del interior de cueva como son los óxidos de manganeso y las concreciones motivadas por la precipitación de carbonato calcio.

Las marcas de pisoteo documentadas en el conjunto muestran la existencia de fricción entre el sedimento y los restos que se puede haber producido tanto por movimientos verticales como horizontales.

Los restos redondeados, en diferente grado, y pulidos, así como la existencia de algunos huesos con una coloración blanquecina son producto de la acción hídrica sobre el registro aunque de una manera puntual que puede deberse a una corriente de agua continuada. Algunas de las concreciones documentadas sobre los huesos son delgadas

capas de carbonatos que se asocian con la presencia de un pequeño flujo de agua.

Los agrietamientos y fisuras documentadas en la superficie de algunos huesos se deben a las desecaciones y cambios de humedad existente en el interior de la cavidad.

Modificaciones	Total
Manganeso	502
Concrecionado	427
Pisoteo	122
Fisuras por humedad	20
Redondeado	94
Pulido	25
Meteorización	84
Descamación	5
Corrosión química	47
Raíces	15

Tabla VIII. 113. NR con modificaciones postdeposicionales

En el conjunto se han registrado dos alteraciones que muestran claramente la existencia de uno o varios puntos de unión en las que existe un contacto directo con el exterior. De este modo las raíces documentadas sobre los huesos y la meteorización son elementos determinantes de la existencia de dicha conexión. Pero hay que destacar que la existencia de estas dos alteraciones no se presentan juntas sino que en la superficie excavada hasta ahora se localizan en dos puntos diferentes. Así en los huesos con alteraciones por raíces se han localizado principalmente en la zona norte (geográfico) de la excavación, mientras que los elementos con alteraciones por meteorización se han localizado mayoritariamente en la zona sur (geográfico) de la excavación.

De este modo apreciamos que si bien en líneas generales las modificaciones identificadas en el conjunto muestran unas características comunes, se observa la existencia de particularidades que a medida que se excave en extensión se conocerán mejor.

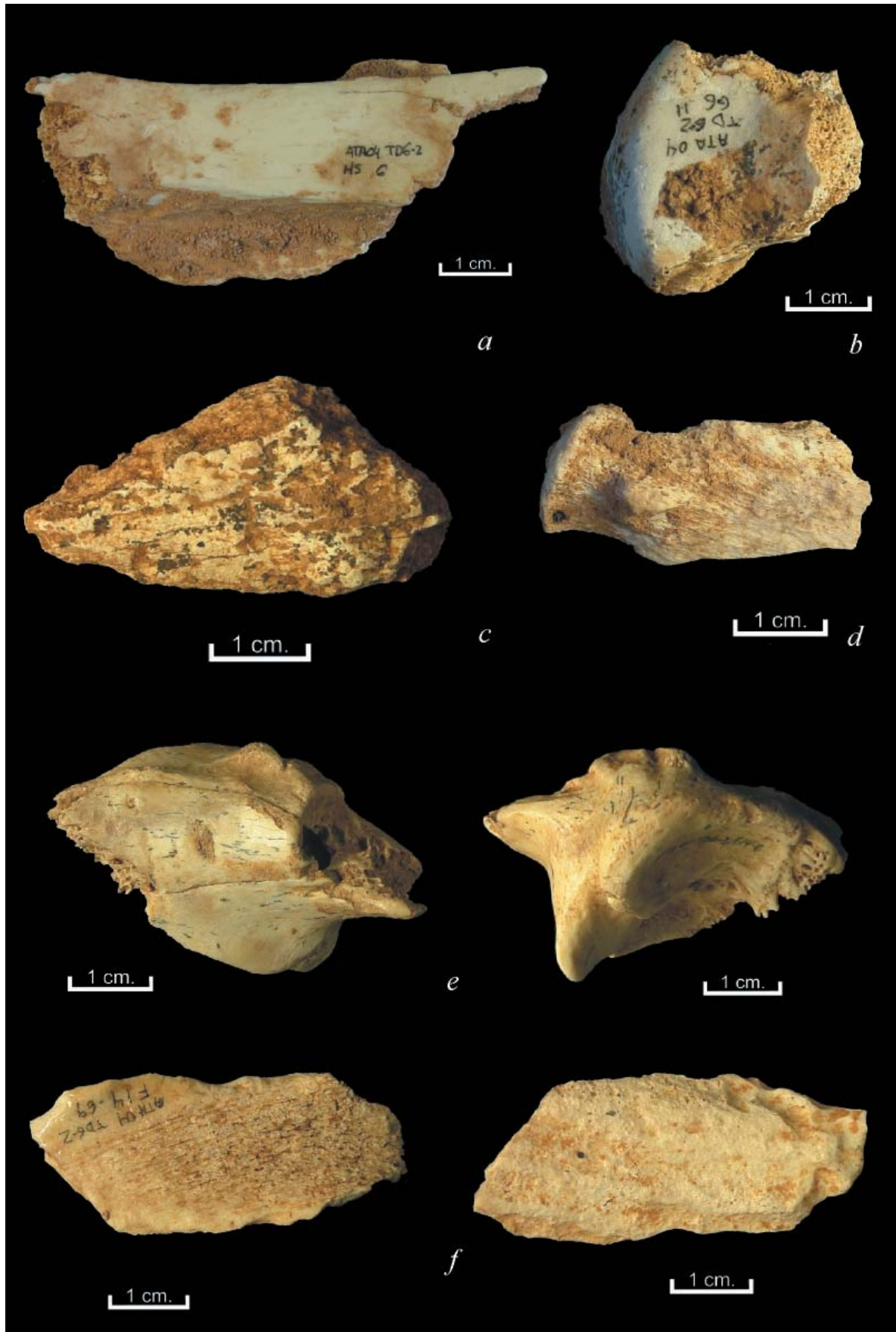


Figura VIII.39. Restos con modificaciones por la actividad de los carnívoros: a) Costilla de un animal de talla grande con depresiones, b) Fragmento de epífisis de un hueso indeterminado con depresiones en el borde de fractura, c) Fragmento de hueso largo de un animal de talla media redondeado por la acción de los ácidos salivares y mordisqueado, d) Falange de cérvido digerida, e) Fragmento de un coxal de cérvido digerido, f) Fragmento de asta digerido.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

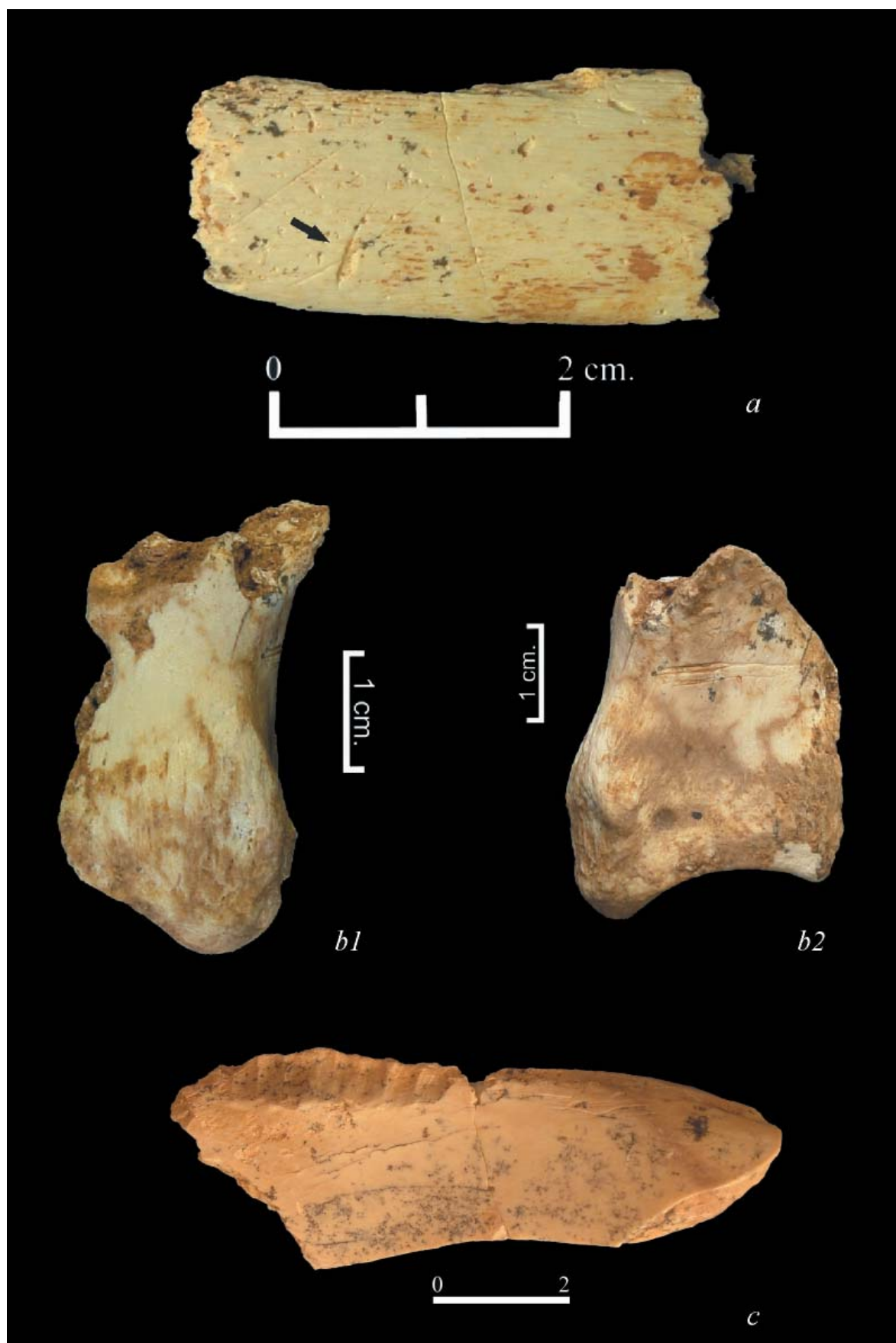


Figura VIII.40. Restos con superposición de marcas: a) Costilla de un animal de talla media con marcas de corte interrumpidas por surcos de carnívoro, b) Falange medial de un cérvido con un aserrado fruto de la desarticulación y posteriormente fracturada por un carnívoro, c) Hueso largo roído.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VIII.4.4. Discusión sobre el conjunto osteológico de la subunidad TD6-2 (estrato Aurora)

En la subunidad TD6-2 (estrato Aurora) se han analizado un total de 1485 restos óseos. Este conjunto es, hasta el momento, el que presenta un mayor número de efectivos de todos los documentados en el Pleistoceno Inferior de la Sierra de Atapuerca.

La acumulación ósea recuperada en TD6-2 (estrato Aurora) esta compuesta principalmente por individuos de quince taxones diferentes entre los que los restos de herbívoros son predominantes. La etología de estos animales no se corresponde con su presencia en el interior de una cavidad lo que nos indica que estos animales han sido introducidos en la cavidad bien por causas “accidentales” bien transportados por algún agente biológico.

Las causas “accidentales” que ya se han evidenciado en algunos otros enclaves de la Sierra de Atapuerca como son los conjuntos de la unidad TDW4 es la presencia de una trampa natural por la que los animales se precipitaron al interior de la cavidad produciéndose su muerte. Si bien en la acumulación ósea analizada existen algunos rasgos propios de este tipo de conjuntos como es la variabilidad de especies así como un predominio de individuos inmaduros y seniles (Brugal y Jaubert, 1991; Wang y Martin, 1993), la ausencia de segmentos anatómicos concretos como el esqueleto axial en los animales de talla grande, de huesos enteros y de elementos en conexión o semiconexión anatómica nos hace descartar que los esqueletos se hayan acumulado debido a la presencia de una trampa natural en el karst de la sierra.

La acción de un agente transportador puede ser el causante de la acumulación de los herbívoros en el interior de la cavidad. Los homínidos, los carnívoros y los roedores son los agentes biológicos capaces de hacer una acumulación ósea (Brain, 1981). La escasa presencia de los roedores indica que estos tienen un papel puntual y marginal en este conjunto.

La representación de elementos de carnívoros en el interior de la cavidad es muy escasa, apenas dieciséis huesos que corresponden a seis individuos adultos de seis taxones diferentes. Por otro lado, sólo el 11 % de los restos recuperados en el conjunto presentan modificaciones por la actividad de los carnívoros que se centran principalmente en elementos del esqueleto axial y huesos distales de las extremidades que son segmentos con escasos nutrientes. Dicho consumo y la ausencia de carnívoros en el conjunto muestra que si bien éstos intervinieron sobre el conjunto su impacto no fue el que cabría esperar en una acumulación realizada por carnívoros según los diferentes estudios realizados (Binford, 1981; Cruz-Urbe, 1991; Fosse, 1995; Hill, 1983; 1984; Brain, 1981; Pickering, 2002).

Diferentes autores (Bartram, 1993; Bunn *et al.*, 1988; O’Connell *et al.*, 1988b; 1990) han estudiado el comportamiento de grupos de cazadores recolectores que realizan un transporte de sus presas desde el lugar de aprehensión de las mismas hasta un campamento o lugar referencial. Todos los trabajos muestran que el objetivo principal de los grupos es obtener el mayor número de nutrientes posible y en consecuencia las decisiones sobre el traslado de los esqueletos se toman bajo dicha premisa. La mayoría de los investigadores aprecian que la distancia entre el lugar de aprehensión y el campamento, el número de miembros en el grupo cazador, y el peso del animal son las principales variables que

determinan las decisiones de transporte. Aunque algunos autores (Gifford-González, 1993; Oliver, 1993) plantean que el procesado final al que se pretenda someter la presa obtenida así como la complejidad tecnológica del grupo también afectan a las decisiones del transporte aunque estas variables son más fácilmente apreciadas en grupos de una cronología más moderna que la obtenida en TD6-2 (estrato Aurora).

Los diferentes estudios (op.cit.) etnográficos coinciden en que los animales de talla grande son sometidos a un primer procesado en el lugar de obtención y posteriormente se trasladan al campamento los elementos del esqueleto apendicular y en algunos casos el cráneo. Mientras que los animales de talla pequeña y talla media son transportados íntegramente, aunque en algunas ocasiones los animales de talla media también son sometidos a un primer procesado en el lugar de aprehensión.

La representación anatómica registrada en el conjunto TD6-2 (estrato Aurora) muestra que existen diferencias entre los diferentes individuos en relación a su talla de peso aunque en las tres categorías se ha apreciado que los huesos largos son los elementos del esqueleto postcraneal más representado.

En los animales de talla grande apenas se han recuperado elementos del esqueleto axial mientras que los animales de talla media y pequeña presentan una mayor diversidad anatómica. Los esqueletos de los animales de talla pequeña presentan unos valores más semejantes entre los diferentes segmentos anatómicos mostrando una mayor integridad de los esqueletos.

El conjunto TD6-2 (estrato Aurora) es el que presenta una mayor antropización de los restos de todos los conjuntos de Pleistoceno Inferior de la sierra mostrando que el papel de los paleopobladores en esta acumulación es importante.

A partir de las marcas (25% del conjunto) documentadas sobre los huesos se ha podido determinar la existencia de todos los pasos de la cadena operativa del procesamiento de una carcasa de herbívoro con el fin de obtener sus recursos.

Los pasos iniciales de la cadena operativa de procesamiento de las carcasas como es la extracción de la piel se ha identificado principalmente sobre restos de los animales de talla media y talla pequeña aunque en esta última categoría la escasa presencia de elementos distales de las extremidades hace que la identificación de dicha actividad sea complicada. Entre los animales de talla grande este primer procesamiento se realiza en el lugar de obtención del animal y en consecuencia algunos de los elementos en los que se podría apreciar estas marcas posiblemente no han sido transportados al interior de la cavidad.

Otro de los procesos iniciales en el consumo de los cadáveres es la evisceración, esta actividad deja pocas marcas sobre los huesos pero indica claramente que los homínidos han accedido a las vísceras de los animales mostrando que estas están disponibles en el momento en que los paleopobladores obtienen las carcasas de los herbívoros.

La longitud de las marcas de descarnación localizadas en las extremidades de los esqueletos de los animales de talla grande y media muestran que en el momento en que los homínidos accedieron a los cadáveres estos tenían una gran cantidad de carne (Marean,

1998).

Aparte de la obtención de los recursos cárnicos, en el conjunto TD6-2 (estrato Aurora) se aprecia un aprovechamiento intenso de los nutrientes internos de los huesos. La fracturación antrópica de los elementos se ha evidenciado principalmente sobre los huesos largos de los animales de talla media y grande, aunque también se ha apreciado que los restos con una menor capacidad medular, elementos axiales y las falanges, presentan marcas de aprovechamiento de los recursos internos.

La existencia de remontajes entre huesos fracturados antrópicamente (Díez *et al.*, 1999) muestra que los homínidos realizaron un acceso a la médula de los animales en el interior de la cavidad.

La acción de los homínidos en la cavidad no se ha documentado sólo sobre los herbívoros sino también sobre los elementos de *Homo antecessor*. Las características y disposición de las marcas de corte localizadas así como la fracturación de algunos de los restos muestran que los esqueletos de estos homínidos han sido procesados igual que los de cualquier herbívoro localizado en el conjunto, teniendo en cuenta las diferencias anatómicas de cada especie, y por consiguiente estamos ante un procesamiento de los restos humanos con el fin de consumir todos sus nutrientes. De este modo, podemos afirmar que los restos de *Homo antecessor* fueron consumidos por otros homínidos al igual que los otros animales identificados en el conjunto.

En algunas falanges humanas hemos identificado marcas de corte que hemos relacionado con la desarticulación pero cuya finalidad no es fácil de interpretar. La necesidad de realizar cortes en las falanges para desollar un primate y la escasa cantidad de biomasa existente en alrededor de las falanges humanas nos lleva a buscar más allá de la extracción de la piel o del consumo cárnico la causa o acción que motivaron las marcas de corte documentadas. Por otro lado, los nutrientes internos de las falanges humanas también son escasos y resulta más plausible que su aprovechamiento se realizase directamente con los dientes y/o realizando una fractura por flexión que con las herramientas líticas. En dos falanges de *H. antecessor* hemos identificado fracturas por flexión y también mordiscos aunque no se ha determinado el autor de los mismos. De este modo, si bien las marcas de corte muestran claramente una relación con la desarticulación no deja de asombrar el excesivo cuidado con que los homínidos realizarían este procesado teniendo en cuenta el escaso contenido de nutrientes en estos elementos. Nosotros, planteamos que las marcas de corte identificadas podrían estar relacionadas con la obtención o aprovechamiento de los tendones existentes las manos y pies de los homínidos. Esta sería una explicación coherente con la localización sobre el hueso de las marcas de corte documentadas (Lorenzo, com. pers.) Cabe pensar que si los paleopobladores aprovechaban los tendones de *H. antecessor* harían lo propio con los de otros animales como se ha apreciado a nivel etnográfico en diferentes trabajos (Bidon *et al.* 1987, Mansur-Francomme, 1987). Sin embargo, somos conscientes que la utilización de los tendones por parte de los grupos humanos hasta ahora sólo se había planteado para poblaciones mucho más modernas (Bergman, 1987; Cattelain, 2006). que las estudiadas en esta Tesis doctoral.

Las proyecciones (Rosell, 2001) de los materiales realizadas en el conjunto permiten apreciar que la presencia de los restos es un episodio concreto en el conjunto en el que

también se mezclan elementos de otros taxones. El conjunto TD6-2 (estrato Aurora) es el único enclave en la sierra de Atapuerca en el que se han recuperado restos humanos antropizados. Ésta singularidad y nuestra propia cultura hace que busquemos cuales son las causas que han llevado a los homínidos que ocuparon la cavidad a consumir a otros homínidos.

Un prejuicio moral nos lleva a “disculpar” la acción de los homínidos buscando en las condiciones ambientales del medio una situación de hambruna o de estrés alimenticio que nos muestre la necesidad de este consumo humano. Pero los restos faunísticos recuperados en el conjunto ponen de manifiesto la existencia de una cantidad de biomasa animal importante en el entorno de estos homínidos y que estos controlan dichos recursos. Así pues, si el canibalismo realizado por los homínidos no es fruto de unas condiciones ambientales extremas podemos afirmar que *Homo antecessor* formaba parte de la dieta de los homínidos que realizaron esta acumulación, pero posiblemente no era un recurso “rentable” de conseguir.

Las dificultades y riesgos que los homínidos corrían enfrentándose con otro grupo de homínidos supuestamente de sus mismas capacidades físicas y tecnológicas era muy alto en relación a los nutrientes que podían obtener de un individuo de *H. antecessor*. Hasta el momento, en el conjunto se ha determinado la existencia de tres individuos inmaduros así como de tres adultos, dos de los cuales parecen ser hembras. Esta representación de edades y sexos refuerza la hipótesis que los homínidos de TD6-2 accedieron a individuos en principio poco armados, aunque no podemos determinar si los homínidos realizaron un ataque y caza de los individuos o un carroñeo, en cualquier caso el acceso a los esqueletos de *H. antecessor* fue temprano y primario por parte de los homínidos.

El número de elementos de *Homo antecessor* es escaso en relación al número mínimo de individuos calculado a partir de las piezas dentarias. El hecho de que los individuos recuperados sean inmaduros así como la alta fragmentación ósea existente en el conjunto, con más de 3000 huesos menores de 30 mm. son algunas de las causas que pueden explicar dicha desproporción entre NME y NMI. Por otro lado, la actuación de los carnívoros en el conjunto también ha jugado un papel importante en la alteración de la acumulación inicial originada por los homínidos.

Algunos autores (Binford, 1981; Blumenschine y Marean, 1993; Marean *et al.*, 1992) han realizado estudios sobre la intervención de los carnívoros sobre conjuntos abandonados por los homínidos. Estos investigadores han apreciado que los predadores actúan principalmente sobre aquellos elementos o segmentos óseos que contienen nutrientes a los que los homínido no son capaces de acceder como la grasa debido a que no disponen de una tecnología suficientemente desarrollada para extraerlos del interior del hueso. Los elementos distales de las extremidades o las epífisis y apófisis de los elementos del esqueleto axial son los huesos con mayor modificación por carnívoros. La fracturación que realizan los homínidos sobre los huesos largos hace que los carnívoros no sientan atracción por estas zonas del esqueleto, aunque realizan un consumo de las epífisis dejando marcas en las metáfisis del hueso e incluso produciendo algunas fracturas en las diáfisis.

Según Blumenschine y Marean (1993) los carnívoros, concretamente los hiénidos que intervienen sobre los restos óseos de una acumulación de origen antrópico presentan

un número de huesos mordidos inferior al 20% del conjunto así como una disminución significativa de las epífisis en relación a las diáfisis. Por otro lado también se ha evidenciado que los carnívoros acceden antes a los elementos del esqueleto axial abandonados por los homínidos que a los huesos largos de los animales.

En el conjunto de TD6-2 (estrato Aurora) las modificaciones por carnívoro (11%) se han documentado principalmente en restos óseos del esqueleto axial y de los elementos distales de las extremidades. En los huesos largos mordidos las marcas de estos predadores se han registrado en el borde de fractura de algunas diáfisis, así como en metáfisis y en las escasas epífisis de herbívoros recuperadas en el conjunto. Entre las modificaciones registradas se ha documentado la existencia de huesos alterados por la acción de los ácidos salivares y/o estomacales de los carnívoros.

Las dimensiones de las depresiones identificadas, la ausencia en el conjunto de epífisis de animales de talla grande y media así como la presencia de depresiones en el borde de fractura de algunos huesos largos de animales de talla grande nos muestra que como mínimo existen dos taxones diferentes de carnívoros que intervienen en el conjunto: un cánido de talla pequeña-media y un hiénido con una mayor capacidad de fracturar huesos grandes.

La ausencia, especialmente entre los animales de talla pequeña, de elementos distales y de las epífisis de huesos largos puede deberse a la acción de los carnívoros en el registro. Los cánidos y en mayor medida los hiénidos al carroñear los restos realizan un consumo muy intenso que puede llevar a la desaparición de algunos elementos de pequeño tamaño (Cruz-Uribe, 1991).

La presencia continua de los carnívoros en todo el registro de TD6-2 (estrato Aurora) que se aprecia claramente en algunas proyecciones de los materiales realizadas por (Rosell, 2001) nos muestra que la acumulación estudiada es fruto de diferentes ocupaciones por parte de los homínidos. Así los carnívoros accedieron a los restos abandonados por los paleopobladores tras cada ocupación.

En el conjunto existe un grado de humedad y de encharcamiento elevado que se manifiesta en algunas de las alteraciones postdeposicionales registradas sobre los restos óseos como los óxidos de manganeso o las concreciones de carbonatos. Algunos autores (Carbonell, 1998) han indicado que en la zona este de la subunidad TD6-2 (estrato Aurora) existe un punto de agua, como una pequeña charca que explica la presencia de dichas modificaciones en los huesos. Por otro lado, las alteraciones por raíces y el grado inicial de meteorización que se ha identificado sobre algunos huesos nos indica que la acumulación esta cercana a un punto de entrada de la cavidad o bien en una zona en la que la luz solar incide y en consecuencia los homínidos tienen un grado de visibilidad importante.

A partir de los restos óseos analizados en este conjunto podemos concluir que:

1.- La presencia de los elementos de los herbívoros con mayor contenido cárnico, la existencia de evidencias de que se ha realizado un procesado completo de los restos, la obtención de grandes cantidades de carne así como de nutrientes internos nos indica que los homínidos realizaron un consumo temprano y primario de los restos siendo el agente

acumulador del conjunto. A pesar que no tenemos elementos para concretar si los animales han sido producto de la caza oportunista o bien del carroñeo activo, algunos autores (Bunn y Ezzo, 1993) han asociado la diversidad específica de los restos y la variedad de las edades de los animales con un carroñeo “activo” más que con una caza que sería más especializada hacia unos taxones concretos de edades adultas.

2.- La biomasa de carne que representa los restos óseos documentados nos indica que los homínidos no se encontraban en una época de hambruna sino que disponían de recursos necesarios para su supervivencia. Por otro lado, a partir de los datos que poseemos hasta el momento no podemos afirmar que la obtención y procesado de *Homo antecessor* sea diferente al realizado sobre otras especies de talla pequeña o media. Por consiguiente, la acción de canibalismo documentada no se debe a un momento de estrés alimentario.

3.- Los carnívoros realizan un acceso secundario a los restos abandonados por los homínidos.

VIII.4.5. Presentación de datos TD6-1

VIII.4.5.1 Representación taxonómica y esquelética

En el nivel TD6-1 se ha analizado un total de 64 restos faunísticos de los cuales 17 han podido ser identificados a nivel anatómico y taxonómico, 27 a nivel anatómico y 20 no ha sido posible atribuirle ningún tipo de identificación, ni anatómica ni taxonómica.

Los taxones identificados en esta subunidad son, *Cervus elaphus* cf. *acoronatus*, Equidae indet., *Stephanorhinus etruscus*, Suidae indet., *Ursus dolinensis*, Mustelidae indet. y *Homo antecessor*. Todos los restos recuperados corresponden a individuos adultos a excepción de una hemipelvis perteneciente a un cérvido inmaduro (Cuenca-Bescós y García, en prensa; García, 2001b; 2001a; García y Arsuaga, 2001; Made van der, 2001b; Made van der *et al.*, 2003).

	NR	NME	NMI
<i>Cervus elaphus</i> cf. <i>acoronatus</i>	7	6	2
Equidae indet.	1	1	1
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	1	1	1
Suidae indet.	1	1	1
<i>Homo antecessor</i>	2	2	1
<i>Ursus dolinensis</i>	3	3	1
Mustelidae indet.	1	1	1
Total	16	15	8

Tabla VIII.114. Taxones identificados en el nivel TD6-1 con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos); y NMI (Número Mínimo de Individuos)

El número de restos recuperado para cada uno de los taxones identificados es muy bajo siendo los cérvidos los que presentan más efectivos. Los elementos del esqueleto craneal y los distales de las extremidades son los más representados en el conjunto, aunque en el caso de *Cervus elaphus* también se ha recuperado algún elemento de otro segmento anatómico.

NR(NME)	<i>Cervus elaphus</i>	Equidae indet.	<i>Stephanorhinus etruscus</i>	Suidae indet.	<i>Ursus dolinensis</i>	<i>Homo antecessor</i>	Mustelidae indet.	Total
Asta/Cuerna	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Mandíbula	-	-	-	1(1)	-	-	-	1(1)
Dientes	-	-	1(1)	-	2(2)	-	-	3(3)
Húmero	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)	2(2)
Costilla	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Metacarpo	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Hemipelvis	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Metatarso	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Metápodo	1	1(1)	-	-	1(1)	-	-	3(2)
Falange	-	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)
Astrágalo	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)	2(2)
Total	7(6)	1(1)	1(1)	1(1)	3(3)	2(2)	2(2)	17(16)

Tabla VIII.115. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.

VIII.4.5.2. Representación esquelética por tallas de peso

Al analizar los huesos recuperados en el conjunto por tallas de peso de los animales se observa que los restos de huesos largos son los más representados en cada una de las tres categorías de peso.

NR(NNME)	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Indet.	Total
Asta	-	1(1)	-	-	1(1)
Dientes	1(1)	-	-	-	1(1)
Mandíbula	-	1(1)	1(1)	-	2(2)
Humero	-	2(2)	-	-	2(2)
Vértebra	-	-	2(2)	-	2(2)
Costilla	-	1(1)	-	-	1(1)
Hemipelvis	-	-	1(1)	-	1(1)
Metacarpo	-	1(1)	-	-	1(1)
Metatarso	-	1(1)	-	-	1(1)
Metápodo	1(1)	1	-	-	2(1)
Falange	-	-	1(1)	-	1(1)
Largo	3(1)	13 (3)	3(1)	-	19(5)
Plano	1	1	-	-	2
Plano (Mec)	1(1)	1	-	-	2(1)
Carpal/Tarsal	-	1(1)	1(1)	-	2(2)
Indet	-	-	-	17	17
Total	7(4)	24 (11)	9(7)	17	57(22)

Tabla VIII.116. Número de Restos (Número de Elementos) por tallas e peso.
 Los restos de *Homo antecessor* no se han incluido en la tabla.

Los animales de talla media son los que presentan un mayor número de efectivos así como una mayor variedad anatómica de los mismos mientras que los animales de talla grande y pequeña están muy poco representados en el conjunto. La fragmentación que presentan los elementos proximales de las extremidades ha imposibilitado su identificación anatómica, pero es importante constatar la importancia que tienen estos restos en el conjunto para no caer en una lectura errónea sobre la representación esquelética que nos hiciese pensar en una mayor presencia de elementos distales o craneales.

VIII.4.5.3. Fragmentación

En el conjunto TD6-1 se ha evidenciado un alto grado de fragmentación de los restos óseos recuperándose sólo dos elementos enteros concretamente dos vértebras caudales. El tamaño de los restos de las extremidades documentados es relativamente pequeño, la mayoría de estos efectivos tienen una longitud entre 30 y 50 mm.

La mayoría de los restos óseos de huesos largos (20) registrados están representados por fragmentos de diáfisis con menos de la mitad de su circunferencia conservada. Sólo en un caso se ha documentado la existencia de una diáfisis de hueso largo con las cuatro caras y corresponde a un animal de talla media.

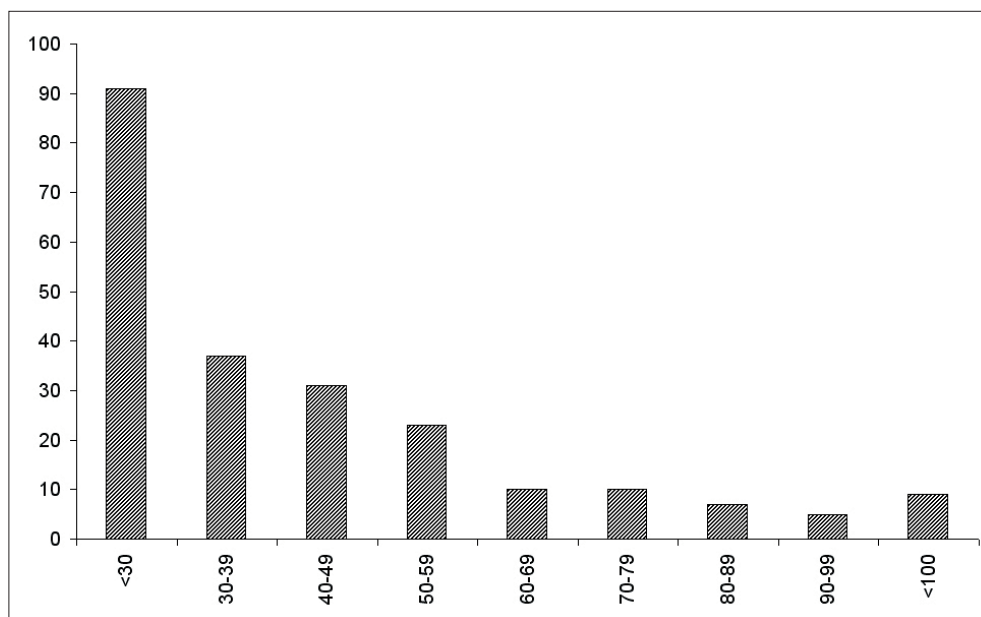


Figura VIII.41.- Longitud (mm) de los fragmentos de huesos recuperados en el conjunto

La presencia de las epífisis de los huesos largos en el conjunto se ha documentado en seis restos pero sólo en tres de ellas se conserva más de la mitad de la circunferencia del hueso.

Delineación			Ángulo			Superficie	
Curvada	Transversal	Longitudinal	Oblicuo	Recto	Mixto	Suave	Irregular
16	7	6	5	8	15	15	14

Tabla VIII.. 117. Características de los paños de fractura a partir de Villa y Mahieu (1991).

A partir del análisis de 25 paños de fractura que corresponden a diez huesos largos hemos observado que existe un predominio de las fracturas con una delineación curvada y el ángulo mixto. Las superficies de los paños de las fracturas presentan valores similares en las dos categorías existentes. Todos estos datos muestran que en el conjunto la mayoría de los huesos largos han sido fracturados en fresco por agentes biológicos que en los apartados siguientes trataremos, aunque en algunos casos los restos han podido ser fracturados en seco por procesos mecánicos de origen postdeposicional (Villa y Mahieu, 1991).

VIII.4.5.4. Modificaciones por actividad de carnívoros

En la subunidad TD6-1 se han documentado un total de 12 restos óseos con modificaciones realizadas por la actividad de los carnívoros, dichas modificaciones son principalmente surcos y depresiones aunque también se han identificado huesos erosionados y redondeados por los ácidos salivares de los predadores así como huesos digeridos.

La mayoría de estas modificaciones se concentran en los restos de los huesos largos de los animales de talla media aunque huesos con menor contenido cárnico como los metápodos, huesos articulares y astas también han sido modificados por los carnívoros.

Aparte de los surcos documentados en la cortical de los huesos, todas las depresiones registradas en los huesos largos están localizadas en alguno de los bordes de fractura, excepto en el caso de una diáfisis de un hueso largo de talla media en cuya superficie se ha identificado dos depresiones de (2,8mm x 0,6mm) y (1,3mm x 1mm). Esto demuestra que los carnívoros realizaron un consumo intensivo de los recursos internos del hueso a pesar que en algunas ocasiones los nutrientes existentes no son muy abundantes como puede ser en un metatarso o un hueso carpal/tarsal de un animal de talla mediana.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña
Asta	-	1	-
Húmero	-	1	-
Metápodo	1	-	-
Metatarso	-	1	-
Largo	-	4	1
Plano	-	1	-
Carpal/Tarsal	-	1	-
Falange	-	-	1
Total	1	9	2

Tabla VIII.118. Número de Restos de animales por talla de peso con modificaciones realizadas por carnívoros

La ausencia de marcas de depresiones en la superficie del hueso y la escasez de la muestra impide la obtención de datos válidos de las dimensiones de los mordiscos que nos permitan caracterizar el carnívoro que ha actuado sobre los huesos.

En dos de los restos recuperados, un fragmento de asta y una diáfisis de un hueso largo de talla media, se ha documentado, asociado a pequeñas depresiones, una ligera erosión y redondeamiento de los bordes producidos por el contacto del elemento con los predadores ya sea durante el consumo de los nutrientes o bien en alguna acción de jugueteo con el hueso.

En el registro de TD6-1 se han identificado tres huesos digeridos por carnívoros. Dos de estos huesos pertenecen a herbívoros representados por una diáfisis de un hueso largo de un animal de talla pequeña y un fragmento de epífisis distal de un metápodo de équido. El tercer elemento recuperado con signos de haber sido digerido es una falange de *Homo antecessor*.

A pesar de la escasez de elementos modificados por los carnívoros existen algunos rasgos que nos permiten afirmar que el predador que ha actuado en el conjunto ha realizado un consumo intenso de los restos y tiene la capacidad de fracturar y digerir algunos huesos largos de animales de talla media y grande. Todos estos elementos apuntan a la presencia de un carnívoro generalista que ha realizado un consumo secundario de los restos como podría ser un hiénido.



Figura VIII.42. Restos con modificaciones por actividad de carnívoro: a) Epífisis distal de metápodo de équido digerido, b) Diáfisis de húmero de un animal de talla media con surcos y redondeado, c) Falange de *Homo antecessor* digerido, d) Metatarso de cérvido redondeado y pulido.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VIII.4.5.5. Modificaciones de origen antrópico

La presencia de la actividad antrópica en el conjunto es baja pero muestra el consumo por parte de los paleopobladores de los nutrientes externos e internos de los animales de TD6-1.

En cuatro de los restos recuperados en el conjunto se ha documentado la presencia de marcas de corte. Tres de estos son fragmentos diafisarios de huesos largos de herbívoros mientras que el cuarto resto es un metápodo de oso.

En una de las diáfisis de un animal de talla media se han identificado seis incisiones de entre 15mm y 4,5mm, rectas y paralelas entre sí aunque alguna de ellas presenta una disposición más caótica, menos regular. Estas marcas tan largas se pueden relacionar con la obtención de importantes masas de carne.

El otro hueso largo de animal de talla media presenta dos incisiones de entre 3,3 mm y 6,8 mm. rectas y paralelas entre sí. Éstas marcas están concentradas en un punto de la diáfisis y parece responder a un corte preciso y puntual ya sea de un fragmento de carne, inserción muscular o tendón.

Finalmente el consumo del tercer hueso de herbívoro, en este caso de un animal de talla grande, por parte de los homínidos se aprecia en dos grupos de marcas de corte. El primero de estos presenta tres marcas de raspado de entre 14mm y 6 mm. de longitud, rectas y entrecortadas que se sitúan de forma longitudinal al eje mayor de la diáfisis de hueso. El segundo grupo de marcas de corte esta formado por 8 incisiones rectas y paralelas entre ellas aunque en algún punto se entrecortan y se sitúan de forma transversal al eje mayor del hueso. Estas incisiones son más cortas que las del grupo anterior, miden entre 3 mm y 2 mm. Posiblemente la finalidad de estas marcas sería realizar un corte puntual en una inserción muscular, un tendón o un fragmento de carne.

Este hueso largo presenta un impacto de percusión muy cerca de las marcas de raspado. El punto de impacto de la fractura mide 6mm y ha producido una lasca de unos 28mm según el negativo existente en la fractura del hueso. La presencia del raspado tan cerca del punto de impacto de puede haber sido causado durante la eliminación del periostio para facilitar la fracturación del hueso por parte de los homínidos.

El único elemento de carnívoro con marcas de corte es un metápodo de úrsido. En la cara lateral de la metafisis distal del hueso se han identificado dos incisiones de entre 2,3mm y 3,5mm rectas y paralelas entre sí, transversales al eje mayor del hueso.

VIII.4.5.6. Superposición de marcas.

Entre los elementos con modificaciones presentados anteriormente, existe uno en el que se han identificado marcas de actividad antrópica y de carnívoros (que ya han sido detalladas anteriormente). Las incisiones documentadas en el hueso realizadas durante la actividad de los homínidos interpretamos que son anteriores al consumo efectuado por los carnívoros ya que estos erosionan los bordes de los huesos lo que hace difícil pensar que tras este consumo tan intenso quedase algún nutriente disponible.

VIII.4.5.7. Modificaciones postdeposicionales

Las modificaciones postdeposicionales localizadas en esta subunidad están relacionadas con la actividad hídrica. La presencia de óxidos de manganeso en algunos restos indica que existe una escorrentía de agua en la zona de acumulación de los huesos. Esta corriente de agua no fue muy fuerte, aunque se han recuperado algunos huesos rodados y pulidos de coloración blanquecina que demuestran que existe una corriente de baja energía.

Modificaciones	Total
Óxidos de manganeso	19
Concrecionado	4
Fisuras por humedad y presión de sedimento	7
Redondeado	5
Pulido	6
Corrosión química	3

Tabla VIII.119. NR con modificaciones postdeposicionales.

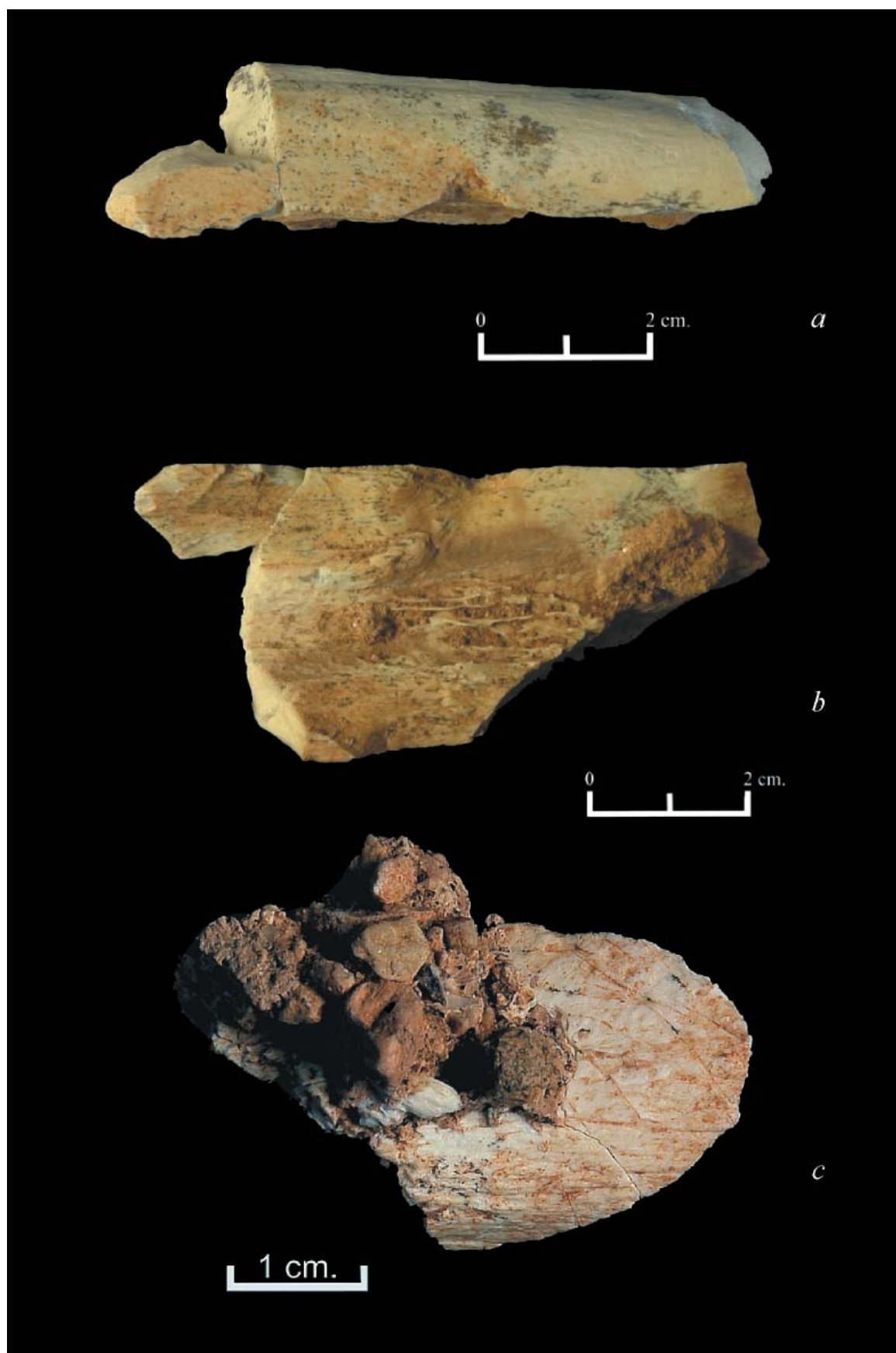


Figura VIII.43. Restos con modificaciones de origen antrópico: a) Diáfisis de hueso largo de un animal de talla grande con un impacto de percusión y estrias de descarnación, **b)** Fragmento de hueso largo de un animal de talla media con marcas de corte.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

VIII.4.6. Discusión sobre el conjunto osteológico de la subunidad TD6-1

El conjunto óseo recuperado en la subunidad TD6-1 está compuesto por 64 restos que corresponden a ocho individuos adultos: cinco herbívoros, dos carnívoros y un homínido.

Los animales de talla media son los que presentan un mayor número de restos. En este conjunto los elementos del esqueleto craneal y axial así como los huesos distales de las extremidades son los más representados. Entre las tres tallas de peso apenas se han recuperado veinticuatro restos de huesos largos, de los cuales veinte son fragmentos de diáfisis que conservan menos de la mitad de su circunferencia. Sólo en el caso de los animales de talla media se han recuperado dos fragmentos de diáfisis de huesos largos proximales que se han podido identificar como húmeros.

Doce de los restos recuperados en TD6-1 presentan modificaciones por carnívoro. La mayoría de estas modificaciones son depresiones o surcos que se localizan en la superficie cortical y en los bordes de fractura de huesos largos, aunque también se ha identificado huesos distales de las extremidades de animales de talla media con mordeduras por carnívoro.

Aparte de los mordeduras, la acción de los carnívoros han aportado al conjunto tres restos digeridos, uno de estos restos es una falange de *Homo antecessor*.

Los homínidos también han dejado marcas de su actividad en el conjunto, en concreto se han recuperado cuatro restos con marcas de corte así como una diáfisis con un impacto de percusión.

En uno de los restos de hueso largo, aparte de las marcas de corte, también se ha documentado la existencia de modificaciones por la actividad de carnívoros que son posteriores a la acción antrópica.

Los restos óseos de TD6-1 se localizan en un nivel en el que se ha recuperado una elevada concentración de coprolitos. Estos han sido asignados de forma preliminar a hiénidos, posiblemente *Crocota crocuta*. Los coprolitos de estos carnívoros forman tres lóbulos aunque en los casos en los que se localizan en zonas de ocupación, ya sean cubiles o comederos, en los que existe una intensa actividad biológica, los excrementos son disgregados y dispersados por el "pisoteo" de los propios carnívoros (Arribas *et al.*, 2004). En el caso que nos ocupa, los restos están disgregados y los lóbulos se han separado aunque no se ha producido una gran dispersión. A pesar del elevado número de excrementos de hiénidos, no se ha recuperado hasta el momento ningún resto atribuido a este taxón, aunque la presencia de restos de animales de talla grande y media digeridos muestra que el carnívoro que ha intervenido en el conjunto es de talla media-grande reforzando la hipótesis de la presencia de la hiena en el interior de la cavidad.

A pesar de la existencia de algunos elementos que apuntan a la presencia de las hienas en el conjunto TD6-1, la representación esquelética tanto de herbívoros como de carnívoros existente, la ausencia de elementos de hiena, especialmente de animales inmaduros o la baja presencia de huesos mordidos son algunos de los rasgos que nos permiten descartar que el registro recuperado forma parte de un cubil de hienas (Brain, 1981; Cruz-Uribe, 1991; Fosse, 1995; Hill, 1983; 1984; Pickering, 2002). No obstante, es evidente que la

presencia de estos carnívoros en el interior de la cavidad es importante.

La recuperación de algunos restos líticos así como de elementos con marcas de corte muestra que los homínidos han intervenido sobre algunos de los restos recuperados, pero el conjunto óseo documentado no se corresponde con los elementos que los grupos de homínidos transportan a sus lugares referenciales (O'Connell *et al.*, 1988b; 1988a; 1990, 1992) y la baja actividad antrópica referenciada tanto en los restos óseos como en la industria lítica no son propios de los que cabría esperar en un lugar de ocupación de los paleopobladores.

La escasa superficie excavada de la subunidad TD6-1 y la posible pendiente existente en el nivel hace necesaria la realización de un estudio de la distribución espacial para conocer mejor la relación entre los diferentes elementos recuperados en el conjunto pero a partir de los restos recuperados hasta el momento es posible plantear algunas hipótesis de formación del conjunto.

La primera hipótesis planteada va directamente relacionada con la ocupación de origen antrópico existente en el TD6-2 (estrato Aurora) en el que se ha identificado la presencia de cómo mínimo dos taxones carnívoros entre los que se encuentra los hiénidos. Éstos predadores realizaron un consumo secundario sobre los restos abandonados por los homínidos. Los elementos distales y axiales así como las epífisis de los huesos largos fueron los elementos más afectados por el consumo de los carnívoros.

Algunos autores (Arribas *et al.*, 1997; Binford, 1981; Brain, 1981; Kruuk, 1972) han observado que las hienas defecan y regurgitan en áreas concretas de la cavidad o bien justo en la entrada siendo, en consecuencia en estos puntos donde se localizan elementos distales de las extremidades así como pequeños fragmentos de diáfisis consumidos y posteriormente regurgitados por estos carnívoros (Pickering, 2002). De este modo, la zona excavada hasta el momento de TD6-1 correspondería con un punto que los hiénidos han utilizado para realizar estas actividades fisiológicas a la vez que han dispersado algunos restos de la ocupación existente en TD6-2 como podría ser la industria lítica.

Para que dicha hipótesis pueda contrastarse es necesario realizar una serie de trabajos de diferente entidad.

1.- En primer lugar hay que constatar si entre las subunidades TD6-1 y TD6-2 existe una continuidad temporal ya que en caso de no ser así la hipótesis planteada no es plausible.

2.- Otro de los elementos que nos permitirá contrastar la relación entre ambos conjuntos es la existencia de vinculación entre los restos arqueológicos recuperados en ambos conjuntos. De este modo la confirmación de que los restos de *Homo antecessor* recuperados en TD6-1 corresponden a un individuo de TD6-2 o bien la existencia de remontajes entre las piezas de industria lítica o los restos de huesos recuperados en ambos conjuntos no dejaría lugar a dudas de la relación entre ambos conjuntos.

3.- Finalmente, el estudio de los coprolitos tanto a nivel taxonómico como tafonómico es importante para confirmar la presencia de los hiénidos así como para conocer los procesos

fosildiagénicos a los que han sido sometidos estos elementos.

En caso de que no existe continuidad temporal entre los sedimentos de TD6-2 y TD6-1, otra hipótesis de formación del conjunto a contrastar sería la utilización, por parte de las hienas, de la cavidad como letrina (Brain, 1981). De este modo, los predadores se introdujeron en la cavidad con el fin de defecar y en esta actividad realizaron una serie de agujeros propios de la etología de los carnívoros que significaron la bioturbación de algunos de los materiales del conjunto TD6-2. En este caso, cabría esperar que los restos óseos presentasen marcas de pisoteo pero hasta el momento no se ha identificado ningún hueso con este tipo de alteración en el conjunto.

Al igual que se ha planteado en la primera de las hipótesis, para contrastar esta segunda es necesario establecer una relación directa entre los restos faunísticos y líticos así como entre los restos de *Homo antecessor* recuperados en ambos conjuntos.

Por otro lado, el removimiento de los restos por parte de los carnívoros debería contrastarse con estudios sedimentológicos que demuestren la existencia de estos procesos de bioturbación (Viseras *et al.*, 2004).

Hasta el momento no es posible afirmar ninguna de estas dos hipótesis como cierta.

Entre los restos óseos recuperados se ha identificado alteraciones por la acción del agua. De este modo, se ha documentado la presencia de nueve huesos rodados y pulidos así como con una coloración blanquecina que indica la acción del agua sobre los restos.

En el marco de las dos hipótesis de formación del conjunto planteadas, las alteraciones presentadas por estos nueve restos óseos son fruto de un proceso fosildiagénico causado por una corriente hídrica de baja intensidad existente en la cavidad.

Pero la presencia de estos materiales rodados y pulidos así como la ausencia del nivel TD6-1 en la parte oeste (teórico) de la excavación, en la que la unidad TD7 se ha formado directamente sobre TD6-2, nos permite plantear una tercera hipótesis de formación.

Esta tercera hipótesis plantea, al igual que las otras dos anteriores, que los restos recuperados en TD6-1 correspondieron en origen a la subunidad TD6-2. Pero si bien en las dos hipótesis planteadas anteriormente, los agentes biológicos, concretamente las hienas, son los causantes del transporte y movimiento de los restos, en esta tercera hipótesis son los procesos fosildiagénicos los que han producido dicho movimiento. De este modo, los restos óseos y líticos han sido arrastrados por la acción del agua desde la zona más oeste (teórico) de la subunidad TD6-2 hasta el punto en el que se han recuperado durante los trabajos de excavación. Posteriormente los hiénidos utilizaron esta zona de la cavidad como letrina y dejando un número elevado de coprolitos.

Para contrastar esta hipótesis es necesario:

1.- Excavar la zona intermedia entre los dos puntos de la subunidad TD6-2 (la zona este y la oeste) y poder apreciar los procesos sedimentarios que nos muestren como se

asienta el nivel TD6-1 sobre el TD6-2, así como la presencia de depósitos sedimentarios propios de un conjunto en el que la corriente hídrica ha jugado un papel destacado.

2.- Analizar los restos líticos recuperados desde un punto de vista tafonómico para poder apreciar modificaciones por la acción del agua como se ha observado sobre algunos restos óseos.

3.- Al igual que en el caso de las dos hipótesis anteriormente planteadas, el hallazgo como mínimo de un remontaje entre los restos recuperados en TD6-1 y los de TD6-2 (en este caso la zona oeste del depósito) nos permitiría afirmar que los restos corresponderían a un mismo conjunto primario (TD6-2) que ha sido transportado o movido hasta formar el TD6-1.

Cada una de estas tres hipótesis tiene puntos firmes así como algunas incertidumbres que habrá que ir resolviendo a medida que los trabajos de campo en la Gran Dolina vayan avanzando.

VIII.5. Unidad TD7

La intervención sobre la unidad 7 de la Gran Dolina se ha realizado en dos momentos diferentes. En 1994 se excavó una pequeña superficie de unos cuatro metros cuadrados dentro del sondeo arqueológico, que se había empezado en 1993 en la zona este (teórico) del yacimiento. Posteriormente, en el año 2003 siguiendo los trabajos iniciados en la parte más oeste (teórico) de los niveles superiores del yacimiento, con el fin de eliminar los voladizos existentes en el relleno, se intervino de nuevo en la unidad 7. La superficie excavada en este caso no es mucho mayor que la existente en el sondeo arqueológico pero abarca todo el frente sur (teórico) de la secuencia.

En la estratigrafía de Gran Dolina (Parés y Pérez-González, 1999) en la zona del sondeo arqueológico se determinó que la unidad 7 de casi dos metros de potencia presenta dos subfacies principales: Una esta constituida por calcarenitas amarillentas y la segunda por conglomerados clastos-soportados y brechas.

Posteriormente, en el transcurso de los trabajos de excavación iniciados en el año 2003 se planteó la existencia de cuatro subunidades que han sido denominadas con números de arriba abajo: TD7-1, TD7-2, TD7-3 y TD7-4. Las dos primeras capas (TD7-1 y TD7-2) están formadas por microconglomerados, mientras que las dos subunidades inferiores presentan sedimentos laminados altamente cementados entre los que hay que distinguir los de matriz más arcillosa en la subunidad TD7-3 y los de matriz más limosa en TD7-4.

Las diferentes subunidades de la unidad TD7 se han identificado perfectamente en la zona este (teórico) del yacimiento mientras que en la zona oeste (teórico) dichas subunidades se van perdiendo hasta su desaparición. De este modo, en la zona más alta del depósito (la zona oeste) los sedimentos de TD7-3 y TD7-4 no se han documentado. Por otro lado, en algunos puntos del paquete, TD7-1 y TD8b están tan cercanos y con un registro fósil tan similar que se ha planteado que podría tratarse del mismo conjunto fósil.

La subunidad TD7-1 es el primer depósito sedimentario de la Gran Dolina en el que se ha documentado una polaridad positiva que ha sido adscrita al subcron Brunhes indicando que estos sedimentos son más moderno de 780.000 años (Parés y Pérez-González, 1995). Por otro lado, las dataciones por ESR realizadas en el nivel TD8 han dado como resultado un valor de 602 ± 52 Ka. (Falguères *et al.*, 1999; 2001). A partir de estos dos datos cronológicos es posible afirmar que el techo de la subunidad TD7 se sitúa al inicio del Pleistoceno Medio.

La subunidad TD7-3 es el último depósito sedimentario con una polaridad inversa ubicada dentro del episodio paleomagnético Matuyama con una antigüedad superior a los 780.000 años. Por consiguiente los sedimentos de la subunidad TD7-4, se encuentra situada por debajo de TD7-3, también se enmarcan dentro del episodio Matuyama.

Hasta el momento la subunidad TD7-2 no ha podido situarse dentro del estudio paleomagnético ya que en la secuencia en la que se extrajeron las muestras en el año 1993 (Parés y Pérez-González, 1999; 1995) los sedimentos de esta subunidad no se localizaron. Actualmente se están realizando nuevos análisis para determinar su posición.

A pesar de la escasa superficie excavada hasta el momento, los resultados a nivel paleontológico son importantes, en especial en las dos subunidades superiores (TD7-1 y TD7-2) en las que se ha recuperado elementos de: Bovidae indet., Cervidae indet., Felidae indet., Rinocerotidae indet., Equidae indet., Ursidae indet., y Quelonio. Estos dos últimos taxones sólo se han documentado en TD7-2. En estos momentos sólo podemos aportar una identificación de los restos a nivel de familia ya que estos restos todavía están en fase de estudio paleontológico. Algunos de los elementos recuperados de Rinocerotidae indet. y Cervidae indet. se han localizado en semiconexión anatómica.

En la subunidad TD7-3 se ha documentado la existencia de dos taxones: Rinocerotidae indet. y cf. *Praeovibos priscus* (Made van der *et al.*, 2003). Los elementos de ambos taxones se han recuperado en semiconexión anatómica y totalmente enteros. En el caso de cf. *Praeovibos priscus*, la mayoría de sus elementos se recuperaron en el año 1994 durante los trabajos en el sondeo arqueológico, pero en el año 2004 en los cuadros adyacentes se recuperaron más elementos del esqueleto del mismo individuo.

Los datos paleoambientales obtenidos para la unidad 7 son escasos. En algunos estudios (López Antoñanzas y Cuenca-Bescós, 2002) realizados con los materiales extraídos del sondeo arqueológico se apreció la presencia de *Allocricetus bursae* frente a ningún resto de sorícido infiriendo unas condiciones secas para la unidad aunque con suma precaución conscientes de la escasez de material recuperado. El aumento de la muestra ha comportado la documentación la existencia de sorícidos como *Sorex* sp. y también se ha identificado los restos de *Microtus* aff. *M. ratticepoides*, que indica un periodo relativamente húmedo (Cuenca-Bescós y García, en prensa)

El estudio paleobotánico (García Antón, 1995) ha determinado que existe una escasez de cupresáceas y un predominio de *Quercus* caducifolio y perennifolios y *Pinus*, junto con elementos florísticos como pueden ser *Olea* o *Vitis* que aparecen asociados a *Fagus*. A partir de esta asociación vegetal García Antón (op.cit.) considera que las condiciones climáticas existentes en el nivel TD7 serían templadas y húmedas. En el techo de la unidad 7 los estudios polínicos realizados por Burjachs (2002) muestran un paisaje cerrado (80, 4% AP) en el que dominan matorrales y carrascales (*Quercus ilex-coccifera*, *Erica*) con presencia de pinos en las montañas más altas de la región. El estrato herbáceo estaría compuesto básicamente por gramíneas (12, 4% de *Poaceae*).

Finalmente, los estudios realizados por Hoyos y Aguirre (1995) sobre los procesos sedimentarios consideran que esta unidad esta formada por conglomerados de grava gruesa y arenas calcáreas que interpretaron como un depósito fluvial de aguas torrenciales. A falta de indicadores de clima frío, los autores asocian estos depósitos con un clima templado y estacional no necesariamente muy húmedo pero con lluvias importantes y cortas.

Aparte de los estudios faunísticos, sedimentarios y paleobotánicos realizados en la subunidad TD7-3 se recuperó un fragmento de arenisca en la que se aprecia la huella de un artiodáctilo de pequeño tamaño que pone de manifiesto que como mínimo en el interior de la cavidad el sedimento estaba muy húmedo.

VIII. 5.1. Presentación de datos del subunidad TD7-3

VIII.5.1.1 Representación taxonómica y anatómica

En el conjunto TD7-3 se han analizado un total de 96 restos faunísticos de los cuales 63 han podido ser identificados a nivel anatómico y taxonómica, 23 a nivel anatómico y 10 no ha sido posible identificarlo en ninguno de los dos sentidos.

En el conjunto analizado se ha determinado un solo taxón: cf. *Praeovibos priscus*, aunque se ha recuperado tres restos del esqueleto axial que se han atribuido a un animal de una talla de peso menor a este gran bóvido que no ha sido posible determinar a nivel taxonómico.

Todos los restos de cf. *Praeovibos priscus* corresponden a un único individuo adulto. Los elementos de las extremidades posteriores son los más representados en el conjunto, aunque también se han recuperado elementos de las extremidades anteriores así como del esqueleto axial y alguno del esqueleto craneal.

Dichos elementos fueron recuperados en semiconexión anatómica y presentan un grado de integridad y conservación excepcional.

NR (NME)	cf. <i>Praeovibos priscus</i>	Talla Grande	Talla Media	Indet	Total
Mandíbula	1(1)	-	-	-	1(1)
Húmero	1(1)	-	-	-	1(1)
Costilla	-	9(3)	3(3)	1	13(6)
Vértebra	7(7)	3(2)	-	2	12(9)
Hemipelvis	7(2)	-	-	-	4(2)
Fémur	1(1)	-	-	-	1(1)
Tibia	2(2)	-	-	-	2(2)
Patela	1(1)	-	-	-	1(1)
Metatarso	2(2)	-	-	-	2(2)
Metápodo	1(1)	-	-	-	1(1)
Carpal/Tarsal	17(17)	-	-	-	17(17)
Falange Prox.	4(4)			-	4(4)
Falange Med.	5(5)	-	-		5(5)
Falange Dis.	3(3)	-	-	-	3(3)
Sesamoideo	11(11)	-	-	-	11(11)
Plano(cv)	-	5	1	-	6
Plano(mec)	-	2	-	-	2
Indet	-	-	-	7	7
Total	63(58)	19(5)	4(3)	10	96(66)

Tabla VIII. 120. Número de Restos (Número de Elementos) recuperados en la subunidad TD7-3

VI.5.1.2.- Modificaciones predeposicionales.

Todos los elementos recuperados están enteros a excepción de una hemipelvis derecha que esta rota en la zona del acetábulo, la concreción existente en la superficie del hueso no nos permite realizar un análisis más exhaustivo de la pieza que pueda mostrarnos la presencia o ausencia de marcas producidas por carnívoro o cualquier otro agente.

La integridad de los elementos, especialmente los huesos largos, y la ausencia de marcas de corte, mordeduras y roídos pone de manifiesto que ni homínidos, ni carnívoros ni roedores han intervenido sobre los restos del *Praeovibos*.

VI.5.1.3. Modificaciones postdeposicionales

Las modificaciones postdeposicionales registradas en los huesos recuperados en TD7-3 están relacionadas con el agua. Prácticamente todos restos recuperados presentan una coloración oscura producida por la precipitación de óxidos de manganeso en su superficie así como una fuerte mineralización y concreciones por la precipitación de carbonato calcio, en algunos casos estas concreciones se localizan en el interior de los huesos, provocando su fragmentación. Estas modificaciones se producen por unas condiciones de humedad muy elevadas en el interior de la cavidad o incluso por la presencia de encharcamientos.



Figura VIII.44. Vista de la superficie del nivel TD7-3 con los restos del esqueleto de *Praeobivos* en semiconexión anatómica.

En menor medida también se ha documentado la presencia de algunos restos con un leve pulido y/o redondeamiento producido por una circulación de agua aunque la recuperación de los huesos en semiconexión anatómica muestra que no ha existido un transporte hídrico importante y en consecuencia la circulación de agua no puede haber sido de mucha energía.

Modificaciones	Total
Manganeso	71
Concrecionado	36
Pulido	29
Redondeados	13
Mineralización	56

Tabla VIII.121. NR del subunidad TD7-3 con modificaciones postdeposicionales.

VIII. 5.2. Discusión sobre el conjunto óseo del subunidad TD7-3

El conjunto óseo de la subunidad TD7-3 analizado en este trabajo está formado principalmente por los elementos de un único individuo adulto, concretamente un *Praeovibos priscus*, recuperados en semiconexión anatómica. Los elementos postcraneales, son los que presentan un mayor número de efectivos siendo los huesos de las extremidades posteriores los mejor representados. La escasa presencia de elementos de las extremidades anteriores puede deberse a las dimensiones de la superficie excavada ya que la ausencia de modificaciones por carnívoros o por la acción de los homínidos en el conjunto así como la integridad de los huesos recuperados nos permite desestimar un sesgo anatómico provocado por alguno de estos agentes.

La presencia de los elementos enteros de este animal en semiconexión anatómica, la ausencia de modificaciones por cualquier agente biológico indica que el *Praeovibos* ha llegado a la cavidad entero y que posiblemente su sedimentación fuese relativamente rápida en un medio muy húmedo como muestran sus alteraciones postdeposicionales. Los estudios de la micromorfología de las facies sedimentarias indica que la presencia de una sedimentación hídrica de baja energía (Vallverdú, 2002).

A parte de los restos de *Praeovibos priscus*, en este conjunto también se han recuperado elementos de las extremidades posteriores de un rinoceronte en conexión anatómica que no han sido incluidos en este trabajo ya que están en fase de restauración.

Así pues, en este punto de la cavidad existen animales de talla grande en semiconexión. La integridad del esqueleto, la talla de peso de los animales, la ausencia de modificaciones por consumo de ningún predador indica que la presencia de estos animales en el interior de la cavidad no ha sido fruto de un transporte por parte de ningún agente biológico (paleopobladores o carnívoros). Los datos de los que disponemos hasta el momento nos hacen pensar que los animales llegaron a la cavidad enteros y que allí se fueron desarticulando y dispersando. No obstante, no disponemos de suficiente registro para contrastar las hipótesis de acumulación que planteamos a continuación:

1.- Los animales se precipitaron por alguna fisura y murieron en el interior de la cavidad.

2.- Los animales murieron en el exterior y fueron arrastrados, antes de descomponerse, por alguna corriente de agua o por gravedad hasta el interior de la cueva.

La talla de peso de los taxones y la edad de los individuos no se corresponden con el conjunto esperable para ambas hipótesis. No obstante la recuperación de una huella de artiodáctilo en el sedimento de la subunidad TD7-3 indica que el suelo de la cavidad estaba muy húmedo a la vez que apunta que algunos animales estuvieron vivos en el interior de la cavidad y que posiblemente pudieron salir de ella. Esto podría reforzar la idea de una caída de animales por alguna fisura poco profunda que actuaría de trampa para los animales de gran tamaño pero aquellos herbívoros más ágiles podrían salir de ella.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

CAPÍTULO IX

CUENCA DE GUADIX-BAZA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

IX. 1. Aspectos generales de la Cuenca de Guadix-Baza

IX.1.1. Situación

La cuenca de Guadix-Baza es una formación intramontañosa localizada en la provincia de Granada, al sureste de la Península Ibérica. Dicha cuenca, de alrededor de los mil metros de altura sobre el nivel del mar y una extensión de unos 4400 Km², presenta una alineación NEE-SWW (Alonso, 1989; Espigares y Ros, 2003). En esta formación se han delimitado dos subcuencas, la de Guadix y la de Baza, separadas por las sierras de Baza y Jabalcón (Vera, 1970b).

IX.1.2. Contexto geológico

Los estudios sobre la formación y el contexto geológico de la Cuenca de Guadix Baza son numerosos y amplios. La información presentada en este apartado se ha obtenido de los siguientes trabajos: (Alonso, 1989; Arribas *et al.*, 2001; Cavalache y Viseras, 1997; Espigares y Ros, 2003; Soria, 1996; Torres *et al.*, 2003; Vera, 1970b; Viseras y Fernández, 1992)



Figura IX.1. Vista general de la Cuenca de Guadix-Baza.

La cuenca de Guadix-Baza se originó en el Tortonense superior y terminó durante el Plioceno Inferior (Soria, 1996; Vera, 1970b). La deformación que dio lugar a la cuenca fue consecuencia de la convergencia entre la placa Ibérica y la placa Africana (Torres *et al.*,

2003).

En el tránsito del Mioceno medio-superior, las condiciones sedimentarias de la cuenca cambian de marinas a continentales. Este límite aparece marcado por un evento tectónico compresivo y una regresión asociada que genera la emersión y erosión de distintos sectores de la Cordillera Bética. Durante el Mioceno superior, en el tránsito del Tortoniense-Mesiniense, un nuevo levantamiento en la Cordillera Bética provoca la retirada definitiva del mar en la Cuenca de Guadix-Baza, que pasa a estar ocupada por lagos cada vez más someros.

La Cuenca de Guadix-Baza sella el contacto entre los dos dominios principales de la Cordillera Bética: las Zonas Internas (al sur) y las Zonas Externas (al norte). Ambos dominios constituyen el basamento de la cuenca y presentan rasgos litológicos y edades diferentes: las Zonas Internas, cuyos afloramientos principales corresponden a los complejos Nevado-Filábride (relieves de Sierra Nevada y Sierra de los Filabres) y Alpujárride (Sierra de Baza) están formadas por rocas metamórficas de grado variable (principalmente metapelitas y mármoles), de edad Paleozoico, y rocas carbonatadas (calizas y dolomías) del Triásico medio-superior alpujárride, que afloran ampliamente en la Sierra de Baza. Las Zonas Externas están representadas tanto por el Subbético (Sierra de Arana y Montes Orientales) como por el Prebético (Sierra del Pozo); dominando rocas sedimentarias de edad comprendida entre el Triásico y el Mioceno Inferior (Arribas *et al.*, 2001).

El relleno sedimentario de la cuenca ha sido dividido en seis unidades genéticas (Fernández *et al.*, 1996). Las dos unidades inferiores (unidades I y II), de edad Tortoniense Superior, corresponden a una etapa de sedimentación marina, la tercera (unidad III) desarrollada al final del Tortoniense, incluye a los sedimentos depositados durante la retirada del mar en el sector central de la Cordillera Bética y las tres más modernas (unidades IV, V y VI), de edad comprendida entre la Turolense Superior y Pleistoceno Superior, representa la etapa de sedimentación exclusivamente continental de un contexto de cuenca endorreica.

El conjunto continental consta de varias unidades estratigráficas que han sido integradas en dos etapas evolutivas principales (Vera, 1970b):

En el Plioceno y Pleistoceno Inferior la cuenca era parcialmente cerrada o endorreica y su drenaje principal transcurre paralelo a los principales ejes de la cuenca, definido por Cavalache y Viseras (1997) como Sistema Axial, que proceden de Sierra Nevada en el Sur y desemboca en un gran lago instalado al noroeste en la zona de Baza. Estos autores también determinan la existencia de otros dos 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.

En el Pleistoceno superior la cuenca es capturada y se transforma en exorreica. La captura es debida al levantamiento de Sierra Nevada causado por la reactivación de algunas fallas que pudo originar un desplazamiento del Sistema Axial hasta una posición más al Norte, y contribuir a la captura de la red de drenaje de la cuenca por el río Guadiana menor, tributario del Guadalquivir (Viseras y Fernández, 1992). A partir de esta captura, el nivel de base de la cuenca se estableció 500 metros por debajo del nivel que presentaba anteriormente lo que provocó que una cantidad de sedimentos presentes en la cuenca se encontrasen en situación de desequilibrio. Esto origino el desarrollo de un potente sistema

erosivo encaminado al establecimiento de un nuevo perfil de equilibrio (Espigares y Ros, 2003). En este momento se inicia tanto la evaporación como el modelado del paisaje erosivo existente en la actualidad (Cavalache y Viseras, 1997; Viseras y Fernández, 1992).

Durante el Plio-Pleistoceno la sedimentación es diferencial en las cubetas de Guadix y Baza. La subcuenca de Guadix (sector occidental) presenta principalmente sedimentos fluviales, con dos sistemas de abanicos aluviales entre los que se sitúa el Sistema Axial, que drena la cuenca en toda su longitud hasta un gran lago instalado en la subcuenca de Baza (sector oriental), donde los sedimentos lacustres son dominantes. Por esta causa, los materiales que dominan la cubeta de Guadix son de tipo detrítico (conglomerados, arenas y limos) mientras que en la de Baza son evaporíticos (calizas, yesos y sales) (Espigares y Ros, 2003).

La cubeta de Baza presenta una cuenca hidrográfica peor desarrollada que la existente en Guadix. Según García Aguilar (1997) habrían existido dos cuencas hidrográficas



Figura IX.2. Vista de glaciares de la Cuenca de Guadix-Baza

aisladas y endorreicas que durante el Pleistoceno superior habrían actuado de forma independiente. Posteriormente la cuenca de Guadix habría capturado a la de Baza.

Guerra (1990) considera que la Formación Baza, definida por Vera (1970a) en la que se localizan los yacimientos de Fuente Nueva- 3 y Barranco León se origina en un medio lacustre de alta salinidad y fuerte evaporación. Dicho medio, permitió la vida de fauna salobre anómala, sin que sea necesario suponer un ambiente marino pues las aguas de drenaje de los relieves circundantes son ricas en sulfatos y posibilitaría la vida de fauna salobre y la formación de evaporitas de lo que hay ejemplos semejantes en el Sahara.

IX .1.3. Yacimientos

Desde los años cincuenta, la formación Guadix-Baza ha sido un punto clave en la paleontología del Pleistoceno europeo. De este modo, desde los primeros hallazgos realizados por Fallot *et al.* (1950) hasta la actualidad en las cuencas se han documentado diferentes yacimientos paleontológicos y arqueológicos que se enmarcan entre el Plioceno y el Pleistoceno medio-superior.

IX.1.3.1. Yacimientos paleontológicos

La mayoría de yacimientos documentados en la Cuenca de Guadix-Baza se localizan en los sedimentos continentales de la unidad VI (Plioceno superior-Pleistoceno superior)

(Fernández *et al.*, 1996).

IX.1.3.1.1. Fonelas Pocico-1_

El conjunto de taxones recuperado en el yacimiento de Fonelas permite situar cronológicamente el conjunto en el Plioceno superior, próximo al límite con el Pleistoceno hace 1,8 Ma. La asociación faunística de grandes mamíferos recuperada en este enclave en la que coexisten especies diversas con distribuciones bioestratigráficas y paleobiogeográficas diferentes constituye un registro único que permite definir el marco paleoambiental del tránsito Neógeno-Cuaternario.

La reconstrucción espacio-temporal de los subambientes fluviales, identificados en los estudios sedimentológicos, propone una ocupación de grandes mamíferos en la depresión proporcionada por un meandro en fase de abandono. Las características tafonómicas del conjunto indican una intensa actividad de carnívoros carroñeros sobre los restos. El asentamiento animal termina cuando el meandro abandonado empieza a ser enterrado por los sedimentos de llanura de inundación procedentes del desbordamiento del canal activo (Arribas *et al.*, 2001; Viseras *et al.*, 2004).

IX.1.3.1.2. Huélago-1

El registro faunístico recuperado en Huélago-1 ha sido situado cronológicamente en el límite Plioceno-Pleistoceno (Villafranquense Medio) (Alberdi *et al.*, 1989). Los estudios sedimentológicos interpretan el depósito sedimentario del yacimiento formado por limos verdes y grises como un piso pantanoso de lodo-barro (pequeñas ciénegas) que se localiza entre el margen noreste de la cuenca de Guadix-Baza y un gran lago (Alonso, 1991).

La diversidad de mamíferos recuperados en el yacimiento es comparable con el registro característico del Terciario español, aunque es especialmente alto el número de especies de rumiantes recuperadas mientras que la ausencia de carnívoros en el yacimiento es inusual en este tipo de conjuntos. No obstante, la presencia de carnívoros en el ecosistema se constata a partir de los coprolitos recuperados y los mordiscos identificados sobre los huesos.

La gran diversidad de rumiantes indica la presencia de áreas de bosque o matorrales en los alrededores de Huélago-1, aunque no en el área inmediata al margen del lago. A pesar de que el conjunto fósil recuperado en este yacimiento presente un perfil catastrófico, otros factores tafonómicos indican que la acumulación de los restos es diacrónica. Esto podría relacionarse con una acumulación estacional o/y una selección por parte de los predadores. (Alberdi *et al.*, sd; 2001).

IX.1.3.1.3. Venta-Micena

El yacimiento de Venta Micena, situado en la zona este de la cuenca de Guadix-Baza, es uno de los conjuntos más estudiados de la cuenca debido a la riqueza del registro paleontológico recuperado en el mismo (Arribas y Palmqvist, 2003; 1998; Martínez Navarro, 1991; 1992; Martínez Navarro y Palmqvist, 1995; 1999; Palmqvist, 1997; Palmqvist y Arribas 2001; Palmqvist *et al.*, 1996; Pons-Moyà, 1987; Torres *et al.*, 2002).

Los análisis bioestratigráficos realizados en el conjunto faunístico enmarcan el yacimiento en el Pleistoceno Inferior, con una edad estimada de hace 1,2 Ma.-1,3 Ma., (Agustí *et al.*, 1987; Agustí y Oms, 2002; Arribas *et al.*, 2001; Made van der y Mazo, 2003; Martínez Navarro, 1991; 1992; Martínez Navarro y Palmqvist, 1995; 1999; Martínez Navarro *et al.*, 1997; Turq *et al.*, 1996a). Sin embargo, algunos autores le han atribuido una antigüedad de entre 1,6-1,3Ma (Rook *et al.*, 2004).

Los estudios sistemáticos de los macromamíferos revelan que existen tres grupos faunísticos en el conjunto fósil: 1) especies presentes en el Oeste de Europa durante el Plioceno superior (*Mammuthus meridionales*, *Stephanorhinus etruscus*, *Homotherium latidens*, *Lynx* aff. *issidorensis*, cf. *Meles* sp. y *Ursus etruscus*); 2) especies inmigrantes de Asia (*Praeovibos* sp., Bovini cf. *Dmanisibos*, *Soergelia minor*, *Hemitragus alba*, Caprini gen. et sp. indet., Cervidae gen. et sp., *Megaloceros* y *Canis etruscus*) y 3) especies procedentes de África (*Megantereon whitei*, *Equus altidens*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Canis (Xenocyon) falconeri* e *Hippopotamus amphibius antiquus*). (Martínez Navarro, 1991; 1992, 1995).

Arribas y Palmqvist (1998) han interpretado que la acumulación ósea ha sido generada principalmente por la actividad de hienas gigantes (*Pachycrocuta brevirostris*) depositándolos en cubiles poco profundos excavados alrededor de las lagunas que rodeaban el lago de Orce en el Pleistoceno. De este modo, estos autores (Arribas y Palmqvist, 2003) consideran que en “un paisaje de sabana arbustiva se desarrolló una comunidad de mamíferos en la que las crías de los elefantes, los hipopótamos y los rinocerontes de pradera eran las presas cazadas preferentemente por los grandes tigres con dientes de sable del género *Homotherium*, mientras que los caballos jóvenes y adultos, los grandes bóvidos con hábitos acuáticos, los ciervos gigantes y los restantes rumiantes de talla mediana y pequeña eran depredados por los tigres con dientes de sable del género *Megantereon* y por los perros salvajes de la especie extinta de *Canis (Xenocyon) falconeri*.”

Agustí y Lordkipanidze (2005) plantean algunas dudas sobre la hipótesis presentada por Arribas y Plamqvist (op.cit.) y presenta otra posible interpretación de la acumulación de restos de Venta Micena. Según Agustí y Lordkipanidze (op.cit.) diferentes evidencias palaeontológicas y geológicas indican que “el yacimiento corresponde a una fase de acusada aridez y reducción de masas boscosas, que se verían sustituidas por estepas cálidas. Esta aridez lleva a una restricción de la superficie del lago y de las zonas cubiertas por agua. En este contexto, la fauna de herbívoros, junto con sus depredadores naturales y carroñeros asociados, tenderían a concentrarse en los escasos enclaves de la cuenca donde el agua y la vegetación fuesen todavía accesibles. El enclave de Venta Micena probablemente responde a uno de estos puntos de concentración. Los restos de las víctimas y también de los depredadores se acumularían estación tras estación en los bordes de las escasas manchas de agua todavía accesibles. En fases posteriores, cuando de nuevo llegasen las lluvias, el nivel del lago crecería abruptamente enterrando los restos acumulados durante los períodos de sequía”.

IX.1.3.1.4. Huéscar-1

El grupo de taxones de micro y macro mamíferos recuperados en el yacimiento de Huéscar-1 han sido atribuidos al Pleistoceno Medio inicial (Alberdi *et al.*, 1989).

Según Alberdi *et al.* (sd; 2001), el conjunto óseo recuperado en este yacimiento es fruto de dos aportes diferentes. Por un lado, la acumulación de huesos transportados por las corrientes aluviales y, posteriormente, depositados en pequeños deltas lacustres. Por otro lado, los huesos de taxones de hábitats acuáticos o semiacuáticos como hipopótamos o aves de agua que han muerto en las inmediaciones.

En el conjunto óseo no se han identificado marcas de carnívoros sobre los huesos recuperados aunque según los investigadores que han realizado los estudios (Alberdi, op. cit.) no se puede descartar que estas marcas hayan sido borradas o enmascaradas por la abrasión que han sufrido los huesos durante el transporte hídrico. Estas modificaciones de origen hídrico, junto con la ausencia de elementos articulados, han hecho que los investigadores consideren que los huesos llegaron de forma aislada al yacimiento.

El número de especies de artiodáctilo identificadas en este yacimiento se ha relacionado con un medio abierto con escasa presencia forestal y periodos de sequía que sugiere un clima árido.

IX.1.3.2. Yacimientos arqueológicos

En la Cuenca de Guadix-Baza se ha documentado igualmente la presencia de ocupación humana en diferentes yacimientos que van desde el Pleistoceno Inferior hasta el Pleistoceno Superior. Los dos yacimientos de Pleistoceno Inferior localizados en la cuenca, Barranco León y Fuente Nueva-3, serán presentados en los apartados IX.1. y IX.3. respectivamente.

IX.1.3.2.1. Cúllar de Baza-1

En el yacimiento de Cúllar de Baza se ha recuperado un número elevado de restos de macro y micromamíferos atribuidos a una cronología de Pleistoceno Medio inicial junto con algunos restos de industria lítica (Alberdi *et al.*, 1989).

Los trabajos realizados por Alberdi *et al.* (sd, 2001) plantean que los depósitos de Cúllar de Baza-1 corresponden a marismas pantanosas que bordean un gran lago. En este yacimiento las condiciones tafonómicas apuntan a que la acumulación no es fruto de un transporte hídrico. Los predadores y carroñeros, incluyendo a los homínidos, son el principal agente acumulador del conjunto óseo recuperado en el margen lacustre. Los huesos fueron enterrados a poca profundidad relativamente rápido en momentos de inundación, aunque algunos presentan modificaciones por meteorización.

La actividad de los homínidos en el yacimiento se ha documentado a partir de un escaso número de restos de industria lítica. Entre estos se han documentado cantos trabajados de cuarcita y sílex junto con algunos percutores de caliza. Según (Ruiz Bustos, 1984) la presencia de estos restos en el yacimiento sólo puede ser explicado por el transporte antrópico.

IX.1.3.2.2. La Solana de Zamborino

La Solana de Zamborino se localiza en el sector oeste de la Cuenca de Guadix-Baza. Ante la ausencia de dataciones absolutas para los depósitos del yacimiento, diferentes autores (Botella *et al.*, 1975; Porta, 1975; Ruiz Bustos *et al.*, 1982) han propuesto una cronología basada en el registro recuperado en el mismo. La confrontación de los datos aportados por los diferentes investigadores realizada por (López Reyes, 1997a; Martínez-Fernández y López Reyes, 2003), ha propuesto una cronología de mitad de Pleistoceno Medio para los niveles lacustres de la Solana de Zamborino.

En el yacimiento se ha recuperado un elevado número de restos y taxones de herbívoros, mientras que las especies y restos de carnívoros son escasos. Las condiciones climáticas existentes en el medio se estiman templadas y húmedas bajo las que se desarrollarían praderas herbáceas con abundantes zonas encharcadas, de extensión y desarrollo variable. Cerca de estas praderas se encontrarían también enclaves boscosos no muy densos (Martín Penela, 1988).

La presencia de los paleopobladores en la Solana de Zamborino se ha evidenciado a partir de industria lítica, marcas de corte y fracturas antrópicas en los huesos así como hogares. En el yacimiento se han distinguido cuatro niveles de ocupación en los que es destacable la presencia de hogares y manchas de carbón que se han relacionado con el carácter de campamento temporal de algunos niveles, así como la utilización del fuego como método de conducción a trampas. Esta hipótesis quedaría reforzada por el descubrimiento de una zanja artificial que habría servido como trampa para los herbívoros que vivían en las proximidades del lago (Botella *et al.*, 1975). Siguiendo esta hipótesis los investigadores plantean que los restos recuperados en el yacimiento son fruto de la actividad cinegética de los homínidos. No obstante, Díez (1992) propone una estrategia diversificada para la obtención de biomasa animal. De este modo, los paleopobladores realizarían una actividad carroñera sobre las especies de talla media-grande y grande (bóvidos, rinocerontes, hipopótamos), una estrategia doble, con caza selectiva y carroñeo para los équidos y una posible única actividad de caza para los cérvidos.

El conjunto lítico recuperado en la Solana de Zamborino está compuesto principalmente por raederas, bifaces y cantos tallados y ha sido definido como Achelense final (Botella 1975). Cuarzita, sílex, cuarzo y caliza son las materias primas más utilizadas para la elaboración de las herramientas líticas. El estudio de captación de las materias primas (López Reyes, 1997b; Martínez-Fernández y López Reyes, 2003) ha permitido plantear la existencia de dos estrategias relacionadas con el coste que en los homínidos genera dicha actividad de captación. Los materiales localizados a mayor distancia del yacimiento presentan un mayor grado de aprovechamiento de los núcleos y el reavivamiento de los filos de las herramientas, mientras que los materiales obtenidos en las inmediaciones presentan una explotación menos intensiva.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

IX.2. Barranco León

IX. 2.1. Aspectos generales del yacimiento

IX.2.1.1 Descripción

El yacimiento de Barranco León se sitúa a unos tres kilómetros al Este del pueblo de Orce (Granada), en un barranco que nace a los pies de la sierra de Umbría dentro de la unidad litoestratigráfica denominada “miembro calizo superior” de la formación Baza de la Cuenca de Guadix-Baza (Turq y Martínez Navarro, 1996b; Vera, 1970a).

En los años ochenta se descubrieron los primeros restos paleontológicos en el yacimiento y se realizó una primera sección estratigráfica (Anadón *et al.*, 1987). En 1995 se realiza una primera excavación bajo la dirección de J. Gibert en la que se localizó un nivel arqueológico con piezas de industria lítica y restos de grandes mamíferos tales como hipopótamo. En 1999 se retomaron los trabajos de excavación en este enclave bajo la dirección de Isidro Toro y Gabriel Martínez Fernández (Toro *et al.*, 2003b). En la actualidad, Isidro Toro, Bienvenido Martínez y Jordi Agustí dirigen el proyecto de investigación y los trabajos de excavación llevados a cabo en Barranco León.



Figura IX. 3. Vista del yacimiento de Barranco León

IX.2.1.2. Contexto geográfico y estratigrafía.

Barranco León pertenece a la cuenca neógena de Guadix-Baza, dentro de su sector NE (depresión de Baza). Diferentes autores (Agustí, 1985; 1987; García Aguilar, 2003; 1997; García Aguilar y Martín, 2000; Soria, 1987; Vera, 1985) coinciden en atribuir a esta zona la presencia de materiales sedimentarios de edad pleistocena asociados a un contexto sedimentario de tipo lacustre o fluvio-lacustre en sentido amplio

El barranco en el que se sitúa el yacimiento presenta una orientación general S-N transversal al río Orce y tiene unos 1700 metros de longitud total, 40 metros de profundidad media, una anchura de 100 a 120 metros y unas diferencias de cota que oscilan entre los 1200 metros para su zona superior (glacis) y 940 metros en su zona de acceso al valle del río Orce. La posición actual del yacimiento se localiza en el sector central de la ladera oeste, a una cota aproximada de 970 metros, con una fuerte pendiente y presencia de derrubios de ladera (García Aguilar, 2003).

Los datos estratigráficos presentados a continuación han sido extraídos de los trabajos realizados por (Anadón *et al.*, 2003a; 2003b).

La sucesión observable desde el fondo del barranco hasta la llanura correspondiente al glacis comprende un conjunto de materiales lutíticos 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 (Miembro limoso calizo superior). En el seno de estos tramos se localiza el nivel D (anterior BL5) en el que se ha recuperado restos fósiles de vertebrados de talla grande e industria lítica.

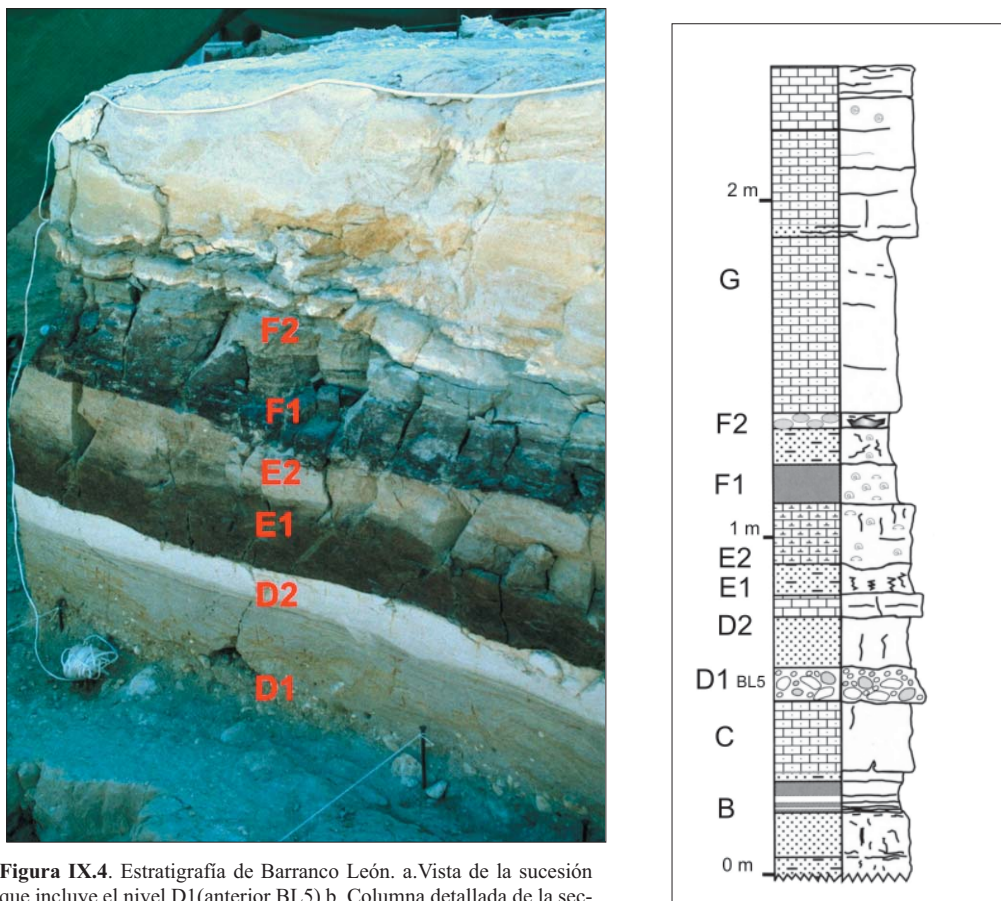


Figura IX.4. Estratigrafía de Barranco León. a. Vista de la sucesión que incluye el nivel D1 (anterior BL5) b. Columna detallada de la sección de Barranco León junto a la trinchera de la excavación extraída de Toro *et al.* (2003).

El nivel arqueológico BL5 (actual nivel D) descrito en (Gibert *et al.*, 1998; Turq *et al.*, 1996a), de entre 0,05 a 0,65 metros de grosor, está compuesto por dos subtramos, uno inferior caracterizado por gravas más o menos arenosas, de potencia variable y contacto basal irregular erosivo, y otro superior, de arenas cuarzo-bioclásticas grisáceas con parches irregulares amarillentos en la base que culminan en un nivel de caliza cretosa blanca con abundantes restos de ostrácodos, moluscos y griogonitos de carófitas.

A partir de la sucesión estratigráfica de la zona de la excavación y, en base a su contenido en microfósiles se ha establecido diferentes fases en la evolución paleoambiental. En dichas fases se observa que los tramos de la excavación se originaron en un ambiente lacustre somero, localmente con emersiones e influencias de aportes fluviales y resedimentaciones (Anadón *et al.*, 2003a). El nivel con industria lítica (nivel D) yace en contacto erosivo sobre un tramo de calcarenitas que registra el paso de aguas dulces a aguas oligosalinas. Turf *et al.* (1996a) indica que este nivel constituye un yacimiento de

concentración, en el que los restos recuperados (huesos de vertebrados e industria lítica) están mezclados e indican redeposición.

IX.2.1.3. Dataciones

La cronología del yacimiento de Barranco León se ha establecido a partir de la combinación de los datos obtenidos de análisis paleomagnéticos y bioestratigráficos, estos últimos serán comentados en el apartado IX.2.5.

Los análisis paleomagnéticos (Oms *et al.*, 2003; 2000) han mostrado que los sedimentos de Barranco León presentan una polaridad predominantemente inversa. Este hecho indica que este depósito es anterior al subcron de polaridad normal Brunhes, y en consecuencia presenta una cronología de hace, como mínimo, 0,780 Ma.

IX.2.1.4. Representación taxonómica y elementos biocronológicos

Los restos paleontológicos recuperados en Barranco León, macromamíferos (Martínez Navarro *et al.*, 2003; Oms *et al.*, 2000; Turq *et al.*, 1996a), micromamíferos (Agustí, 2003b; 1987; Agustí y Madurell, 2003; Furió, 2003) y herpetofauna (Blain, 2003), han mostrado que el yacimiento está enmarcado dentro de la biozona MNQ-3 con presencia de *Allophaiomys cf. lavocati*.

En el grupo de macromamíferos identificados en el conjunto sobresalen las especies de herbívoros y carnívoros de talla grande. Los taxones identificados en el yacimiento son: *Hippopotamus antiquus*, *Stephanorhinus cf. hundsheimensis*, *Equus altidens*, *Equus sp.*, *Megaloceros cf. obscurus*, *Pseudodama sp.*, Bovini gen. et sp. indet., *Hemitragus cf. albus*, *Felidae* indet., Cf. *Homotherium sp.* *Pachycrocuta brevirostris*, *Ursus sp.*, *Canis mosbachensis*, *Vulpes sp.* (cf. *V. praeglacialis*), *Meles sp.*

El registro fósil de microvertebrados recuperado en Barranco León tiene un peso importante dentro de la asociación faunística del yacimiento. Los micromamíferos y la herpetofauna presentan una diversidad taxonómica elevada. Los taxones de micromamífero documentados en el conjunto son: *Allophaiomys pliocaenicus*, *Allophaiomys aff. lavocati*, *Allophaiomys aff. chalinei* *Mimomys savini*, *Castillomys crusafonti*, *Apodemus aff. mystacinus*, *Apodemus aff. sylvaticus*, *Eliomys intermedius*, *Oryctolagus cf. lacosti*, *Crociodura sp.*, Erinaceae, *Sorex minutus*, *Sorex sp.*, *Galemys sp.* *Asoriculus gibberodon*. Los taxones de herpetofauna identificados son: *Discoglossus galganoi/jeanneae*, *Pelobates cultripedes*, *Pelodytes punctatus*, *Bufo bufo*, *Bufo calamita*, *Bufo sp.*, *Rana cf. perezii*, *Anuro* indet., *Chalcides cf. bedriagae*, *Lacerta lepida*, *Lacerridae* indet., *Anguis fragilis*, *Lacertillien* indet., *Natrix maura*, cf. *Coluber hippocrepis*, *Ophidien* indet.

Agustí y Madurell (2003) ha abordado la bioestratigrafía del yacimiento a partir del estudio de los taxones de roedores. La asociación de micromamíferos documentada en Barranco León indica una edad de Pleistoceno Inferior (Bihariense) anterior a las faunas con *Arvicola* de principios del Pleistoceno Medio. La presencia de *Allophaiomys cf. lavocati* muestra que el nivel arqueológico, BL-5, es anterior a los yacimientos de Le Vallonnet (Francia) y Untermassfeld (Alemania), ambos asociados al subcron geomagnético Jaramillo. Por otro lado, la forma de *Allophaiomys cf. lavocati* documentada en Barranco

León presenta un grado evolutivo más elevado que la forma *A. cf. deucalion* localizado en yacimiento de Kryzhanovka asociado al subcron Olduvai. Con estos datos, Agustí *et al.* (op.cit.) interpreta que los sedimentos de Barranco León son más modernos que el subcron Olduvai y más antiguos que Jaramillo y, en consecuencia, han sido adscritos al subcron Matuyama.

La búsqueda de una datación más precisa del yacimiento ha llevado a Agustí *et al.* (op.cit.) a realizar la interpolación de una serie de parámetros numéricos de los primeros molares de los roedores (*Allophaiomys cf. lavocati*), proporcionando una cronología de hace 1,26 Ma para el nivel BL-5 del yacimiento.

IX.2.1.5. Datos paleoambientales y paleoecológicos.

Los primeros análisis polínicos realizados por Jiménez Moreno (2003) en Barranco León han mostrado la existencia de 42 taxones diferentes en los que predominan los de carácter arbóreo: *Pinus*, *Olea*, *Cupressacea*, *Quercus* sp.; *Betula*, *Corylus*, *Ligustrum*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Salix*, *Cedrus* y *Picea*. También se han identificado taxones herbáceos: *Artemisa*, *Plantago*, *Amaranthaceae-Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, con poca presencia de gramíneas y registro de *Glomus (Chlamisoporas)*.

Este espectro polínico indica la existencia de zonas de bosque con un alto requerimiento hídrico, que se localizarían en los barrancos umbríos y en los pequeños cursos fluviales. En el margen de las charcas se localizaría una vegetación de ribera. Aunque de forma muy escasa, se ha identificado pequeños porcentajes de polen de taxones típicos de vegetación arbórea de alta montaña.

En el nivel donde se ha evidenciado la actividad antrópica, BL-5, el diagrama polínico muestra una representación arbórea importante con taxones de tipo templado como *Olea* y *Quercus* sp., así como *Salix* que se localizaría en algún punto más húmedo. La *Artemisa* es la herbácea más presente junto con las crucíferas y *Rumex*.

El estudio de los taxones de insectívoros (Furió, 2003) y la herpetofauna (Blain, 2003) recuperados en Barranco León indica que el clima existente en la zona era más frío y húmedo que el actual en la región, con proximidad inmediata de una gran extensión de agua.

La presencia de *Crocodylus* y un representante de la subfamilia Erinaceae permiten matizar que las condiciones no eran extremadamente frías. Las especies acuáticas como la culebra viperina y la rana verde, junto con la asociación de *Galemys-Ascoiculus* y la representación de *Sorex*, principalmente *S. minutus*, muestran que existía un manto de agua más o menos extenso y permanente en la zona con abundantes precipitaciones y en ningún caso con condiciones áridas. Por su parte, la constatación de lución (*Anguis fragilis*) en el registro refuerza esta afirmación ya que este taxón es propio de praderas húmedas. Sin embargo, los reptiles revelan que también existían de terrenos más secos y bien soleados en la zona, compuestos de biotopos rocosos y matorral.

IX.2.1.6. Registro cultural

En el nivel BL5 de Barranco León se ha recuperado un conjunto de piezas de industria lítica que ponen de manifiesto la presencia de los homínidos en la zona (Palmqvist *et al.*, 2005; Toro *et al.*, 2003a).

El conjunto lítico está dominado por lascas no modificadas y restos de talla. Las piezas retocadas (raederas, denticulados y muescas) y los núcleos son escasos aunque según Toro *et al.* (2003a) revelan una técnica de talla realizada mediante métodos organizados y relativamente sofisticados. De este modo, el método de talla utilizado es con percutor duro, realizándose una gestión de los soportes esencialmente unifacial multidireccional o centrípeta, aunque también se utiliza la talla bifacial multidireccional y multipolar ortogonal.

La materia prima predominante es el sílex procedente del pie de la Sierra de Umbría y sus alrededores. Algunas lascas han sido talladas en caliza y cuarcita. Estas pueden proceder de las formaciones de glacia (Turq *et al.*, 1996a).

El análisis de las huellas de uso de las piezas líticas de Barranco León sugiere que estas han sido utilizadas para trabajar la madera, pieles de animales y plantas fibrosas (Toro *et al.*, 2003a).

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

IX.2.2. Presentación de datos del yacimiento de Barranco León

IX.2.2.1..Representación taxonómica y anatómica

En este trabajo se ha analizado un total de 98 restos faunísticos, de los cuales 91 han sido identificados a nivel anatómico y taxonómico y 7 sólo a nivel anatómico.

Las piezas dentarias, con 55 restos, son los elementos más representados en el conjunto analizado, seguidas por las placas de Quelonia con 24 fragmentos y los restos óseos con 19.

En el capítulo anterior (IX.2.) se ha presentado el listado completo de taxones identificados en el yacimiento (Martínez Navarro *et al.*, 2003). No obstante, entre el material que hemos podido analizar para este trabajo algunos de los taxones identificados no han sido documentados debido a la escasez de la muestra. De este modo los taxones registrados en este análisis son: *Mammuthus meridionalis*, *Hippopotamus antiquus*, *Stephanorhinus cf. hundsheimensis*, *Equus altidens*, Bovini gen. et sp. indet., *Hemitragus cf. albus*, *Megaloceros cf. obscurus*, *Pseudodama sp.*, *Vulpes sp.* (cf. *V. praeglacialis*), *Pachycrocuta brevirostris* y Quelonia.

Taxones	NR	NME	NMI
<i>Mammuthus meridionalis</i>	3	2	1
<i>Hippopotamus antiquus</i>	9	3	1
<i>Stephanorhinus cf. hundsheimensis</i>	7	3	1
<i>Equus altidens</i>	23	20	3
Bovini gen et sp. indet	4	4	2
<i>Megaloceros cf. obscurus</i>	7	7	2
<i>Pseudodama sp.</i>	8	8	2
<i>Hemitragus cf. albus</i>	2	1	1
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	1	1	1
<i>Vulpes sp.</i> (cf. <i>V. praeglacialis</i>)	1	1	1
Carnivora (talla pequeña)	2	2	0
Quelonia	24	2	1
Total	91	54	16

Tabla IX.1. Taxones identificados en Barranco León con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos); y NMI (Número Mínimo de individuos)..

En la tabla IX.1. se puede ver que existe una alta relación entre el número de restos y el número de elementos recuperados. Esto se debe a que la mayoría de los restos son dientes enteros que han sido recuperados de forma aislada y contabilizados como elementos independientes.

	Inmaduro	Adulto	Senil
<i>Mammuthus meridionalis</i>	-	1	-
<i>Hippopotamus antiquus</i>	-	1	-
<i>Stephanorhinus</i> cf. <i>hundsheimensis</i>	-	1	-
<i>Equus altidens</i>	1	1	1
Bovini gen et sp. indet	1	1	-
<i>Megaloceros</i> cf. <i>obscurus</i>	-	1	1
<i>Pseudodama</i> sp.	1	1	-
<i>Hemitragus</i> cf. <i>albus</i>	-	1	-
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	-	1	-
<i>Vulpes</i> sp. (cf. <i>V. praeglacialis</i>)	-	1	-
Total	3	10	2

Tabla IX.2. Número de Individuos por taxones y grupos de edad

El número de individuos establecido a partir de los restos recuperados, entre los que predominan los animales de edad adulta, muestra que los individuos están representados por escasos elementos de su cuerpo. Los huesos postcraneales recuperados de los diferentes taxones son elementos distales de las extremidades, metápodos y carpales/tarsales.

NR(NME)	<i>Mamuthus</i>	<i>Hippo</i>	<i>Rino</i>	<i>Equus</i>	Bovidae	<i>Megaloceros</i>	<i>Pseudodama</i>	<i>Hemitragus</i>	<i>Pachycrocuta</i>	<i>Vulpes</i>	Carnivora indet.	Total
Dientes	1(1)	9(3)	7(3)	19(16)	2(2)	6(6)	5(5)	2(1)	1(1)	1(1)	-	53(39)
Defensas	2(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2(1)
Carpal	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Fémur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)
Metatarso	-	-	-	1(1)	1(1)	1(1)	-	-	-	-	-	3(3)
Metápodo	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Tarsal	-	-	-	-	-	-	2(2)	-	-	-	-	2(2)
Falange Prox.	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Astrágalo	-	-	-	2(2)	-	-	-	-	-	-	-	2(2)
Calcáneo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)
Total	3(2)	9(3)	7(3)	23(20)	4(4)	7(7)	8(8)	2(1)	1(1)	1(1)	2(2)	67(52)

Tabla IX.3. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.

IX.2.2.2. Tallas de peso

Algunos de los restos de herbívoro recuperados en Barranco León no han podido ser identificados a nivel taxonómico pero sí han sido adscritos a una categoría o talla de peso. De este modo, estos elementos que, hasta el momento, no se habían registrado en el estudio óseo son incluidos dando una visión más amplia del conjunto.

En el conjunto predominan los restos de animales de talla grande siendo inexistentes los elementos de talla pequeña. Los elementos del esqueleto craneal, concretamente dientes aislados, son los que presentan un mayor número de efectivos al igual que se ha evidenciado en los resultados de la tabla IX.3. El esqueleto postcraneal esta representado por algunos elementos proximales del esqueleto apendicular así como un elemento del esqueleto axial.

	Talla Grande	Talla Media
Dientes	43(30)	8(7)
Defensas	2(1)	-
Carpal	1(1)	-
Costilla	1(1)	-
Fémur	-	1(1)
Tibia	1(1)	-
Metatarso	3(3)	-
Metápodo	1(1)	-
Tarsal	-	4(4)
Falange Prox.	-	1(1)
Falange Med.	-	1(1)
Astrágalo	2(2)	-
Calcáneo	-	-
H. articular	1(1)	-
Total	55(41)	15(14)

Tabla IX.4. Número de Restos (Número de Elementos) de herbívoros por tallas de peso

IX.2.2.3. Fragmentación

Prácticamente todos los elementos analizados han sido recuperados enteros, excepto los huesos largos del esqueleto postcraneal y la costilla de un animal de talla grande. Ésta presenta el hundimiento de alguna de sus paredes óseas por presión junto con una serie de fisuras causadas por la exposición atmosférica.

Entre los huesos largos documentados, en cuatro casos ha sido posible analizar los paños de fractura ya que los otros dos elementos, una tibia y un metápodo, sólo están representados por una de sus epífisis.

Los paños de fractura de los huesos analizados, tres metatarsos y un fémur, indican que estos elementos han sido fracturados en fresco. Dos de estos huesos conservan menos de la mitad de la circunferencia total de la diáfisis.

IX.2.2.4. Modificaciones por actividad de carnívoros

En el conjunto de Barranco León analizado sólo se ha documentado la actividad de carnívoros sobre un fragmento de metatarso de bóvido. Este hueso presenta un surco aislado transversal al eje mayor del hueso de 1,9 mm. Este surco está interrumpido por el borde granuloso de la fractura en fresco que presenta el hueso y que posiblemente ha sido causada por el mismo carnívoro.

A pesar de la escasa presencia de restos con modificaciones por carnívoros y, en consecuencia, la poca información sobre el predador que ha actuado sobre los restos, es evidente que se trata de un carnívoro preparado para fracturar elementos de animales de talla grande.



Figura IX.5. Metatarso de bóvido fracturado por carnívoros. En la cara externa del hueso se han identificado surcos.

IX.2.2.5. Modificaciones postdeposicionales

En este conjunto se ha evidenciado un número bajo de modificaciones postdeposicionales. Esto puede deberse a que las piezas dentarias presentan una mayor resistencia a los agentes que causan este tipo de modificaciones.

Entre los restos óseos se ha documentado la presencia de fisuras en la cortical de una costilla así como grietas en mosaico en una falange y un carpal. Estas modificaciones se deben a la meteorización, estadio 1 (Behrensmeier, 1978) causada por la exposición atmosférica que muestra que los restos no fueron enterrados inmediatamente tras su deposición.

IX.3. Fuente Nueva-3

IX.3.1 Aspectos generales de Fuente Nueva-3

IX.3.1.1. Descripción

Fuente Nueva-3 se localiza a unos cinco kilómetros de la localidad de Orce (Granada) sobre una de las vertientes que dominan la cabeza del valle fluvial de la Cañada de Vélez.

El yacimiento fue descubierto por A. Bouquet en 1991 que de forma casual encontró las primeras piezas líticas. Al año siguiente, las obras de instalación de un poste de electricidad en la



Figura IX.6. Vista del yacimiento de Fuente Nueva-3.

pusieron al descubierto un conjunto de herramientas líticas así como algunos huesos de grandes vertebrados que llevaron a Bienvenido Martínez y Alain Turq, en coordinación con J.Gibert, a iniciar la primera campaña de excavación (Toro *et al.*, 2003b; Turq y Martínez Navarro, 1996b). En la actualidad, Isidro Toro, Bienvenido Martínez y Jordi Agustí dirigen el proyecto de investigación y los trabajos de excavación llevados a cabo en Barranco León.

IX.3.1.2, Contexto geográfico y estratigráfico

El yacimiento de Fuente Nueva-3 se sitúa en los tramos altos del Miembro limoso calizo superior de la Formación Baza (Vera, 1970a), en una zona marginal de la cuenca de Guadix-Baza (Martínez Navarro *et al.*, 1997).

Los tramos muestreados en la zona de excavación se originaron en un ambiente lacustre somero, con frecuentes emersiones. El sistema lacustre representado en estos tramos sería de aguas fundamentalmente oligosalinas, aunque con ligeras variaciones de salinidad. En comparación con los niveles lacustre-palustre de Barranco León, los niveles de Fuente Nueva-3 se originaron en agua más dulces (Anadón *et al.*, 2003a).

En el estudio estratigráfico realizado por (Anadón *et al.*, 2003a; 2003b) los investigadores han diferenciado, de base a techo, los siguientes tramos de afloramiento:

Calizas basales: corresponden a un nivel calcáreo blanco, de estratificación difusa, con abundantes grietas y cavidades tapizadas de calcita fibrosa-radiada, de aspecto exterior botrioide-estalagmítico. Por encima yace un tramo de margocalizas nodulosas blancas, de aspecto cretoso, con algún grano de cuarzo disperso.

Niveles de los cortes de excavación: En el yacimiento se han diferenciado dos niveles con ocupación humana: nivel inferior y nivel superior (Martínez, com. pers.).

El contacto entre las calizas basales y los niveles suprayacentes es irregular, con huecos y bolsas de materiales en el seno de las calizas basales. Estas fueron afectadas por movimientos sísmicos que provocaron su cuarteamiento y deformación, dando lugar a los domos y estructuras concéntricas. Según los análisis geológicos (Anadón *et al.* op.cit.) los procesos sísmicos removilizaron algunos útiles líticos determinando su intrusión en grietas de caliza. Sin embargo, el nivel con mayor número de restos líticos y óseos no presenta ninguna evidencia que indique que los materiales sufrieron algún tipo de removilización o desplazamiento.

Los rellenos de los perfiles P-1 a P3 constan de margas y arenas más o menos alteradas por edafizaciones y al parecer afectados por contaminaciones y removilizaciones posteriores. Estos rellenos poseen huesos de vertebrados, cantos angulosos y redondeados de caliza, aunque es de destacar la práctica ausencia de restos fósiles de invertebrados.

Los perfiles P-4, P-5 y P-7 representan en conjunto los niveles suprayacentes a las calizas y margocalizas con deformaciones y en domo. Los materiales expuestos en estos perfiles son fundamentalmente margocalizas y margas más o menos lutíticas. El contenido fosilífero de estos materiales es muy abundante.

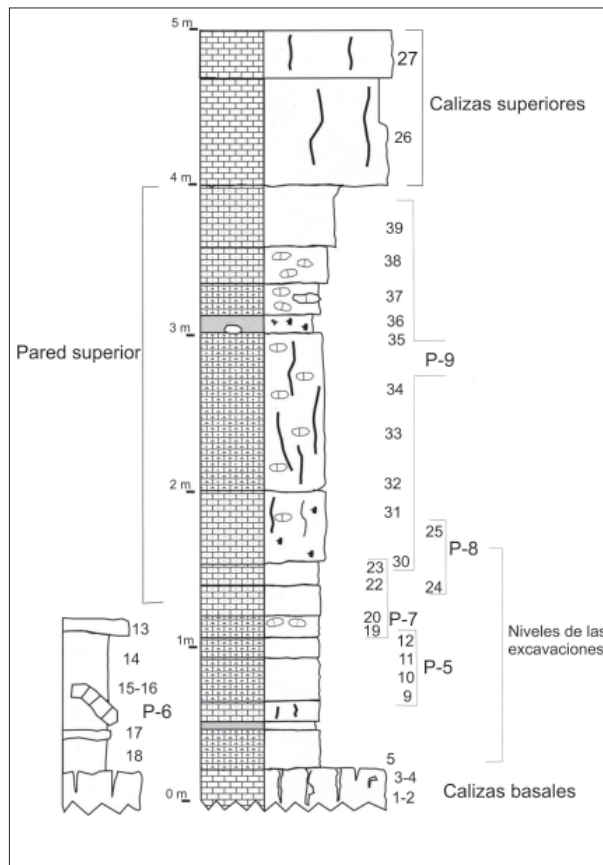


Figura IX.7. Perfil sintético de la zona de excavación del yacimiento de Fuente Nueva-3 extraído de Toro *et al.* (2003).

Perfiles de la pared superior: Estos niveles están constituidos por margocalizas y margas más o menos lutíticas que, en ocasiones, presentan trazas abundantes de bioturbación y pedogénesis (modificaciones palustres). Contienen restos de moluscos y ostrácodos en casi todos los niveles.

Calizas superiores: El techo de la sucesión esta formado por unas calizas compactas, de casi un metro de potencia.

IX.3.1.3. Dataciones

La cronología de la ocupación antrópica del yacimiento de Fuente Nueva-3 ha sido estimada a partir de análisis paleomagnéticos (Oms *et al.*, 2003; Oms *et al.*, 2000) y los estudios bioestratigráficos. Estos últimos serán presentados en el siguiente apartado (IX.4.4).

Los resultados de las muestras extraídas de la sección de Fuente Nueva-3 muestran que el registro arqueopaleontológico recuperado en el yacimiento se encuentra en sedimentos de polaridad predominantemente inversa. Este dato les sitúa en una edad, como mínimo, anterior al subcron de polaridad normal Brunhes y, en consecuencia, en una cronología anterior a hace 780.000 años.

IX.3.1.4. Representación taxonómica y elementos biocronológicos

Los estudios de los restos de vertebrados (Agustí, 2003b; Agustí y Madurell, 2003; Blain, 2003; Furió, 2003; Martínez Navarro *et al.*, 1997; Oms *et al.*, 2003; Turq y Martínez Navarro, 1996b; Turq *et al.*, 1996a) han puesto de manifiesto la elevada riqueza paleontológica del yacimiento.

Los restos de macromamíferos documentados en el conjunto se caracterizan por la diversidad específica y la presencia de taxones de herbívoros de talla grande así como de grandes carnívoros predadores y carroñeros. Los taxones identificados son (Martínez Navarro *et al.*, 2003): *Mammuthus meridionalis*, *Hippopotamus antiquus*, *Megaloceros* cf. *obscurus*, *Pseudodama* sp., Bovini gen. et sp. indet., Caprini indet. (n. sp.), *Hemitragus* cf. *albus*, *Equus altidens*, *Stephanorhinus* cf. *hundsheimensis*, *Megantereon* cf. *whitei*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Ursus* sp., *Canis mosbachensis*, *Vulpes* sp. (cf. *V. praeglacialis*) y *Meles* sp.

El registro fósil de microvertebrados representa una parte importante del total del registro paleontológico recuperado en el yacimiento. Los taxones de micromamíferos identificados son (Agustí y Madurell, 2003; Furió, 2003): *Mimomys savini*, *Allophaiomys* aff. *lavocati*, *Allophaiomys* aff. *chalconi*, *Castillomys crusafonti*, *Apodemus* aff. *mystacinus* y *Oryctolagus* cf. *lacosti*, *Crocidura* sp., Erinaceinae, *Sorex minutus*, *Sorex* sp., *Galemys* sp. *Asoriculus gibberodon*. Por otro lado, los taxones de herpetofauna identificados son (Blain, 2003): *Pelodytes punctatus*, *Bufo bufo*, *Bufo* sp., *Rana* cf. *perezi*, *Anuro* indet., *Chalcides* cf. *bedriagae*, *Lacerta lepida*, *Lacerridae* indet., *Lacertillien* indet., *Natrix maura*, cf. *Coluber hippocrepis*, *Colubridae* indet., *Ophidien* indet.

Según Agustí y Madurell (2003), el yacimiento de Fuente Nueva-3 ha librado una asociación de micromamíferos hasta ahora inédita en la cuenca de Guadix-Baza y en el Pleistoceno Inferior europeo, con una forma muy primitiva de *Allophaiomys* (*Allophaiomys* sp.) asociada a formas típicas de la parte alta del Pleistoceno Inferior (*Mimomys savini*, *Allophaiomys* aff. *lavocati*). Agustí *et al.* (op.cit.) plantea que se trata de una biozona nueva que se sitúa entre los niveles de *Allophaiomys ruffoi* de Venta Micena y los niveles de la Sima del Elefante (Atapuerca), *Allophaiomys*, Loma Quemada y Huéscar-1, ya con *Iberomys huescarensis*.

La presencia de *Allophaiomys* cf. *lavocati* en la asociación de micromamíferos recuperada en el yacimiento muestra una edad anterior al subcron Jaramillo (1, 07 Ma) y posterior al subron Olduvai (1,77). *Allophaiomys* cf. *lavocati* es una especie de múrido más arcaica que las recuperadas en Le Vallonnet (Francia) y Untermassferld (Alemania), ambas localidades asociadas al subcron Jaramillo. Por otro lado, el grado evolutivo de *Allophaiomys* cf. *lavocati* es muy alto en relación a la especie *Allophaiomys* cf. *deucalion* recuperado en Kryzhanvka, localidad asociada al subcron Olduvai (Agustí *et al.* opt.cit).

A partir de los datos bioestratigráficos, los investigadores (Agustí y Madurell, 2003; Martínez Navarro *et al.*, 1997; Oms *et al.*, 2000) interpretan que los sedimentos con polaridad inversa obtenidos a partir de los análisis paleomagnéticos (apartado VII.4.3.) corresponden al subcron Matuyama.

IX.3.1.5. Datos paleoambientales y paleoecológicos.

En la sección de Fuente Nueva-3 sólo se ha podido obtener registro polínico en 4 de las 24 muestras tomadas, en las que se ha determinado 35 taxones distintos: *Pinus*, *Olea*, *Quercus*, Cupressaceae, *Fraxinus*, *Corylus*, *Ilex*, *Ligustrum*, *Cedrus* y *Picea*. (Jiménez Moreno, 2004).

Estos taxones muestran un predominio de vegetación arbórea respecto a la herbácea, por lo que cabe deducir según el autor del estudio que la vegetación estaría estructurada en un bosque. Por otro lado, al igual que se ha evidenciado en Barranco León, existen granos de polen de árboles característicos de suelos más frescos y que requieren mayor humedad, así como taxones típicos de bosques de alta montaña.

Las especies de insectívoros (Furió, 2003) y herpetofauna (Blain, 2003) documentados en el yacimiento indican la existencia de un clima más frío y húmedo que el actual, pero sin temperaturas extremas como muestra la presencia de *Crociodura* sp. en la asociación fósil. Las especies acuáticas de herpetofauna y la asociación *Galemys-Asoriculus*, los insectívoros más representados en el conjunto, indica la proximidad de una gran extensión de aguas abiertas (ambiente lacustre). Los taxones de reptiles identificados reflejan la existencia de zonas rocosas y de maleza más secas y soleadas.

IX.3.1.6. Registro cultural

Desde su descubrimiento, en el yacimiento de Fuente Nueva-3 se han ido recuperando herramientas líticas que han sido objeto de diferentes estudios (Gibert *et al.*, 1992; Martínez Navarro *et al.*, 1997; Oms *et al.*, 2003; Palmqvist *et al.*, 2005; Tixier *et al.*, 1995; Toro *et al.*, 2003a; Turq *et al.*, 1996a). La información que presentamos a continuación ha sido extraída de Toro *et al.* (op.cit.) y Palmqvist *et al.* (op.cit).

El conjunto está dominado por lascas de pequeño tamaño no modificadas, mientras que los núcleos y las piezas con retoque intencionado son escasos. Todos los elementos de las diferentes fases del proceso de talla están representados en el conjunto. La técnica de talla utilizada es ortogonal, multidireccional o centrípeta con percutor duro.

Las materias primas locales como sílex y calizas de calidad variable son los materiales más utilizados para la elaboración del conjunto lítico. Estos materiales proceden de la Sierra de Umbría y sus alrededores. Las lascas realizadas en caliza son escasas. No obstante, los bloques y cantos calcáreos con huellas de uso y/o extracciones intencionadas son relativamente abundantes. La representación en el conjunto lítico de otras materias primas como cuarzo, cuarcita o calcita es extremadamente rara.

Las lascas de sílex recuperadas en el yacimiento presentan una pátina que ha imposibilitado, hasta el momento, su estudio traceológico.

IX.3.2. Presentación de datos del nivel inferior de Fuente Nueva-3

IX.3.2.1. Representación taxonómica y anatómica

En este trabajo se ha analizado un total de 102 restos faunísticos de este nivel, de los cuales 92 han sido identificados a nivel anatómico y taxonómico y 10 sólo a nivel anatómico.

Entre los restos analizados en este trabajo apenas se ha documentado la presencia de taxones de carnívoros, aunque conocemos que éstos existen en el yacimiento (Martínez Navarro *et al.*, 2003). En la muestra aquí analizada los taxones representados son los siguientes: *Mammuthus meridionalis*, *Hippopotamus antiquus*, *Stephanorhinus* cf. *hundsheimensis*, *Megaloceros* cf. *obscurus*, *Equus altidens*, *Pseudodama* sp., Bovini gen. et. sp. indet., *Hemitragus* cf. *albus*, *Canidae*, Carnivora indet.

	NR	NME	NMI
<i>Mammuthus meridionalis</i>	19	4	1
<i>Hippopotamus antiquus</i>	4	3	1
<i>Stephanorhinus</i> cf. <i>hundsheimensis</i>	11	9	1
<i>Equus altidens</i>	1	1	1
Bovini gen. et. sp. indet.	23	21	3
<i>Megaloceros</i> cf. <i>obscurus</i>	7	7	2
<i>Pseudodama</i> sp.	21	18	3
<i>Hemitragus</i> cf. <i>albus</i>	2	2	1
<i>Canidae</i>	1	1	1
<i>Ursidae</i>	1	1	1
Carnivora indet.	2	2	-
Total	92	69	15

Tabla IX.5. Taxones identificados en Barranco León con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos); y NMI (Número Mínimo de individuos)

El número mínimo de elementos calculado, así como el número mínimo de individuos, entre los que predominan los adultos, es elevado en relación al número de restos recuperados en el conjunto. Esto se debe, fundamentalmente, que en la muestra estudiada existe un marcado predominio de piezas dentarias, que representan el 65% del total del material analizado, mientras que los restos óseos representan el 35% restante. Los dientes han sido recuperados de forma aislada, en la mayoría de ocasiones enteras, y han sido contabilizadas como elementos individuales.

	Inmaduro	Adulto
<i>Mammuthus meridionalis</i>	-	1
<i>Hippopotamus antiquus</i>	-	1
<i>Stephanorhinus cf. hundsheimensis</i>	-	1
<i>Equus altidens</i>	-	1
Bovini gen. et. sp. indet.	1	2
<i>Megaloceros cf. obscurus</i>	-	2
<i>Pseudodama</i> sp.	1	2
<i>Hemitragus cf. albus</i>	-	1
<i>Canidae</i>	-	1
<i>Ursidae</i>	-	1
Total	2	13

Tabla IX.6. Número de Individuos por taxones y grupos de edad

La desproporción entre el número de individuos y el número de elementos calculados apunta que los animales recuperados están representados por un escaso número de huesos de su esqueleto. Aparte de las piezas dentarias, los elementos más representados en el conjunto son los elementos distales de las extremidades tales como basipodios y acropodios.

NR(NME)	<i>Mamuthus</i>	<i>Hippo</i>	<i>Rino</i>	<i>Equus</i>	<i>Bovini</i>	<i>Megaloceros</i>	<i>Pseudodama</i>	<i>Hemitragus</i>	<i>Ursidae</i>	<i>Canidae</i>	Carnívora indet.	Total
Asta	-	-	-	-	-	1(1)	2(1)	-	-	-	-	3(2)
Cráneo	1(1)	-	-	-	-	-	3(2)	-	-	-	-	4(3)
Mandíbula	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
Dientes	5(1)	4(3)	11(9)	-	13(11)	5(5)	8(7)	2(2)	1(1)	1(1)	2(2)	52(42)
Defensas	12(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12(1)
Húmero	-	-	-	-	2(2)	-	-	-	-	-	-	2(2)
Radio	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Carpal	-	-	-	1(1)	3(3)	-	-	-	-	-	-	4(4)
Metatarso	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Metápodo	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	-	1(1)
Tarsal	-	-	-	-	2(2)	1(1)	2(2)	-	-	-	-	5(5)
Astrágalo	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)	-	-	-	-	2(2)
Falange Prox	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Falange Med.	-	-	-	-	1(1)	-	1(1)	-	-	-	-	2(2)
Falange Dis	-	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Total	19(4)	4(3)	11(9)	1(1)	23(21)	7(7)	21(18)	2(2)	1(1)	1(1)	2(2)	92(69)

Tabla IX.7. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.

En este conjunto se han documentado cinco restos de asta. Cuatro de ellos corresponden a una especie de cérvido de talla media (*Pseudodama* sp.) y la quinta a un cérvido grande (*Megaloceros cf. obscurus*). Ésta última, junto con una de las astas de *Pseudodama* sp., han sido recuperadas separadas del cráneo y conservan la roseta, lo que significa que son astas de desmogue. Mientras que otras dos astas de *Pseudodama* sp. han sido recuperadas unidas al cráneo del animal.

IX.3.2.2. Tallas de peso.

En la tabla IX.7. se aprecia que los huesos largos recuperados son escasos. Sin embargo, si unimos por categorías de peso los restos de herbívoro identificados a nivel taxonómico con los no identificados, se observa que la representación de estos elementos aumenta aunque su presencia en el registro continua siendo baja.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Asta	1(1)	2(1)	-	3(2)
Cráneo	1(1)	3(2)	-	4(3)
Mandíbula	1(1)	-	-	1(1)
Dientes	39(39)	11(9)	-	50(38)
Defensas	12(1)	-	-	12(1)
Húmero	4(3)	-	-	4(3)
Rasdo	-	1(1)	-	1(1)
Carpal	4(4)	-	-	4(4)
Costilla	-	-	1(1)	1(1)
Pelvis	1(1)	-	-	1(1)
Metatarso	-	1(1)	-	1(1)
Metápodo	1(1)	-	1(1)	2(2)
Tarsal	3(3)	2(2)	-	5(5)
Astrágalo	1(1)	1(1)	-	2(2)
Sesamoideo	-	1(1)	-	1(1)
Falange Prox.	-	1(1)	-	1(1)
Falange Med.	1(1)	1(1)	-	2(2)
Falange Dis	-	1(1)	-	1(1)
Largo	2(-)	-	-	2(-)
Total	71(47)	25(21)	2(2)	98(70)

Tabla IX.8.- Número de Restos (Número de Elementos) de herbívoros por tallas de peso

Los animales de talla grande son los taxones que presentan un mayor número de restos así como una mayor diversidad en los segmentos representados. La mayoría de huesos largos y la única cintura pélvica recuperada corresponden a animales de esta categoría de peso. Por otro lado, entre los animales de talla media, los elementos distales de las extremidades como metápodos, basipodios y acropodios, son los más representados.

IX.3.2.3. Fragmentación

La alta similitud entre el número de restos analizados y el número de elementos calculados marca claramente que los restos documentados presentan una gran integridad. No obstante, ninguno de los huesos largos ha sido recuperado entero.

La mayoría de huesos largos recuperados conservan más de la mitad de su circunferencia así como una de sus epífisis. Sin embargo, en algunos de ellos se ha podido analizar los paños de fractura siguiendo los trabajos de Villa y Mahieu (1991). Si bien es cierto que son escasos los resultados obtenidos sí se ha apreciado que existe un predominio de los paños de fractura con delineación curvada, ángulo mixto y oblicuo y superficie

irregular que muestran la existencia de fracturación en fresco.

Los dos fragmentos de hueso largo no identificados recuperados en el conjunto conservan una sola cara de su diáfisis y presentan una morfología de cono de percusión propia de la fracturación en fresco.



Figura IX. 8. Conos de percusión.

IX.3.2.4. Modificaciones por actividad de carnívoros.

La actividad de los carnívoros se ha documentado en tres restos de húmero de un animal de talla grande.

Dos de estos elementos conservan toda la circunferencia de su diáfisis pero, a diferencia de algunos otros huesos largos recuperados en el conjunto, metápodos y radio, no conservan ninguna de sus epífisis. De este modo, estos húmeros presentan una morfología de cilindro diafisario similar a la que producen los carnívoros en el consumo de nutrientes (Binford, 1981).

Más allá de la morfología de la fractura, en estos dos huesos se han identificado



Figura IX.9. Fragmentos de dos húmeros de animal de talla grande modificados por carnívoro.

modificaciones del consumo por parte de los carnívoros. Los extremos de las diáfisis están redondeadas, pulidas y corroídas por los ácidos salivares que los carnívoros han segregado al consumir los nutrientes de los huesos.

El tercer húmero con modificaciones por actividad de carnívoros está representado por un fragmento de diáfisis y sólo conserva una de sus caras. En la zona cortical del

hueso se han identificado dos surcos transversales al eje mayor del hueso que presentan una anchura de 2 mm.

IX.3.2.5. Modificaciones de origen antrópico

La actividad de origen antrópico sólo se ha documentado sobre uno de los restos analizados en el conjunto. Concretamente, un metatarso de cérvido de talla media presenta un impacto de percusión en la cara dorsal de su diáfisis.

IX.3.2.6. Modificaciones postdeposicionales.

Las modificaciones de origen postdeposicional que se han documentado en el conjunto analizado se localizan sobre restos óseos (el 30% presenta modificaciones) y en ningún caso sobre piezas dentarias.

Los huesos presentan una fuerte modificación por acción de las raíces, identificadas en toda la superficie del elemento así como en la cara medular y en los paños de fractura.

Por otro lado, las fisuras longitudinales documentadas en un hueso largo y las fisuras en mosaico identificadas sobre un astrágalo han sido atribuidas a la meteorización, estadio 1 de (Behrensmeyer, 1978), causada por exposición atmosférica. La meteorización sobre los restos nos indica que el proceso de enterramiento no se produjo inmediatamente después de su deposición.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

IX.3.3 Presentación de datos del nivel superior de Fuente Nueva-3

IX.3.3.1. Representación taxonómica y anatómica

En el presente trabajo se han analizado 75 huesos del nivel superior de Fuente Nueva-3. De estos huesos, 71 han sido identificados a nivel anatómico y taxonómico, 3 a nivel anatómico y 1 no se ha podido atribuir a ningún tipo de identificación, ni anatómica ni taxonómica.

Los taxones representados en la muestra estudiada son: *Mammuthus meridionalis*, *Hippopotamus antiquus*, *Stephanorhinus* cf. *hundsheimensis*, *Megaloceros* cf. *obscurus*, *Pseudodama* sp., *Bovini* gen. et sp. indet., *Hemitragus* cf. *albus* y Carnívora indet.

Al igual que se ha apreciado en el nivel superior, el número de taxones representados en el conjunto estudiado es menor al determinado por (Martínez Navarro *et al.*, 2003).

	NR	NME	NMI
<i>Mammuthus meridionalis</i>	10	1	1
<i>Hippopotamus antiquus</i>	5	5	1
<i>Stephanorhinus</i> cf. <i>hundsheimensis</i>	14	10	2
Bovini gen. et. sp. indet.	24	23	3
<i>Megaloceros</i> cf. <i>obscurus</i>	8	7	2
<i>Pseudodama</i> sp.	5	4	1
<i>Hemitragus</i> cf. <i>albus</i>	3	3	1
Carnívora indet.	2	2	2

Tabla IX.9. Taxones identificados en el nivel superior de FN-3 con su correspondiente NR (Número de Restos), NME (Número Mínimo de Elementos); y NMI (Número Mínimo de individuos)

En este conjunto se observa que el número de restos y el número de elementos recuperados por taxones es similar, mostrando una alta integridad de los elementos. Esto se debe principalmente a que la mayoría de los elementos recuperados (71%) son piezas dentarias aisladas que, debido a su resistencia, han sido recuperadas enteras. Sólo en el caso de *Mammuthus meridionalis* la relación entre el número de restos y el número mínimo de elementos es menor debido a que los restos recuperados son pequeños fragmentos de una única defensa.

	Inmaduro	Adulto	Senil
<i>Mammuthus meridionalis</i>	-	1	-
<i>Hippopotamus antiquus</i>	-	1	-
<i>Stephanorhinus</i> cf. <i>hundsheimensis</i>	1	1	-
Bovini gen. et. sp. indet.	-	2	1
<i>Megaloceros</i> cf. <i>obscurus</i>	1	1	-
<i>Pseudodama</i> sp.	-	-	-
<i>Hemitragus</i> cf. <i>albus</i>	-	1	-
Total	2	7	1

Tabla IX.10. Número de Individuos por taxones y grupos de edad del nivel superior de FN-3

Por otro lado, el número de individuos calculado, entre los que predominan los animales adultos, es muy elevado en relación al número de elementos. La sobrerrepresentación de piezas dentarias ha ocasionado una mayor identificación de individuos y, en consecuencia, un mayor número de individuos que en algunas ocasiones sólo están representados por elementos craneales.

NR(NME)	<i>Mamuthus</i>	<i>Hippo</i>	<i>Rino</i>	<i>Bovini</i>	<i>Megaloceros</i>	<i>Pseudodama</i>	<i>Hemitragus</i>	Carnivora indet.	Total
Mandíbula	-	-	1(1)	4(4)	2(2)	-	-	1(1)	8(8)
Dientes	-	5(5)	12(8)	14(13)	6(5)	3(2)	3(3)	-	43(36)
Defensas	10(1)	-	-	-	-	-	-	-	10(1)
Ulna	-	-	1(1)	-	-	-	-	-	1(1)
Metacarpo	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Carpal	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Metatarso	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Metápodo	-	-	-	-	-	-	-	1(1)	1(1)
Tarsal	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Astrágalo	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Calcáneo	-	-	-	1(1)	-	-	-	-	1(1)
Falange Prox.	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Falange Dis	-	-	-	-	-	1(1)	-	-	1(1)
Total	10(1)	5(5)	14(10)	24(23)	8(7)	5(4)	3(3)	2(2)	71(55)

Tabla IX.11. Número de Restos (Número de Elementos) por taxones.

Excepto en el caso de *Rinocerotidae*, los huesos del esqueleto postcraneal recuperados en este nivel corresponden a elementos distales de las extremidades.

Los dos restos de carnívoro recuperados no han sido identificados taxonómicamente pero sí podemos afirmar que el fragmento de canino registrado corresponde a un carnívoro de talla pequeña, mientras que el metápodo, del que hemos recuperado parte de su diáfisis y su epífisis distal, corresponden a un carnívoro de talla grande.

IX.3.3.2. Tallas de peso

Como se ha apuntado en el inicio de esta presentación, no todos los efectivos analizados han podido ser identificados a nivel taxonómico sino que existen tres restos que sólo han sido identificados a nivel anatómico. Para integrar estos elementos al estudio general hemos agrupado los fósiles por tallas de peso.

La representación esquelética por tallas de peso muestra claramente que los elementos de animales de talla grande son los que presentan un mayor número de efectivos. A la vez que es la única categoría de peso en la que se ha recuperado huesos largos y un elemento de la cintura escapular.

	Talla Grande	Talla Media	Talla Pequeña	Total
Mandíbula	7(7)	-	-	7(7)
Dientes	37(31)	6(5)	-	43(36)
Defensas	10(1)	-	-	10(1)
Escápula	1(1)	-	-	1(1)
Ulna	1(1)	-	-	1(1)
Metacarpo	1(1)	-	-	1(1)
Carpal	1(1)	-	-	1(1)
Metatarso	1(1)	-	-	1(1)
Tarsal	1(1)	-	1(1)	2(2)
Astrágalo	1(1)	-	-	1(1)
Calcáneo	1(1)	-	-	1(1)
Falange Prox.	-	1(1)	-	1(1)
Falange Med.	-	-	1(1)	1(1)
Falange Dis	-	1(1)	-	1(1)
Total	62(47)	8(7)	2(2)	72(56)

Tabla IX.12. Número de Restos (Número de Elementos) de herbívoros por tallas de peso

IX.3.3.3. Fragmentación

Los elementos recuperados en este conjunto presentan una gran integridad. Hay que tener en cuenta que la mayoría de restos, como las piezas dentarias y los basipodios y acropodios, tienen una estructura ósea compacta y resistente.

Los huesos largos documentados, excepto un metacarpo de bóvido que fue recuperado entero, están fragmentados. El radio de rinoceronte y el metatarso de bóvido conservan toda la circunferencia del hueso, pero sólo están representados por una parte de su longitud, que en el radio es de unos 250mm y corresponden a la zona proximal del hueso (metáfisis+epífisis) mientras que en el metatarso es de unos 60 mm., que corresponden a la epífisis proximal.

Las fracturas registradas en estos dos restos son de difícil interpretación ya que no presentan ningún criterio que nos indique si son fruto de una fracturación en fresco o en seco.

IX.3.3.4. Modificaciones postdeposicionales.

La mayoría de restos óseos (40%) de este conjunto presentan modificaciones de origen postdeposicional mientras que en los restos dentarios no se ha documentado ninguna tipo de modificación.

En todos estos huesos se ha identificado la acción de dos agentes: las raíces y la exposición subaérea. La acción de las primeras es muy aguda en toda la superficie de los restos óseos. Por otro lado, los huesos presentan fisuras longitudinales en el caso de los huesos largos y en mosaico para los huesos articulares, debidas a la meteorización, estadio 1 de (Behrensmeyer, 1978), que han sufrido los huesos por la exposición subaérea.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

IX.4. Discusión sobre los conjuntos óseos de Barranco León y Fuente Nueva-3

La muestra ósea de los yacimientos de Barranco León y Fuente Nueva-3 analizada en esta Tesis Doctoral es muy escasa ya que sólo coge los restos fósiles recuperados en las primeras campañas de excavación (1993-1995). De este modo, las interpretaciones que realizaremos deben ser tomadas con prudencia y, en trabajos futuros, contrastadas con todo el registro óseo recuperado hasta la actualidad.

En nuestro estudio de los restos óseos de los yacimientos de Fuente Nueva-3 y Barranco León han mostrado que los conjuntos recuperados en ambos enclaves presentan características comunes.

La representación taxonómica está marcada por la presencia de herbívoros adultos de gran tamaño como hipopótamos, rinocerontes, elefantes, caballos y grandes ciervos. Los restos de carnívoros son escasos y los taxones identificados corresponden a una hiena gigante, así como predadores generalistas de menor tamaño, cánidos de talla media y pequeña (zorros).

Los herbívoros están representados, principalmente, por piezas dentarias aisladas así como por elementos distales de las extremidades, acropodios y basipodios. Los huesos largos y los elementos del esqueleto axial presentan pocos efectivos. Los huesos largos más representados son los metápodos, excepto en el nivel inferior de Fuente Nueva-3 donde se han recuperado tres húmeros.

A pesar de la escasez de huesos largos, hemos podido constatar, a partir del estudio de los paños de fractura así como la presencia de conos de percusión, que algunos de los huesos recuperados han sido fracturados en fresco.

La actividad de carnívoros se ha documentado sobre algunos huesos largos de Barranco León así como en los tres húmeros recuperados en el nivel inferior de Fuente Nueva-3. El número de restos con modificaciones por carnívoro es bajo (5%) y no permite determinar la especie que ha realizado el consumo, aunque los cilindros diafisarios y los surcos en huesos largos de animales de talla grande y posteriormente fracturados por el predador indican que éste está capacitado para fracturar elementos de gran tamaño.

La actividad antópica sobre el registro óseo sólo ha sido apreciada en el nivel inferior de Fuente Nueva-3. En el yacimiento de Barranco León no se ha identificado la acción de los homínidos sobre los huesos.

Finalmente las modificaciones postdeposicionales documentadas muestran que los huesos de las carcasas no han sido enterrados de forma inmediata. La meteorización sobre los restos indica que el proceso de enterramiento no fue rápido, sobretodo teniendo en cuenta que en ambientes templados y con cierta cobertura vegetal como el que existiría en las inmediaciones de los yacimientos (ver apartados IX.4.5 y IX.2.5), los huesos presentan una mayor resistencia a la exposición atmosférica (Andrews y Fernández-Jalvo, 1997; Behrensmeier, 1978; Tappen, 1994) y, en consecuencia, su exposición tiene que ser mayor a la de ambientes secos con escasa vegetación para mostrar signos de meteorización.

La representación esquelética de los dos yacimientos está compuesta, principalmente, por elementos del cráneo y elementos distales de las extremidades. Esta representación esquelética se enmarca dentro del modelo de “cabeza y pies” (*head-foot dominant*) documentado por diferentes investigadores en diversos yacimientos (Binford, 1981; 1988; Chase, 1986; Klein, 1976; Stiner, 1991; 1994).

No obstante, dicho modelo de representación esquelética ha sido muy controvertido ya que trabajos posteriores han planteado que esta representación anatómica se debe a un sesgo en la recuperación de los materiales durante la excavación o en el estudio de los mismos. Dicho sesgo afectaba especialmente a los fragmentos de diáfisis de huesos largos que no presentaban rasgos diagnósticos para su identificación anatómica y taxonómica (Bartram Jr. y Marean, 1999; Bunn y Kroll, 1986; Marean y Kim, 1998).

En las primeras intervenciones en los yacimientos de Fuente Nueva-3 y Barranco León posiblemente se produjo este sesgo en la recuperación de los restos. De este modo, la representación esquelética presentada en este trabajo no es concluyente ya que no podemos descartar una mayor presencia de huesos largos en los conjuntos. Por otro lado, la presencia de elementos del esqueleto axial (costillas y vértebras) poco diagnósticos para la determinación taxonómica también habrían sido víctimas de un sesgo esquelético en la representación.

Los huesos largos registrados en el conjunto conservan en la mayoría de los casos alguna de sus epífisis y/o metáfisis y todas las caras del hueso. Sólo tres restos, uno en Barranco León y otro en el nivel inferior de Fuente Nueva-3, corresponden a fragmentos de diáfisis que conservan menos de la mitad de su circunferencia

La ausencia de huesos largos ha imposibilitado la identificación de marcas de corte e impactos de percusión sobre este tipo de huesos en los yacimientos. De este modo, no podemos asociar de una forma clara los huesos de herbívoros con los restos de industria lítica recuperados, excepto en el nivel inferior de Fuente Nueva-3.

Por otro lado, la actividad de carnívoros ha podido influenciar la escasa representación de epífisis de huesos largos en el conjunto, las cuales nos permitirían determinar la existencia de estos elementos en el registro. La presencia de un gran carroñero como *Pachycrocuta brevirostris* se ha relacionado con el consumo de los nutrientes existentes en los huesos largos accediendo a las epífisis y destrozándolas hasta su desaparición en el registro. Según Palmqvist *et al.* (1996) estos grandes hiénidos realizarían un consumo de los huesos largos en función a los nutrientes existentes, siendo los metápodos los elementos menos modificados ya que son los que contienen menos nutrientes y una mayor densidad. En los conjuntos de Fuente Nueva-3 y Barranco León se ha apreciado que los metápodos presentan pocas marcas de mordeduras y en la mayoría de los casos conservan las epífisis. Sin embargo, otros elementos como los húmeros con más nutrientes y menos densos, especialmente en la epífisis proximal, están representados en el nivel inferior de Fuente Nueva-3 por su metáfisis y, en ocasiones, por su epífisis distal pero en ningún caso por su epífisis proximal. Los tres húmeros recuperados en este yacimiento presentan modificaciones por carnívoro.

A partir de la campaña de 1999, y de una manera más rotunda en el año 2001, en que se empiezan a excavar los yacimientos de Barranco León y Fuente Nueva-3 aplicando una

metodología arqueológica (Toro *et al.*, 2003), el sesgo esquelético en la recuperación de los restos desaparece. A partir de este momento, todos los restos que se han ido descubriendo han sido registrados y localizados espacialmente. Estos restos, muchos de los cuales están en fase de restauración en estos momentos, no han podido ser analizados para este trabajo pero a partir de algunos de los datos publicados (Martínez Navarro *et al.*, 2003), hemos podido conocer una serie de resultados que nos ayudan a tener una visión más aproximada del conjunto.

En el nivel superior de Fuente Nueva-3 se ha recuperado una carcasa en conexión anatómica de *Mamuthus meridionalis*. Esta carcasa no presenta las extremidades, aunque no se ha descartado que aparezcan en los cuadros contiguos aún sin excavar. En este mismo nivel, cercano al esqueleto del elefante, se ha recuperado una extremidad posterior de un caballo en semiconexión anatómica, así como coprolitos de *Pachycrocuta brevis* y piezas de industria lítica.

Los datos aportados por Martínez-Navarro (op. cit.) también muestran la presencia de carnívoros cazadores en los dos yacimientos estudiados. En Fuente Nueva-3 se han registrado elementos de *Meganthereon whitei* y en Barranco León elementos correspondientes a cf. *Homotherium* sp.

La presencia, en el nivel superior de Fuente Nueva-3, de un esqueleto axial en conexión anatómica de un elefante, que muestra que los elementos axiales están presentes en el yacimiento, junto con la sobrerrepresentación de individuos de talla grande, la industria lítica recuperada, las evidencias de los carnívoros, principalmente coprolitos, y los datos presentados en este trabajo permiten plantear la siguiente hipótesis de trabajo sobre el origen de la acumulación de dichos yacimientos así como el papel de los homínidos en ella.

Fuente Nueva-3 y Barranco León presentan sedimentos lacustres en los que se ha documentado la existencia de mantos de agua a los que los grandes herbívoros accederían y en ocasiones serían cazados por grandes carnívoros o por los homínidos. La falta de una representación esquelética concluyente así como la ausencia de un estudio zooarqueológico y taxonómico de los restos recuperados a partir del año 1999 nos hace difícil determinar de una forma clara el rol que jugaron los homínidos en estos conjuntos. No obstante, el elevado número de piezas de industria lítica entre las que predominan las pequeñas lascas sin modificar y los bloques o cantos de caliza con huellas de uso indica que la actividad de los homínidos en estos enclaves fue elevada. Algunos autores (Arribas y Palmqvist, 2003; Turq *et al.*, 1996a) han considerado que los restos de Barranco León han sido redepositados tras un transporte por un canal o río tributario, pero la ausencia de modificaciones por abrasión hídrica en los restos óseos y líticos muestra que en caso de existir dicho transporte éste ha sido corto.

No podemos establecer si los homínidos cazaban o carroñeaban los animales abandonados por grandes carnívoros en estos enclaves. La escasa presencia de huesos largos ha sido asociada a una alta fracturación de los elementos por parte de los homínidos para acceder a los nutrientes internos. Este consumo indica que el acceso de los homínidos a los animales es temprano aunque fuese secundario.

A priori, *Pachycrocuta brevirostris* representa una competencia importante para los grupos de homínidos que accedían a los cadáveres pero la escasa presencia de huesos largos con morfología de cilindro diafisario así como el bajo número de restos de este taxón recuperados y la ausencia de epífisis de huesos largos en los conjuntos nos hacen pensar que en la mayoría de ocasiones el consumo por parte de los hiénidos era posterior al de los homínidos.

Hay que tener en cuenta que muchos de los esqueletos a los que accedían los homínidos correspondían a animales de gran tamaño. El procesado de estos animales es imprescindible antes de un transporte posterior hacía un campamento, procesado que requiere cierto tiempo durante el cual los posibles ataques de otros carroñeros estarían controlados (Crader, 1983; O'Connell *et al.*, 1988b). Posiblemente los grupos humanos utilizarían la cobertura vegetal existente en el entorno para resguardarse de los predadores.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

CAPÍTULO X

DISCUSIÓN GENERAL

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

X. Discusión general

En los capítulos anteriores hemos presentado un corpus de datos fruto de los análisis zooarqueológicos realizados en yacimientos de la Sierra de Atapuerca y Guadix-Baza. Estos datos han sido discutidos de forma individualizada para cada uno de los conjuntos estudiados, caracterizándolos y poniendo especial énfasis en el papel de los paleopobladores en cada uno de ellos. Estos resultados aportan información relevante para el estudio de la paleoeconomía de los grupos humanos que habitaron la Península Ibérica y el continente europeo en el Pleistoceno Inferior.

X.1. Diversidad de los conjuntos óseos del Pleistoceno Inferior de la Sierra de Atapuerca.

El karst es un medio propicio para las acumulaciones óseas. Por un lado, las cavidades son utilizadas como zonas de habitación, refugio o campamento por parte de los homínidos, cubiles por parte los carnívoros. Por otro lado, las fisuras verticales o diaclasas localizadas en el sistema kárstico que actúan como trampas mortales para los animales (Brugal *et al.*, in press).

En la Sierra de Atapuerca se han registrado las secuencias estratigráficas más largas en cavidad con registro arqueológico del Pleistoceno Inferior europeo: Sima del Elefante y Gran Dolina. En cada una de estas dos cavidades se han documentado múltiples conjuntos óseos con características diferentes.

Una de estas diferencias es el alto número de animales pequeños, principalmente aves y lepóridos documentado en los niveles de la Sima del Elefante en comparación a los registrados en la Gran Dolina. Los taxones de animales documentados, tanto para aves como lepóridos, son similares en ambos yacimientos pero en la Sima del Elefante se ha registrado una mayor representación de elementos, muchos de ellos en conexión anatómica. Esta diferencia entre los yacimientos, la hemos relacionado con la existencia de diaclasas en la cavidad de la Sima del Elefante que han sido aprovechadas por algunas especies de aves con hábitos de nidificación en árboles altos o paredes rocosas para construir sus nidos. Así, los residuos generados en estos nidos se precipitarían directamente al interior de la cavidad sobre los sedimentos que se van depositando.

Si bien la representación de los animales pequeños es un rasgo diferencial entre los conjuntos óseos de Gran Dolina y Sima del Elefante, la presencia de astas de desmogue en los niveles basales de ambos yacimientos es un rasgo del registro que comparten. En los niveles TDW4-TDW4b de la Gran Dolina y TE9 de la Sima del Elefante se ha recuperado un elevado número de astas de demogue de Cervidae, tanto de *Eucladoceros* sp. como de *Dama "nestii" vallonnetensis*. A lo largo de toda la secuencia de ambas cavidades hemos documentado elementos de Cervidae que nos muestran que esta familia ha estado representada en el ecosistema durante todo el Pleistoceno Inferior, pero en ningún otro tramo se da la concentración de astas de desmogue registrado en los niveles basales de ambos yacimientos. Por esta razón, consideramos que en este momento las cavidades presentaban unas características concretas que favorecían la acumulación de estos elementos anatómicos.

Nosotros planteamos que está sobrerrepresentación de astas se debe a que en el momento de deposición de los niveles inferiores de las cavidades, el nivel freático del karst todavía esta alto en relación a la base de la cueva y el grado de humedad que se desprende de la cavidad hacia el exterior era elevado favoreciendo el crecimiento de la vegetación en las bocas o entradas de las cuevas. Dicha vegetación sería utilizada por los cérvidos, que atraídos por la humedad, se ayudarían de ella restregando sus astas hasta hacerlas caer. En ocasiones, estas astas al caer se precipitarían al vacío de la cavidad acumulándose en los niveles inferiores.

La representación de animales pequeños y la presencia de astas de desmogue son dos rasgos que muestran algunas características del registro recuperado en Gran Dolina y Sima del Elefante. En ambos casos estos rasgos aportan información de las características de la cavidad, ya sea su estructura o ambiente, así como del ecosistema existente en el exterior.

Sin embargo, una de las principales diferencias entre los conjuntos óseos del Pleistoceno Inferior recuperados en la Sierra de Atapuerca se centra en su origen. Estas diferencias nos han llevado a agrupar a los conjuntos estudiados en tres tipos de orictocenosis: asociaciones de origen “natural”, asociaciones de origen antrópico y asociaciones resedimentadas.

Hemos denominado *asociaciones de origen natural* a aquellas que se han formado sin el aporte de agentes biológicos o procesos sedimentarios. Normalmente, este tipo de acumulaciones se localizan en lugares que han actuado como trampas naturales para los animales, cuyos cuerpos sufren un proceso de esqueletización y desarticulación en el mismo lugar de muerte. Los rasgos característicos de este tipo de acumulación son: alta diversidad taxonómica y anatómica, alta integridad de los elementos y de los esqueletos recuperados, sobrerrepresentación de animales inmaduros y seniles, conexiones o semiconexiones anatómicas. Los conjuntos óseos de TDW4, TDW4b de Gran Dolina y TE12 de la Sima del Elefante tienen su origen en una acumulación “natural” (ver apartados VIII.2 y VII.3). Sin embargo, existen diferencias entre los dos primeros conjuntos y el tercero. En el primer caso, la formación de los conjuntos se habría producido debido a la caída de los herbívoros, a través de una fisura oculta por la vegetación, al interior de la cavidad. En cambio, los restos recuperados en TE12 corresponderían a animales, carnívoros, que atraídos por puntos de agua se introdujeron en la cavidad y no pudieron salir.

Las *asociaciones de origen antropico*, como su propio nombre indica, son aquellos conjuntos generados por los grupos humanos en zonas utilizadas como refugio o campamento. Los rasgos característicos de este tipo de conjuntos son: la baja integridad de los elementos anatómicos debido a la fracturación antrópica, ausencia de elementos en conexión anatómica, representación diferencial de los animales en relación a su talla de peso, que condiciona el transporte de ciertas presas enteras al lugar de acumulación, sobrerrepresentación de elementos anatómicas con alto valor nutritivo, número elevado de restos con marcas de corte. Entre los conjuntos analizados en la Sierra de Atapuerca el registro recuperado en TD6-2 (estrato Aurora) y en TD6 Inferior presentan rasgos propios de una asociación de origen antropico (ver apartados VIII.4.2. y VIII.4.3.).

Las *asociaciones resedimentadas* son aquellos conjuntos formados por la suma de elementos en posición secundaria. Estos elementos han sufrido desplazamientos desde su lugar de acumulación inicial hasta el lugar donde han sido enterrados. Este desplazamiento, en la mayoría de las ocasiones, es fruto de un transporte gravitacional o hídrico. Los elementos recuperados en estas asociaciones son parte de un conjunto mayor, localizado en un punto relativamente cercano y cuyos restos han sufrido un proceso de dispersión. Estos conjuntos iniciales pueden ser asociaciones de origen “natural”, asociaciones de origen antrópico e incluso asociaciones realizadas por carnívoros. En consecuencia, dependiendo del conjunto primario, la asociación resedimentada presentara unas características u otras. No obstante, el rasgo que define a todas estas asociaciones es el bajo número de restos y la inconsistencia del registro como conjunto para atribuirlo a un tipo de asociación primaria. De este modo, en estas asociaciones resedimentadas se aprecian algunos rasgos atribuibles a conjuntos primarios pero, la ausencia de algunas características esperables en los diferentes conjuntos así como algunos sesgos en la representación anatómica, a menudo determinado por la forma y la densidad de los elementos, las alteraciones de los restos y el grado de conservación del conjunto indican la condición de resedimentación de los restos recuperados.

Los diferentes conjuntos documentados en los subniveles de la subunidad TDE5 de la Gran Dolina así como los de la Sima del Elefante responden a asociaciones resedimentadas con diferencias destacables entre sí, fruto de conjuntos iniciales muy diferentes (ver apartados VIII.3 y VII.3.). Las acumulaciones documentadas en la subunidad TDE5 están formadas por elementos desplazados por un transporte gravitacional desde un conjunto primario en el que los carnívoros habrían tenido una actividad muy intensa. Por otro lado, los conjuntos recuperados en los subniveles del nivel TE14 y en TE11 de la Sima del Elefante están constituidos principalmente por restos compactos como dientes, tarsales y carpales, y falanges de esqueletos de animales que se desarticularían en algún punto cercano a la entrada de la cavidad y se introducirían en ella mezclados con las coladas detríticas de flujo gravitacional en la que actuarían como pequeños clastos. En cambio, las asociaciones resedimentadas documentadas en TE9a, TE9b y TE9c están formadas por restos procedentes de un conjunto o asociación primaria inicial de origen antrópico localizado en una entrada de la cavidad. El origen antrópico de este conjunto lo hemos determinado a partir de la representación anatómica registrada y de las marcas de corte y de fracturación que indican un aprovechamiento de los nutrientes animales por parte de los paleopobladores. Los restos que forman estos conjuntos habrían sido introducidos a la cavidad a través de un transporte gravitacional.

X. 2. Presencia de los paleopobladores en el karst de la Sierra de Atapuerca

La presencia de los paleopobladores en la Sierra de Atapuerca durante el Pleistoceno Inferior se ha puesto de manifiesto a partir de diferentes evidencias documentadas en los conjuntos estudiados en esta Tesis Doctoral. Prácticamente en todos los niveles analizados existen elementos, faunísticos o líticos, que revelan la presencia de los grupos humanos en las inmediaciones del karst, aunque el impacto antrópico no es igual en todos los conjuntos. Así, sólo en TD6-2 (estrato Aurora) hemos identificado un alto grado de antropización del registro debido al uso que los homínidos habrían realizado de la cavidad como campamento o lugar de estancia, mientras que en los otros conjuntos analizados la actividad antrópica es más reducida e incluso marginal.

X.2.1. Lugares de obtención de recursos de origen animal

En los niveles TDW4 y TDW4b se han documentado conjuntos óseos cuyo origen se encuentra en la acumulación de herbívoros de talla grande y media que se habrían precipitado al interior del karst a través de una fisura o diaclasa. La presencia de estos animales completos en el interior de la cavidad significa que este es un punto en el que se acumularían una elevada cantidad de biomasa cárnica.

En lugares similares, aunque con cronologías más modernas, como Galería (Huguet *et al.*, 2001) o Codoulous II (Brugal *et al.*, in press; Brugal *et al.*, 1996-97), los grupos humanos realizaban visitas periódicas con el fin de carroñear los cadáveres de los animales acumulados. En estos yacimientos, la actividad de los paleopobladores se ha evidenciado a partir de la identificación de marcas de corte y de fracturación de origen antrópico en los restos recuperados, así como de la ausencia de las partes de los cadáveres más ricas en nutrientes tales como los del esqueleto apendicular que habrían sido transportados al exterior de la cavidad. Aparte del registro óseo, en estos yacimientos también se ha recuperado un conjunto de herramientas líticas que muestran claramente la actividad de los homínidos en el interior de la cavidad.

En cambio, en los niveles inferiores de la Gran Dolina, a pesar de la biomasa acumulada, la actividad antrópica documentada es muy marginal. Así, apenas se ha registrado en el 2,9 % del total de los restos signos de actividad antrópica entre los dos conjuntos, y se han recuperado cinco herramientas líticas. Por otro lado, tampoco hemos identificado un sesgo esquelético en relación al valor nutritivo que nos pueda indicar que los grupos humanos realizaron de forma sistemática algún transporte de elementos anatómicos hacia el exterior de la cavidad. El escaso carroñeo que realizan los grupos humanos sobre estos restos podría hacernos pensar que los paleopobladores desconocen la existencia de este recurso en su área de captación y que las ocasiones que han accedido a él son fruto de la casualidad. Sin embargo, la baja actividad de carnívoros sobre los restos óseos recuperados en los conjuntos de TDW4 y TDW4b (9,7% de los restos presentan modificaciones por carnívoro) nos indicaría que estos depredadores tampoco habrían accedido de forma habitual e inmediata a los cadáveres acumulados, lo que nos hace pensar que el acceso a los nutrientes por parte de los diferentes depredadores, tanto carnívoros como paleopobladores, estaría limitado pero no por el desconocimiento del enclave.

En este sentido cabe señalar, por un lado, que la acumulación de los herbívoros a partir de una fisura vertical podría indicarnos que el acceso de los paleopobladores a la cavidad no era fácil, aunque la presencia de un elevado número de osos que han utilizado la cavidad como lugar de hibernación demuestra que existen entradas secundarias que permiten acceder al interior del karst y que en momentos puntuales han podido ser utilizadas por los homínidos y algunos carnívoros aunque esto no significa que el acceso fuese cómodo o sencillo. Por otro lado, durante la formación de los conjuntos TDW4 y TDW4b es el único periodo de Pleistoceno Inferior localizado en la Trinchera del Ferrocarril en que la cavidad habría sido utilizada como refugio de hibernación por los osos que habitaban la Sierra. Estos animales ocuparían la cavidad desde finales de otoño hasta inicios de primavera lo que implicaría que el acceso de los paleopobladores a la cavidad sería excesivamente arriesgado en esa época del año lo que les llevaría a buscar alimento cárnico en otros lugares del ecosistema.

Para explicar la actividad marginal de los paleopobladores sobre la biomasa acumulada en el interior de la cavidad planteamos la siguiente hipótesis, basada en la estacionalidad del funcionamiento de la trampa y que de momento, no podemos contrastar por ausencia de elementos diagnósticos que nos permitan determinar la estación del año en que los animales han caído al interior de la cueva.

La primavera es una estación en la que densidad de la vegetación existente alrededor de las fisuras aumenta y dificulta su visión, lo que provocaría que la caída de animales en las trampas fuese más frecuente. Pero también en esta época del año hay una mayor presencia de recursos cárnicos en el ecosistema ya que es cuando se produce el nacimiento de las crías de diferentes especies, convirtiéndose en presas potenciales para los paleopobladores, lo que haría menos necesario que estos se introdujesen en el ambiente oscuro y húmedo de la cavidad en busca de recursos animales.

Posiblemente, las escasas ocasiones en los que los homínidos entrarían en el karst para aprovechar la carroña de los herbívoros se centrarían a inicios de otoño, cuando los animales inmaduros serían menos abundantes en el ecosistema y la competencia entre los carnívoros sería más alta. La hipótesis que hemos planteado, en relación al decrecimiento de los recursos en el exterior, y la búsqueda de estos en el interior de la cavidad antes de la llegada de los osos, se refuerza con la constatación de que casi todos los restos con marcas de actividad antrópica corresponden a animales adultos o seniles así como con la superposición de mordiscos de carnívoros y marcas de corte. Además, la identificación de actividades de evisceración o descarnación de los animales por parte de los paleopobladores pone de manifiesto que estos realizaron un acceso temprano y primario a los cadáveres de los herbívoros.

Más allá de la presencia de los úrsidos, la cavidad en el momento de formación de los conjuntos de TDW4 y TDW4b presentaba una elevada humedad debido a su cercanía al nivel freático del karst así como a la reciente apertura de la cueva al exterior (Benito, 2004). Todas estas condiciones hacen que la presencia de los homínidos en el conjunto fuese marginal y totalmente direccionada a la búsqueda de recursos cárnicos en momentos concretos del año.

X.2.2. Lugares de residencia

La ocupación del karst de la Sierra de Atapuerca por parte de los paleopobladores como lugar de habitación o campamento sólo se ha documentado en la unidad 6 de la Gran Dolina, concretamente en el nivel TD6-2 (estrato Aurora).

En este conjunto óseo se ha registrado una elevada diversidad específica, así como una representación diferencial de los animales en relación a su peso y al valor nutritivo de cada uno de sus segmentos esqueléticos. Este sesgo anatómico habría sido efectuado por los paleopobladores que, tras la aprehensión de las presas, las transportarían al interior de la cavidad, donde realizarían el procesado de los cadáveres con el fin de conseguir el mayor número de recursos posible. A partir de los rasgos de antropización documentados (25% de los restos con marcas de corte) hemos identificado que los grupos humanos habrían realizado en el interior de la cavidad todas las actividades de carnicería del procesado de los cadáveres, desde la extracción de la piel, la evisceración y la descarnación, hasta la

fracturación de los huesos como muestra la recuperación de remontajes óseos. Esto indica que los homínidos habrían efectuado un acceso temprano y primario a los cadáveres de los herbívoros que serían procesados en el interior de la cavidad. Junto a estos elementos óseos, en el nivel TD6-2 (estrato Aurora) también se han documentado un elevado número de restos líticos que representan todas las fases de la cadena operativa y en los que se han registrado remontajes que, al igual que en el caso de la fauna, muestran que los homínidos realizaron la talla en el interior de la cueva.

Los grupos humanos utilizarían la cavidad como zona de habitación de forma intermitente; cuando estos la abandonaban, los carnívoros accederían a los elementos dejados por los homínidos y consumirían los escasos nutrientes que habrían quedado en las epífisis de los huesos.

La ausencia de campamentos, lugares de habitación o refugio en otras zonas del karst durante el Pleistoceno Inferior nos hace pensar que en el momento de la formación del nivel TD6-2 (estrato Aurora) existirían o se darían unas condiciones en el interior o exterior de la cavidad que favorecerían el asentamiento de los grupos humanos en este espacio.

La concepción de los primeros paleopobladores europeos como grupos humanos que vivían en las cuevas es errónea. Sin duda, una mejor conservación del registro fósil en el interior de las cavidades que al aire libre (abanicos aluviales, terrazas, meandros, bosques de ribera...) ha enmascarado los asentamientos, de mayor o menor duración, que los homínidos realizaban en escenarios exteriores y ha llevado al planteamiento falso de que los humanos eran cavernícolas por naturaleza. Esta visión de los grupos prehistóricos que habitaron Europa debe ser desterrada a favor de un punto de vista que conciba que los humanos se movían y vivían en un paisaje compuesto por espacios abiertos, semi-boscosos, ribereños, con cavidades y abrigos que era utilizado por los paleopobladores según sus necesidades. Desde nuestro punto de vista, la ocupación de las cavidades por parte de los grupos humanos hay que relacionarla exclusivamente con la búsqueda ocasional de refugio, ya sea para protegerse de posibles ataques de depredadores o bien de las inclemencias climáticas.

Por un lado, en el nivel TD6-2 hemos documentado que los paleopobladores realizarían un acceso primario y temprano a los recursos animales. A partir de aquí hemos interpretado que estos grupos humanos ejercerían como modo de aprehensión un carroñeo activo o bien una caza oportunista de las presas. Este modo de obtención de los recursos cárnicos así como la riqueza nutritiva de los elementos procesados indica que los humanos no estarían sometidos a una fuerte competencia con los carnívoros por la obtención de recursos sino que incluso abandonarían parte de los nutrientes en el lugar de residencia que posteriormente serían aprovechados por estos últimos.

Por otro lado, las condiciones ambientales en el entorno de la Gran Dolina en la formación del nivel TD6-2 han sido interpretadas (Burjachs, 2002) como las que cabría esperar en un clima mediterráneo continental más templado que el actual y en el que las precipitaciones serían superiores y de carácter estacional. Ante la baja competencia con los carnívoros así como la bonanza climática, interpretamos que los asentamientos humanos en la mayor parte del año se localizarían al aire libre, en zonas semiboscosas. El traslado de estos asentamientos al interior de la cavidad se produciría durante las estaciones de otoño e

invierno en que las condiciones meteorológicas cambiarían y aumentarían las precipitaciones y bajarían las temperaturas. Estos cambios ambientales llevarían consigo una menor presencia de recursos cárnicos en el territorio, así como un aumento de la competencia entre homínidos y carnívoros, lo que significa que los riesgos para los paleopobladores serían mayores y estos se verían obligados a buscar refugio en el interior de las cavidades.

Esta interpretación estacional de la ocupación de la cavidad no la podemos sustentar con datos zooarqueológicos irrefutables debido a la ausencia de elementos diagnósticos en el conjunto analizado. No obstante, la localización de varias semillas de almez (*Celtis australis*) en el conjunto de TD6-2 es un dato a tener en cuenta para reforzar la hipótesis de la ocupación otoñal aunque no es concluyente ya que no conocemos cual es el grado de sincronización entre las semillas y el conjunto arqueológico recuperado (ver apartado VIII.4.).

Si bien consideramos que los paleopobladores habrían habitado en el interior de las cavidades cuando las condiciones meteorológicas eran duras, esta no es una razón suficiente o única para explicar que TD6-2 sea el único punto del relleno de la Sierra de Atapuerca en el Pleistoceno Inferior donde se ha documentado este tipo de ocupación. Durante la formación de TDW4, TDW4-b y TDE5 se han documentado condiciones ambientales más duras o iguales a las registradas en TD6-2 y en cambio no hemos documentado asentamientos humanos en el interior de la cavidad. Esto no se debe a que los grupos humanos abandonasen la Sierra o que fuesen más fuertes para soportar las inclemencias del tiempo en las cronologías más antiguas, sino que las condiciones del interior Gran Dolina en esa época no serían suficientes para que los homínidos habitasen en su interior y, en consecuencia, se habrían asentado en otros refugios que hasta el momento no hemos descubierto.

La ocupación la cavidad por parte de los osos en TDW4 y TDW4b pone de manifiesto que las condiciones ambientales, en los momentos de la formación de estos depósitos, en el interior del karst serían cerradas con escasa luminosidad y posiblemente una mayor humedad debido a la cercanía del nivel freático. Por otro lado, la profundidad de la cavidad nos hace pensar que existía una importante verticalidad en el descenso hacia el interior de la cavidad que dificultaría el acceso a la zona más horizontal y plana de la cueva de los paleopobladores y que las entradas secundarias utilizadas por los osos serían de difícil circulación.

En cambio, la documentación de elementos de animales de talla grande y media que habrían sido transportados por los paleopobladores en el conjunto recuperado en TD6-2 indica que el acceso a la cavidad sería sencillo y que el asentamiento estaría cercano a la entrada de la cueva. De este modo, en el conjunto TD6-2 existía una mayor luminosidad que en los niveles inferiores, lo que facilitaría la realización de las diferentes actividades por parte de los homínidos.

Finalmente, hay que tener en cuenta que el relleno sedimentario del nivel TD6-2 ocupa todo el plano horizontal de Gran Dolina formando una gran superficie, mientras que en TDW4 y TDW4-b y TDE5 los rellenos ocuparían zonas parciales de la cavidad dando lugar a superficies más pequeñas en las que la habitabilidad por parte de un grupo humano habría sido poco viable (ver apartado VIII.1.3). De este modo, podemos determinar que las

condiciones del interior de la cavidad cambiaron en el nivel TD6-2 en relación a los niveles inferiores. Así la superficie horizontal habitable era mayor, había más luz, menos humedad y el acceso era más fácil y cercano a la entrada de la cavidad.

Así, podemos considerar que la ocupación que los paleopobladores realizan en el nivel TD6-2 (estrato Aurora) es fruto de una mayor habitabilidad de la cavidad junto con la búsqueda de refugio estacional.

X.2.3. Lugares en el exterior de la cavidad

Las evidencias antrópicas recuperadas en el registro de los diferentes conjuntos de la Sierra de Atapuerca pone de manifiesto la presencia de los paleopobladores en las inmediaciones las cavidades, aunque estos no habrían entrado u ocupado el interior del karst en busca de recursos de origen animal o bien para establecer un asentamiento temporal o estacional.

Los conjuntos de la parte inferior de la Sima del Elefante, niveles TE10, TE9a, Te9b, TE9c, son asociaciones resedimentadas de una acumulación inicial de origen antropico que se localizaría en alguna de las entradas de la cavidad y que indicaría que los grupos humanos, cuando el clima y los predadores se lo permitían, habrían vivido en el exterior de las cavidades, al aire libre.

De este modo, podemos afirmar que los grupos humanos realizaban parte de sus asentamientos en el exterior del karst, al aire libre.

X.3. Estrategias de subsistencia de los paleopobladores de la Sierra de Atapuerca en el Pleistoceno Inferior.

Los diferentes conjuntos óseos documentados en la Sierra de Atapuerca constituyen la mayor concentración de yacimientos arqueológicos del Pleistoceno Inferior existente en Europa, lo que hace de este lugar un punto clave para el estudio de las estrategias de subsistencia de los primeros paleopobladores del continente. Los principales parámetros a tener en cuenta para caracterizar las estrategias de subsistencia de los grupos humanos y poder valorar su solvencia son: localización del asentamiento, grado de movilidad del grupo, la obtención y gestión de los recursos y la articulación social del grupo. Cada uno de estos parámetros está compuesto por diferentes variables que iremos desgranando.

X.3.1. Localización del asentamiento

Al referirnos a la localización del asentamiento nos referimos a un paisaje o territorio en el que transcurre, parte o totalmente, la vida de los grupos humanos. En este paisaje existen sitios concretos en los que se registran diferentes actividades realizadas por los paleopobladores.

El lugar escogido por los homínidos para asentarse es una de las decisiones claves para la supervivencia del grupo. Según Jochim (1976), el éxito de la selección del lugar esta relacionado con las ventajas que presenta el área ocupada y las regiones vecinas. El paisaje, las condiciones climáticas, el tipo de vegetación existente, la presencia de recursos,

líticos o alimentarios, cercanos, la existencia de puntos de agua potable y lugares de refugio así como el grado de competencia con otros depredadores son algunas de las variables que influyen en la estabilidad de los grupos humanos en un territorio.

X.3.1.1. El paisaje

La Sierra de Atapuerca, de apenas 1.000 metros de altura, se localiza en un paso natural, el corredor de la Bureba, entre la Cuenca del Duero y la Cuenca del Ebro. La formación montañosa de más altura en el paisaje aquí estudiado es la Sierra de la Demanda, de más de 2000 metros de altura y situada a unos 14 Km de distancia de la Sierra de Atapuerca. En este territorio la red fluvial está formada por el río Arlanzón, el Vena y el Pico. Éste último nace en la Sierra de Atapuerca, en su vertiente oeste, y uno de los arroyos que desemboca en él se localiza cerca del yacimiento de la Sima del Elefante donde forma un pequeño valle.

Según Benito (2004) hace un millón de años el paisaje en el que se enmarca la Sierra de Atapuerca se situaría en alturas medias de 991 metros y con pendientes medias de 1,2°. El territorio estaba dominado por los amplios fondos aluviales del río Arlanzón y el río Vena que llegaban a ocupar el 84% del territorio estudiado por este autor que en conjunto es de 183,5 Kms² frente a este paisaje destacaba la Sierra de Atapuerca (5% del total). Alrededor de los 780.000 años, las condiciones orográficas se caracterizarían por una altura y pendiente medias de 985 metros y 1,5° respectivamente y seguirían predominando los contextos de fondo aluvial (78,7%) aunque la zona de Sierra aumentaría hasta un 5,3% del total del territorio.

El registro óseo recuperado en los diferentes conjuntos nos aporta información paleoecológica que nos ayuda a conocer el paisaje en el que se asentaron los grupos humanos del Pleistoceno Inferior. A lo largo de los al menos 300.000 años que abarcan los yacimientos arqueológicos analizados en esta Tesis Doctoral hemos documentado la presencia de diferentes taxones como hipopótamos, castores, pigargos y anátidas cuya supervivencia estaría relacionada a la presencia en el territorio de grandes masas de agua permanentes, amplias y con cierta profundidad. La representación de grandes mamíferos así como carnívoros cazadores o carroñeros como rinocerontes, bóvidos, tigres dientes de sable, hiénidos, équidos y elefantes mostraría la existencia de espacios abiertos o semiabiertos tipo pradera o valle, aunque estos estarían combinados con zonas más cerradas y boscosas en las que transitarían ciervos, jabalíes, ardillas, osos, conejos, jaguares, lobos, zorros, lince y macacos.

En los trabajos paleobotánicos existentes hasta el momento se ha realizado una aproximación a la reconstrucción del paisaje circundante de la Sierra de Atapuerca, si bien debe ser tomada con cierta precaución debido a los problemas de carácter tafonómico del registro polínico. El paisaje reconstruido en la mayoría de los conjuntos analizados estaría formado por diferentes parches de vegetación integrados por formaciones vegetales de tipo dehesa con encinas/carrasca, acebuche; formaciones de monte bajo con coscoja, lentisco, brezo; bosques de robles y otros taxones mesófilos como arce o avellano y formaciones riparias o de galería compuestas por sauces, fresnos, olmos y alisos. Algunos conjuntos han sido asociados a periodos de mayor aridez o frío, como el nivel TE11 de la Sima del Elefante o el nivel TD5 y la parte inferior de la Unidad TD6, donde se ha documentado

algunas variaciones en la representación taxonómica del grupo arbóreo. Por ejemplo, en el nivel TE11 existe un predominio de *Pinus* sobre otros taxones arbóreos mientras que en el caso de los niveles de la Gran Dolina predominan las cupresáceas (sabinas, enebro) taxones característicos de zonas calizas con alta xericidad. Por otro lado, en los niveles TE9, TE13 y TE14 de la Sima del Elefante se han documentado taxones propios de ambiente templado (acebuche o avellano) asociados a polen de especies tales como el abedul o el pino albar, que en la actualidad se localizan en zonas de alta montaña y que podrían provenir de la Sierra de la Demanda. Las gramíneas silvestres son el componente principal de los prados existentes en el territorio junto a asteráceas y artemisas (ver apartados VIII.1. y VII.1.6.).

X.3.1.2. Las condiciones climáticas

Las condiciones climáticas del territorio ocupado por los paleopobladores es un elemento importante en su supervivencia. Los trabajos paleobotánicos realizados por Burjachs (2002; Burjachs *et al.*, inédito) plantean que el predominio de taxones termófilos tales como la encina/coscoja y el acebuche, mostrarían la existencia, en la Sierra de Atapuerca, de un clima más templado que el actual. Los taxones mesófilos o caducifolios, como robles y avellanos, junto a ciperáceas y restos algales permiten deducir una pluviometría típica de media montaña. En la Sima del Elefante se han documentado restos de microcarbones que han sido interpretados como restos de incendios naturales muy característicos en un clima mediterráneo continental con temperaturas y precipitaciones superiores a las actuales y de carácter estacional como el planteado por Burjachs (*op.cit.*)

El registro óseo analizado en esta Tesis Doctoral ha documentado la presencia de especies propias de climas templados como quelonios, hipopótamos y jabalíes. Por otro lado, la representación de vertebrados relacionados con biotopos de aguas interiores como: hipopótamos, pigargos, castores, anátidas, que necesitan grandes y permanentes masas de agua, mostrarían la existencia de unas condiciones ambientales húmedas (Rosas *et al.*, 2004).

Si bien las condiciones climáticas generales corresponden a momentos templados y húmedos, existen algunos elementos que indicarían episodios con condiciones climáticas algo más rigurosas. La presencia en la Sima del Elefante de un taxón propio de alta montaña y tundra como la perdiz nival indicaría que en la Sierra de Atapuerca se han dado ambientes fríos (al igual que han mostrado algunos de los taxones vegetales documentados a los que nos hemos referido anteriormente) (ver apartado VII.1.6.).

El clima en la Sierra sería templado mediterráneo continental con influencias de la Demanda..

X.3.1.3. Recursos disponibles

La disponibilidad de recursos que puedan ser aprovechables por los grupos humanos es uno de los factores determinantes en la selección del territorio de asentamiento.

Uno de los recursos indispensables para la supervivencia de cualquier humano es el agua. La presencia de masas de agua de forma permanente durante todo el año asegura la disponibilidad de este recurso. Los paleopobladores obtendrían el agua de cualquiera de los

diferentes ríos que forman la red fluvial existente en el territorio. Los ríos Arlanzón, Vena y Pico son los más cercanos a la Sierra de Atapuerca, a menos de 5 Km, y concretamente el río Pico nace al pie de dicha formación en su vertiente noroeste (ver apartado VI.1.).

La disponibilidad de alimentos a lo largo de todo el año es otro de los rasgos cruciales para la supervivencia de los grupos humanos en el territorio que ocupan. Una de las ventajas adaptativas del género *Homo* sería la dieta omnívora y de alta calidad que les permitiría tener flexibilidad en sus hábitos alimentarios y adaptarse a diferentes circunstancias ambientales. (Aiello y Wheeler, 1995; Leonard, 2003; Milton, 1999) Esta dieta estaría compuesta de elementos vegetales de alta calidad como frutos maduros, brotes tiernos, frutos secos, semillas así como nutrientes de origen animal (Milton, 2003).

La proporción de carne o vegetal consumido por los grupos humanos estaría condicionado por la estación del año, las condiciones climáticas del territorio, la existencia, y en que número, de mujeres gestantes o bien lactantes, el número de niños recién destetados y el gasto de energía invertida para la obtención de ciertos recursos. Actualmente los grupos de cazadores-recolectores obtienen entre el 30% y el 60% de su energía de alimentos de origen animal (Lee, 1968; Leonard, 2003; O'Connell *et al.*, 2002). Ante este dato hay que tener en cuenta que estos grupos utilizan el fuego en la preparación de los alimentos lo que les permite una digestión más suave de los recursos animales y vegetales.

Si bien en los diferentes conjuntos óseos analizados hemos identificado evidencias claras del procesamiento de recursos animales por parte de los homínidos, hasta el momento no se han realizado análisis directos sobre los restos de *H. antecessor* que muestren el grado de representación de los alimentos animales y vegetales en su dieta.

Los datos obtenidos para *H. heidelbergensis*, a partir de su patrón de microestriación en la dentición, revelan que estos homínidos tendrían una dieta altamente vegetariana (Lozano, 2005; Pérez-Pérez *et al.*, 1999). A pesar de las diferencias cronológicas entre *H. antecessor* y *H. heidelbergensis*, las características físicas de ambas especies, altura y peso, son similares excepto en lo que se refiere a la capacidad craneal que es mayor en *H. heidelbergensis* (Carretero *et al.*, 2002). Siguiendo los planteamientos de Aiello y Wheeler (1995) en los que relacionan la expansión cerebral con el mayor consumo de carne, y a falta de estudios concretos, esta diferencia en el volumen cerebral de ambas especies hace que consideremos que *H. antecessor* tendría una dieta con un consumo de carne igual o inferior a la de *H. heidelbergensis*.

Anteriormente, ya hemos mostrado que en el territorio que habrían habitado los paleopobladores existía una elevada variedad de taxones de herbívoros, algunos de los huesos de estos animales presentan señales de las actividades de carnicería que habrían realizado los grupos humanos con el fin de obtener biomasa animal. Ciervos, gamos, ciervos gigantes, équidos y bóvidos son las especies que más consumirían los paleopobladores del Pleistoceno Inferior, aunque también hemos identificado marcas de origen antrópico sobre rinocerontes y conejos. La ausencia de restos de animales de talla muy grande como hipopótamos o elefantes en el área ocupada por los homínidos no significa que no fueran consumidos por estos, sino que esta actividad se habría desarrollado fuera del karst. En el nivel TD6-2 de la Gran Dolina también hemos apreciado que los paleopobladores de la Sierra obtenían nutrientes cárnicos a partir del canibalismo (ver apartado VIII.4.3.5.).

Los homínidos podían obtener los recursos de origen animal en diferentes lugares del territorio, en torcas que actuarían como trampa natural (TDW4- TDW4b), en las orillas de los ríos o embalses donde se concentrarían los herbívoros para beber y en espacios abiertos donde los animales pastarían y existirían escasos refugios donde protegerse de los depredadores.

Las características climáticas interpretadas para las inmediaciones de la Sierra de Atapuerca harían innecesario la existencia de movimientos migratorios por parte de los diferentes herbívoros que vivían en la zona, lo que significa que la presencia de biomasa animal sería continua durante todo el año.

La recolección y consumo de recursos vegetales por parte de los paleopobladores es difícil de determinar a partir del registro recuperado, debido a que dichas actividades no dejan señales evidentes como pasa con las marcas de corte o las fracturas en las actividades de carnicería. Además, la conservación de los restos vegetales es menor que la de los huesos y esto hace que su recuperación en los conjuntos arqueológicos sea excepcional. Así, sólo en el nivel TD6-2 (estrato Aurora) hemos recuperado algún tipo de registro paleobotánico como son las semillas de almez (ver apartado VIII.4.) A pesar de que no podemos asegurar que hayan sido consumidas por los grupos humanos, las semillas de almez (*Celtis australis*) también han sido recuperadas en otros dos yacimientos del Pleistoceno Inferior con presencia humana: Dmanisi (Georgia) y Vallonnet (Francia) (Gabunia *et al.*, 2000; Lumley *et al.*, 1976).

Anteriormente ya hemos apuntado que los elementos vegetales de alta calidad que formarían parte de la dieta de *Homo* son frutos maduros, brotes tiernos, frutos secos y semillas aunque no hay que descartar los elementos localizados bajo tierra como las raíces y los tubérculos (Milton, 2003). Los recursos vegetales, potencialmente consumibles por los homínidos del Pleistoceno Inferior de la Sierra de Atapuerca documentados a partir de los análisis polínicos y antracológicos cubren las necesidades de los paleopobladores durante todo el año (Romo y Sierra, 1996; Serrano Bolea, 2004).

En primavera las plantas brotan y empiezan a salir nuevas hojas y tallos tiernos como los de los espárragos trigueros o el tilo. A finales de verano los paleopobladores podían consumir algunos frutos carnosos como uvas, arándanos y leguminosas como el algarrobo. Durante el otoño, los avellanos, nogales, encinas y pinos, producen frutos secos que, junto a los frutos carnosos del olivo, serían recolectados por los homínidos. Los frutos secos, a diferencia de los carnosos, podían haber sido almacenados para ser consumidos durante el invierno. En esta estación del año muchas plantas conservan sus nutrientes bajo tierra en forma de bulbos y rizomas. En otoño, aparte de los frutos, los paleopobladores de la Sierra de Atapuerca podrían recolectar diferentes variedades de setas y hongos.

Aparte de los recursos alimentarios presentados hasta el momento, los paleopobladores de la Sierra de Atapuerca podían reforzar su dieta con el consumo de otros alimentos como huevos de ave, pequeños mamíferos e invertebrados.

Taxón	Partes vegetativas	Fruto carnoso	Fruto seco	Semillas	Leguminosa
<i>Celtis</i>		*			
<i>Ceratonia</i>					*
<i>Cyperaceae</i>	*				
<i>Chenopodiaceae</i>	*				
<i>Corylus</i>			*		
<i>Ericaceae</i>		*			
<i>Fagus</i>	*		*		
<i>Juglans</i>			*		
<i>Olea</i>		*			
<i>Pinus</i>			*		
<i>Poaceae</i>	*		*	*	
<i>Quercus</i>			*		
<i>Tilia</i>	*				
<i>Ulmus</i>	*				
<i>Vitis</i>	*	*			

Tabla X.1. Taxones vegetales potencialmente consumibles según (Romo y Sierra, 1996; Serrano Bolea, 2004)

Más allá de los nutrientes, los homínidos extraían otros recursos de los animales muertos. En los conjuntos de TE12 de la Sima del Elefante y TD6-2 de Gran Dolina hemos obtenido pruebas de la extracción de la piel de animales que, unidas con los estudios de funcionalidad de la industria lítica realizada en los materiales de TD6-2 (Carbonell *et al.* 1999), apuntan a que los homínidos realizarían trabajos sobre piel (ver apartados VII.2., VIII.4.3.5 y VIII.4.). Así, podemos considerar que los paleopobladores se protegerían de las inclemencias del tiempo con pieles obtenidas de sus presas.

El aprovechamiento de los tendones como elemento de sujeción para las herramientas líticas es un recurso documentado entre los grupos de cazadores-recolectores actuales y del paleolítico superior (Bergman, 1987; Bidon *et al.* 1987; Cattelain, 2006; Mansur-Franchomme, 1987). Diferentes restos óseos de herbívoros recuperados en el nivel TD6-2 presentan marcas de aserrado que por su localización las hemos relacionado con la eliminación de los tendones del cuerpo del animal. En algunas falanges de *H. antecessor* recuperadas en este mismo nivel hemos documentado marcas de corte de difícil asociación con la obtención de recursos alimentarios debido a la escasez de los mismos en estas partes del cuerpo humano así como a la facilidad de obtenerlos sin utilizar herramientas. De este modo, y teniendo en cuenta la abundancia de tendones en las extremidades humanas (manos y pies) (Lorenzo com. pers.), planteamos que los homínidos perseguirían la recuperación de tendones al realizar las marcas de corte documentadas en falanges de *H. antecessor*.

Finalmente, la presencia de recursos líticos en el lugar de asentamiento de los paleopobladores es otro de los elementos importantes para su elección. Los grupos humanos que habitaron la Sierra de Atapuerca en el Pleistoceno Inferior habrían realizado sus herramientas líticas en sílex neógeno y cretácico, caliza, cuarcita, cuarzo y arenisca. Según diferentes trabajos (Carbonell *et al.*, 1995; García-Antón *et al.*, 2002; Navazo, 2006) el sílex cretácico aflora en la superficie de la sierra, en la zona del alto de san Vicente, mientras que el sílex neógeno se localiza de forma abundante en las laderas de la misma, principalmente

en el triangulo formado actualmente por los pueblos de Rubena-Cardenuela-Quintanilla, situados a unos 2-3 Kms de los yacimientos. Las cuarcitas, cuarzos y areniscas son obtenidos en las terrazas fluviales de los diferentes ríos documentados en el territorio, principalmente en las orillas del río Arlanzón, a apenas un Km al sur del yacimiento de la Gran Dolina, aunque también se localizan a orillas del río Vena y Pico, y en los afloramientos de las facies Utrillas documentadas en la superficie del anticlinal de la Sierra. De este modo, se aprecia que los grupos humanos tendrían sus fuentes de captación de recursos líticos como máximo entre 2 y 5 Km. de los yacimientos de Gran Dolina y Sima del Elefante.

X.3.1.4. Zonas de refugio

En los territorios ocupados por los paleopobladores deben existir zonas de refugio para que estos puedan protegerse de las inclemencias climáticas así como de los posibles ataques de los paleopobladores.

En la Sierra de Atapuerca algunas de las cavidades kársticas fueron utilizadas por los paleopobladores para realizar estancias temporales. El nivel TD6-2 de la Gran Dolina ha sido interpretado como un campamento o asentamiento estacional que sería ocupado durante otoño e invierno cuando las condiciones meteorológicas eran más duras y la competencia entre los homínidos y los otros depredadores sería mayor debido a la menor presencia de recursos cárnicos en el medio. En otros momentos, como en la Sima del Elefante, los paleopobladores se habrían establecido cerca de una de las entradas cavidades a las que se podrían haber introducido para dormir y pasar la noche a salvo de depredadores.

En diferentes estudios (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2002; Peters y Blumenshine, 1995) de yacimientos africanos del Plio-Pleistoceno se ha interpretado que las zonas de vegetación más densa, como zonas riparias o de bosque cerrado, eran más seguras que los ambientes abiertos. A pesar de no haber excavado ni localizado, hasta el momento, ningún conjunto arqueológico al aire libre del Pleistoceno Inferior en las inmediaciones de la Sierra de Atapuerca, planteamos que los paleopobladores se moverían más seguros por las zonas boscosas y riparias donde recolectarían frutos, procesarían y consumirían las presas animales e incluso dormirían en las copas de los árboles en aquellas épocas del año que el buen tiempo lo permitiese.

X.3.1.5. Competencia entre homínidos y otros predadores

Si bien hemos considerado que la dieta de los paleopobladores del Pleistoceno Inferior sería altamente vegetariana, el consumo de nutrientes de origen animal también habría sido fundamental para su supervivencia. El grado de competencia entre grupos humanos y otros predadores para conseguir los recursos cárnicos era un factor a tener cuenta por parte de los paleopobladores al seleccionar el territorio donde establecerse.

La cohorte de carnívoros identificada en la Sierra de Atapuerca estaba compuesta por especies de diferente talla y etología. De este modo, se han documentado tres félidos cazadores, dos de talla grande *Homotherium* y *Panthera gombaszoegensis* y uno de talla pequeña, *Lynx issodorensis*. Los individuos de las dos primeras especies acostumbran a cazar las especies de herbívoros más abundantes en el medio en el que habitan. *Homotherium* se mueve en espacios abiertos y puede cazar animales de talla grande como elefantes

inmaduros, mientras que *Panthera gombaszoegensis* se mueve en ambientes más boscosos y caza animales de talla media-grande (Antón *et al.*, 2005). Aparte de carnívoros cazadores también se ha registrado la presencia en el territorio de tres carnívoros más generalistas que los félidos como *Crocota crocuta*, *Canis mosbachensis* y *Vulpes*.

El grado de competencia entre predadores existente en el ecosistema depende del equilibrio entre el número de predadores y los recursos existentes. En la Sierra de Atapuerca hemos documentado una gran diversidad de herbívoros que habitarían el territorio todo el año. En algunos de los conjuntos estudiados, TDW4 y TDW4b, hemos relacionado la escasa intervención por parte de homínidos y carnívoros sobre los herbívoros con la existencia de suficientes presas en el ecosistema, lo que podríamos relacionar con un grado de competencia bajo entre ambos grupos de predadores.

Turner (1999) ha planteado que la representación de carnívoros existente en Europa durante el Pleistoceno Inferior hacía imposible la supervivencia de los grupos humanos en el continente debido al alto grado de competencia entre los predadores. Este autor consideraba que el canibalismo identificado en el nivel TD6-2 de Gran Dolina era una muestra del estrés alimenticio de los humanos. Sin embargo, el estudio de todo el registro óseo recuperado en este nivel contradice el planteamiento realizado por Turner (op.cit.). En el nivel TD6-2 hemos documentado que los grupos humanos habrían realizado un acceso primario y temprano a una amplia variedad de herbívoros de diferentes tallas de peso, lo que muestra que los paleopobladores obtuvieron un elevado número de nutrientes de origen animal y, en consecuencia, la práctica del canibalismo no se debe a un momento de hambruna (ver apartado . VIII.4.4.).

En el resto de conjuntos arqueológicos analizados en esta Tesis Doctoral también se ha documentado que los paleopobladores realizaban un acceso primario a los recursos animales, mientras que la actividad de los carnívoros se ha identificado como un acceso secundario sobre los restos abandonados por los paleopobladores. De este modo, a raíz de los diferentes datos obtenidos consideramos que el grado de competencia entre los grupos humanos y los carnívoros habría sido bajo.

X.3.2. Movilidad del grupo

Champion *et al.* (1988) consideran que la movilidad de los grupos humanos es una estrategia de subsistencia válida para la obtención de recursos, principalmente alimenticios, por parte los paleopobladores del Pleistoceno. Sin embargo, uno de los mayores logros culturales de los humanos ha sido el control de los recursos en una área concreta a través de la agricultura y la domesticación, pudiendo asentarse en un territorio sin tener que moverse y evitando así los riesgos que conlleva la movilidad del grupo para los individuos más débiles del mismo (ancianos, enfermos, heridos, mujeres embarazadas, niños).

La movilidad es una buena estrategia de subsistencia en aquellos territorios o momentos en que los recursos son escasos debido a la crudeza del clima lo que motiva la ausencia de vegetación y genera la migración de los herbívoros. No obstante, es una estrategia innecesaria en aquellas áreas donde los recursos son constantes y suficientes para la supervivencia del grupo.

En el apartado X.3.1.2. hemos mostrado que las condiciones climáticas existentes en la Sierra de Atapuerca durante el Pleistoceno Inferior eran aptas para la presencia de recursos alimenticios e hídricos durante todo el año. Los recursos vegetales identificados en el territorio se encontrarían en un área de captación pequeña y serían fácilmente recolectados debido a lo predecible de su localización. Por otro lado, los animales que aprovechaban los paleopobladores presentan una elevada diversidad específica, lo que muestra que utilizarían todos los recursos que les ofrecía el medio.

Determinar las dimensiones del territorio que explotaban los paleopobladores no es sencillo. Las materias primeras líticas recuperadas en los conjuntos arqueológicos aportan información sobre las distancias que habrían recorrido los grupos humanos para su obtención así como sobre la superficie del territorio en el que habitaron.

Los recursos líticos utilizados por los paleopobladores de la Sierra de Atapuerca durante el Pleistoceno Inferior se localizarían a unos 5 Km de distancia de la misma. Si aceptamos un punto central teórico del territorio ocupado por los paleopobladores situado en la actual Trinchera del Ferrocarril, el territorio que explotaban los grupos humanos tendría una superficie mínima de entre 80 y 100 Km².

Una vez establecida, a partir de los materiales líticos, la superficie del territorio en el que se moverían los grupos humanos, podemos calcular las calorías de origen animal potencialmente disponibles para el consumo de los paleopobladores, con el fin de apreciar si las dimensiones de la superficie estimada podían satisfacer las necesidades alimenticias del grupo.

Para obtener estos datos hemos tomado como referencia el trabajo realizado por Bermúdez de Castro *et al.* (1995) en el que los autores calcularon las calorías obtenidas a partir de cinco taxones animales (*Cervus elaphus*, *Equus caballus*, *Bos/Bison*, *Dama cf. clactoniana*, *Stephanorinus hemitoechus*) potencialmente disponibles para el consumo de los grupos humanos en un ecosistema de bosque mixto en la Sierra de Atapuerca durante el Pleistoceno Medio.

A pesar de que Benito (2004) plantea que se han producido algunas diferencias en el paisaje, concretamente una reducción de los fondos aluviales, así como un aumento de la zona de Sierra del total del territorio, la similitud en la estructura de la comunidad de mamíferos, a lo largo del Pleistoceno, indicaría que los posibles cambios climáticos que se produjeron no fueron muy marcados (Rodríguez, 2001). No obstante, es cierto que pudieron producirse cambios en la vegetación que hubiesen repercutido en la densidad de los individuos recuperados.

Asumiendo todas estas limitaciones, y a riesgo de caer en un anacronismo evidente al pretender trasladar al Pleistoceno Inferior las estimaciones hechas para el Pleistoceno Medio, hemos considerado oportuno utilizar los resultados de este trabajo. Bermúdez de Castro *et al.* (op.cit.) estiman que los grupos humanos disponían de 451.680 calorías de origen animal al año por Km². En este mismo trabajo los autores referencian que según la FAO el consumo calórico por persona adulta al día es de 2.200 Kcal / indiv, siendo de unas 800.000 a 860.000 Kcal / individuo año.

En un territorio de entre 80 y 100 Km² los grupos humanos dispondrían de entre 36.134.400 y 45.168.000 Kcal / año que representa entre 98.998 y 123.747 Kcal. al día. Asumiendo que la dieta de estos paleopobladores sería altamente vegetariana, lo que podría representar que sólo alrededor de un 30 % de la dieta estuviese compuesta por nutrientes de origen animal, un individuo necesitaría consumir entre 660 y 706 Kcal al día para sobrevivir. De este modo, un grupo de paleopobladores formado por 20 -25 individuos (ver apartado X.3.4.) necesitarían para sobrevivir entre 13.000 y 17.000 Kcal. /día que representan entre 10% y el 14% del total de las Kcal existentes en el territorio.

Ante esta estimación, y a pesar de no haber calculado el consumo de calorías que realizarían los carnívoros que habitarían en el territorio, podemos afirmar que el territorio que explotaban los paleopobladores tendrían una cantidad de nutrientes de origen animal suficiente para asegurar su supervivencia.

Así, los datos obtenidos en los conjuntos de la Sierra de Atapuerca indican que la movilidad de los paleopobladores era baja. El paisaje de la costumbre (Gamble, 2001) de los grupos humanos se centraba en un pequeño territorio en el que la cantidad y calidad de los recursos habría sido suficiente para su supervivencia. No obstante, posiblemente en algunos momentos de su vida, estos paleopobladores recorrieron distancias algo mayores con el fin de unirse con miembros de otros grupos para la reproducción.

X.3.3. Obtención y gestión de los recursos

La capacidad de los grupos humanos para obtener y gestionar con éxito los recursos que el medio donde se han asentado les ofrece es fundamental para establecer el tipo de paleoeconomía desarrollada.

La industria lítica recuperada en los conjuntos arqueológicos del Pleistoceno Inferior de la Sierra de Atapuerca, en la que predominan las BP de pequeño y mediano formato, se enmarca dentro del tecnocomplejo del Modo 1. El sílex neógeno es el recurso lítico más utilizado y el de mayor calidad presente en el conjunto, pero los paleopobladores también utilizaron otros materiales de menor calidad como la caliza, el cuarzo o cuarcitas de grano grueso para la manufactura de herramientas. El empleo de uno u otro material para la realización de utensilios no parece que haya estado jerarquerizado o direccionado en función de su calidad o de la actividad que tuviera que desarrollar el objeto (Carbonell *et al.*, 1999; 1998).

Los homínidos realizarían herramientas muy simples en las que buscarían la obtención de filos que utilizarían de forma irregular y desordenada en una misma actividad hasta agotar todas las posibilidades del objeto. El trabajo sobre piel, carne y madera son algunas de las actividades que desarrollarían los paleopobladores con las herramientas (Carbonell *et al.*, 1998) aunque también es probable que realizasen agujeros en el suelo en busca de tubérculos y cortaran hierbas tiernas, aunque estas últimas actividades no han sido identificadas en los restos líticos recuperados.

Algunos autores (Arribas y Palmqvist, 1999; Binford, 1988; Larick y Ciochon, 1996) han planteado que los grupos humanos con tecnología de Modo 1 u Olduvayense sólo podían obtener los recursos de origen animal a través de un acceso secundario (carroñeo

pasivo) sobre los cadáveres abandonados por los carnívoros. Pero los datos obtenidos en los conjuntos de la Sierra de Atapuerca contradicen este planteamiento, los paleopobladores de este territorio realizaban, mayoritariamente, un acceso primario y temprano a los animales que consumían.

No podemos determinar si este acceso se realizaba a partir de actividades cinegéticas o de un carroñeo activo. Por un lado, en diferentes trabajos (Bunn y Ezzo, 1993; Bunn y Kroll, 1986; Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2002) se ha considerado que los primeros representantes del género *Homo* habrían cazado animales de talla pequeña en África. Por otro lado, Bunn y Ezzo (1993) y Gaudzinski (2004) asocian la diversidad específica de los restos y la variedad de las edades de los animales con un carroñeo “activo” más que con una caza, que habría sido más especializada hacia unos taxones concretos de edades adultas.

Los homínidos de la Sierra de Atapuerca no habrían realizado ningún tipo de selección específica de los animales obtenidos sino que hemos documentado marcas de carnicería sobre una amplia variedad de taxones. Las edades de los herbívoros intervenidos por los paleopobladores serían principalmente adultos, aunque entre los animales de talla grande predominan los individuos inmaduros (ver apartado VIII.4.4.) Los análisis funcionales de las herramientas líticas han documentado el trabajo de la madera, que podría estar relacionado con la elaboración de ciertos utensilios, como lanzas, que facilitasen la actividad cinegética.

En la descripción de los recursos que ofrecería el territorio ocupado por los homínidos hemos presentado diferentes enclaves donde estos podrían conseguir los recursos de origen animal (ver apartado X.3.1.3). Así, torcas como TDW4, puntos de agua, espacios semiabiertos, eran puntos donde los paleopobladores podrían realizar un acceso primario a los herbívoros ya sea a través del carroñeo activo, en el caso de las torcas, o bien a través de la caza con emboscada en ambientes semiabiertos. Los herbívoros acostumbran a acumularse en los puntos con agua, lo que podría haber sido aprovechado por los paleopobladores para atacarlos valiéndose de la cobertura riparia que existía.

Tras la obtención de las presas, los paleopobladores transportarían aquellos animales de menor peso al campamento, mientras que las presas de mayor peso que no podían ser transportadas íntegramente al campamento serían sometidas a un primer procesado de evisceración y descarnación en el lugar de obtención (ver apartado VIII.4.4.). Posiblemente durante este procesamiento, los paleopobladores realizarían un primer consumo de vísceras y sangre de la presa con el fin de recuperar energía.

Las vísceras, por su alto contenido en grasa y proteínas, son una de las partes más nutritivas, lo que nos hace pensar que si la distancia entre el lugar de aprehensión de la presa y el campamento era escasa, la mayor parte de las vísceras serían transportadas al campamento junto a tiras de carne, lomos, descarnadas del esqueleto axial y aquellos segmentos anatómicos con un alto contenido nutritivo, carne y grasa, como las extremidades. Una vez en el campamento todos estos recursos serían compartidos con los demás miembros del grupo. El consumo de dichos recursos animales sería relativamente inmediato debido a la ausencia de técnicas de conservación y almacenaje de los recursos animales. Sin embargo, posiblemente algunos de los recursos vegetales, frutos secos, sí podrían haber sido almacenados.

Los paleopobladores de la Sierra de Atapuerca habrían realizado un consumo intensivo de los recursos que les ofrecía el medio en el que vivían. Estos homínidos no efectuarían ningún tipo de selección de las especies animales consumidas, ni de los materiales líticos utilizados para la elaboración de herramientas. Así, los grupos humanos que habitaron la Sierra habrían obtenido los recursos de forma oportunista, lo que no significa que esto fuese fruto de un movimiento errático por el territorio. Por el contrario, la utilización de múltiples estrategias para obtener los recursos animales, indica que los paleopobladores conocían bien el territorio que ocupaban y realizaban una buena gestión de los recursos de los que disponían.

X.3.4. Articulación social

El grado de articulación social de las poblaciones humanas pleistocenas es un parámetro a considerar en el estudio de las estrategias de subsistencia. No obstante, los datos que nos permitan caracterizar dicha articulación son difíciles de establecer a partir del registro arqueológico.

El número de individuos que forman cada grupo, los vínculos familiares, el reparto del alimento, el cuidado de los enfermos y ancianos, la división de las tareas por sexos o edades, la cooperación en actividades diarias como la caza, son algunos de los rasgos que aportan información sobre la articulación y cohesión social de los paleopobladores.

Diferentes autores han teorizado sobre el número de individuos que formarían los grupos de cazadores-recolectores del Pleistoceno y han considerado que la capacidad de comunicación entre ellos, la superficie en el interior de las cavidades y los recursos que ofrece el territorio ocupado son factores determinantes para conocer el tamaño del grupo.

Gamble (2001) plantea que la sociedad emerge del conjunto de redes creadas por los individuos. Estas redes son más o menos estrechas en relación a la interacción existente entre los diferentes individuos y los vínculos que van creando entre ellos. Así el autor diferencia hasta cuatro tipos de red (íntima, eficaz, amplia y global) según la interacción de los individuos, y considera que la red eficaz, en la que interactúan unos 20 individuos, sería en la que se moverían los grupos prehistóricos. Esta red es la que proporcionaría ayuda material y emocional y que trabajaría a favor de la superación por parte de cada uno de los individuos de la rutina del día a día. Gamble (op.cit.) basa su interpretación sobre el número de miembros de un grupo del pleistoceno en los estudios sobre bandas de adolescentes realizado por Thrasher (1927) en Gamble (op.cit.). El autor observó que en los grupos de más de 20-25 individuos es difícil establecer una buena comunicación y eso dificulta compartir las mismas experiencias de forma intensa y disminuye la cohesión del grupo. Dando por bueno el dato estimado por Gamble para los grupos prehistóricos, hemos realizado una estimación de la superficie de la cavidad de Gran Dolina, que *H. antecessor* habría utilizado como campamento temporal, y también hemos calculado si el territorio dispondría de suficientes recursos para soportar la presión de un grupo de este tamaño.

Lee y DeVore (1968) consideran que el espacio o dimensiones de la cavidad en la que los grupos humanos habitan marca el número de personas que forman el grupo. Cook y Heizer (1965), Norall (1962) en (Lee & de Vore, op.cit.) plantean que cada individuo necesita unos 10 m² para vivir, así un grupo de 20-25 individuos necesitaría entre 200-

250 m². El cálculo de la superficie del nivel 6 de la Gran Dolina no es sencillo debido, por un lado, a que los restos recuperados son fruto de un sondeo de apenas 9 m² y, por otro lado, que el corte realizado por la Trinchera del Ferrocarril no nos permite determinar la superficie máxima que tenía la cavidad.

A pesar de estas dificultades hemos querido realizar una estimación de los metros cuadrados que tenía la superficie de la cavidad. Para ello hemos tomado como longitud máxima de la misma la documentada en la parte superior de Gran Dolina, en el nivel TD10, alrededor de unos 12 m y por anchura la distancia mínima entre la pared oeste de la Trinchera del Ferrocarril, en Penal, y la parte este en Gran Dolina, unos 19 metros. De este modo, la superficie estimada disponible en el interior de la Gran Dolina sería de unos 230 m² lo que significa que un grupo de unos 20-25 individuos podrían pasar temporadas en su interior con cierta holgura.

En el apartado X.3.2. hemos calculado las calorías de origen animal disponibles en el territorio en el que se moverían los grupos humanos y hemos contrastado que un grupo de unos 20-25 individuos dispondrían de recursos suficientes para sobrevivir.

Entre los 20-25 individuos que formarían un grupo habría hombres, mujeres y niños de diferentes edades. Según Isaac (1978), uno de los rasgos de cohesión social entre el grupo es el reparto del alimento entre los diferentes miembros. De este modo, las mujeres en estado de gestación así como los niños obtenían nutrientes de origen animal de las presas que los otros miembros del grupo, de forma colectiva o individual, adquirían y transportaban al campamento como hemos apreciado en el nivel 6 de la Gran Dolina (ver apartado VIII.4.4.) Plummer (2004) considera que precisamente uno de los éxitos de la evolución humana sería el cuidado que recibían, por parte del grupo, las mujeres gestantes, lactantes y las crías lo que facilitaría un mayor éxito reproductivo.

A menudo se ha planteado la existencia de una división de las tareas en relación al sexo de los miembros del grupo. Así, se ha considerado que las mujeres y los niños realizaban tareas de recolección de frutos, brotes tiernos, tubérculos y otros recursos vegetales así como animales invertebrados y huevos. Los hombres, por su parte, realizaban tareas más arriesgadas como podría ser la obtención de presas animales. Sin embargo, se ha documentado en el ámbito etnográfico (Gifford-González, 1993) que las mujeres jóvenes no gestantes ni lactantes participan en la obtención de los nutrientes animales así como en su transporte y procesado final. De este modo, consideramos que el sexo no es el factor determinante para poder realizar una u otra tarea, sino que deberíamos buscarlo más en la edad de los individuos y en sus capacidades físicas en cada momento.

Aparte del reparto del alimento, la cohesión social del grupo sería básica para enfrentarse a algunos de los riesgos existentes en el territorio, como los carnívoros. Tal y como hemos discutido en el apartado X.2.1.5 los grupos humanos no tendrían una fuerte competencia con los carnívoros sino que estarían en la parte más alta de la cadena trófica del ecosistema. Esto indicaría la existencia de un grado elevado de cohesión y articulación social que facilitaría a los paleopobladores defenderse y protegerse como grupo de los ataques de los predadores así como ahuyentarlos ante una posible disputa por la comida.

Los grupos humanos que habitaron la Sierra de Atapuerca durante el Pleistoceno Inferior también tendrían contacto con otros grupos que ocupaban los territorios inmediatos. Posiblemente en épocas de escasez existirían conflictos y enfrentamientos por cuestiones territoriales pero en otras ocasiones se establecerían ciertas alianzas con el fin de realizar intercambios genéticos y evitar la consanguinidad dentro del grupo.

Grupos de 20-25 personas con una fuerte cohesión social.

X.4. Ocupaciones humanas en la Península Ibérica en el Pleistoceno Inferior.

Los yacimientos de la Sierra de Atapuerca son los que presentan una mayor concentración de conjuntos arqueológicos del Pleistoceno Inferior europeo pero no son los únicos enclaves de este periodo con claras evidencias de presencia antrópica en la Península Ibérica. Los yacimientos de Fuente Nueva-3 y Barranco León localizados en la Cuenca de Guadix-Baza y el yacimiento de Vallparadís (Terrassa, Catalunya) son asentamientos al aire libre en los que se ha registrado la actividad de los grupos humanos.

El yacimiento de Vallparadís todavía está en fase de excavación y de estudios preliminares. Hasta el momento se han recuperado restos de industria lítica en sedimentos depositados antes del cambio paleomagnético Matuyama-Brunhes documentado hace 780.000 años (Garcés, com. pers.). Asimismo, se han documentado huesos con marcas de carnicería en los mismos niveles que la industria lítica (Cáceres y Huguet, en prep.).

X.4.1. Los paleopobladores de la Cuenca de Guadix-Baza

El estudio de los yacimientos de Fuente Nueva 3 y Barranco León nos ha facilitado un acercamiento a las estrategias de subsistencia de los paleopobladores desde dos enclaves al aire libre localizados en el sur de la Península hace más de 1 millón de años.

Los resultados paleobotánicos obtenidos en estos yacimientos muestran un paisaje con zonas de bosque de alto requerimiento hídrico, situado en barrancos umbríos junto a zonas de bosque ripario, que se localizarían en los pequeños cursos fluviales en los márgenes de las charcas. La presencia de grandes mamíferos como bóvidos, équidos y rinocerontes junto a grandes carnívoros cazadores como *Homotherium* sp. o *Meganthereon whitei* indican la existencia de espacios abiertos o semiabiertos (ver apartado IX.2 y IX.4.).

La representación específica documentada presenta una alta diversidad, principalmente de animales de talla grande, lo que muestra que existiría una elevada riqueza ecológica en el ecosistema. Esta riqueza de biomasa animal está contrastada con la presencia en el territorio de grandes carnívoros, como *Meganthereon whitei*, *Homotherium* sp. así como un gran carroñero *Pachycrocuta brevirostis* (Martínez Navarro *et al.*, 2003).

Las condiciones climáticas existentes en esta zona de la Cuenca de Guadix-Baza eran más frías y húmedas que las actuales pero sin temperaturas extremas. La presencia de hipopótamos, así como algunas especies acuáticas de herpetofauna mostrarían la proximidad de una gran extensión lacustre permanente todo el año. Entre los taxones vegetales la presencia de *Olea* y *Corylus* refuerzan la existencia de un clima poco riguroso, aunque también se ha documentado taxones de suelos más frescos y de bosque de alta montaña

como *Pinus* o *Betula* (Blain, 2003; Jiménez Moreno, 2003).

La actividad de los grupos humanos registrada en Fuente-Nueva 3 y Barranco León se aprecia principalmente a partir de las piezas de industria lítica de Modo 1 recuperadas. Los análisis funcionales realizados a estas herramientas han determinado que habrían sido utilizadas para trabajar sobre madera, piel y plantas fibrosas (Toro *et al.*, 2003).

La relación entre la industria y la fauna recuperada en los yacimientos no está clara debido a la ausencia de marcas de corte sobre los restos. Sin embargo, la fracturación antrópica identificada sobre un metápodo de ciervo muestra que los paleopobladores aprovecharían alguno de los nutrientes de origen animal existente en los asentamientos (ver apartado IX.7.)

La ausencia de huesos largos en el conjunto la hemos relacionado con un elevado grado de fracturación de los mismos que habrían realizado los paleopobladores para acceder a la medula de los animales, lo que indicaría que los homínidos accederían de forma temprana a los cadáveres de los herbívoros, aunque también es posible que, en ocasiones, transportasen algunos segmentos anatómicos a otros lugares donde serían consumidos.

El escaso número de restos estudiado en estos conjuntos arqueológicos no nos ha aportado suficientes datos para determinar si los paleopobladores realizarían un acceso primario o secundario a los cadáveres. Sin embargo, la talla de los animales, la variedad específica documentada y la presencia de dos grandes carnívoros en el medio apunta a que los paleopobladores realizarían un acceso secundario pero temprano a los cadáveres abandonados por los predadores, aunque no podemos descartar que los homínidos efectuasen un carroñeo activo sobre los cuerpos de los herbívoros que habrían muerto de forma natural al borde del lago.

Los cilindros diafisarios de huesos largos de animales de talla grande así como marcas de mordeduras identificadas sobre los mismos indicarían la actividad de un gran carnívoro-fracturador como *Pachycrocuta brevirostris*, lo que muestra que este carroñero también habría realizado accesos tempranos sobre los herbívoros y, en consecuencia, debía de ser el principal competidor de los humanos en la recuperación de recursos de origen animal (ver apartado IX.7.).

Al comparar los datos obtenidos en Fuente Nueva-3 y Barranco León con los presentados en Arribas y Palmqvist (1998) para el yacimiento de Venta Micena, de una cronología similar, pero sin ocupación antrópica documentada, apreciamos claras diferencias.

En el yacimiento de Venta Micena se ha documentado un número elevado de restos de hienas, tanto de individuos inmaduros como adultos, junto a coprolitos. Los hiénidos habrían accedido a animales cazados por grandes carnívoros cazadores y habrían transportado los elementos más nutritivos a comederos cercanos a los cubiles. En este yacimiento están representadas todas las regiones anatómicas de los herbívoros, muchas de las cuales presentan señales de un consumo intensivo por parte de los hiénidos. Aproximadamente el 70% de los huesos largos de herbívoros recuperados se encuentran fracturados por las hienas y todas las epífisis conservadas presentan marcas de mordisqueo. Los elementos

más densos y con menos nutrientes como los metápodos apenas fueron fracturados y han sido recuperados enteros. Por otra parte, en este yacimiento no se ha documentado ningún resto óseo con marcas de corte ni impacto de percusión ni elementos líticos que manifiesten la intervención de los homínidos en esta acumulación.

La presencia de estos dos tipos de enclaves, Fuente Nueva-3 y Barranco León, por un lado, y Venta Micena, por el otro, en el mismo territorio, en cronologías similares nos permite plantear una interpretación más general de la zona este de la cuenca de Guadix-Baza.

El yacimiento de Venta Micena muestra que la presencia de hiénidos en esta zona de la cuenca fue importante, pero, por otro lado, los homínidos habrían ocupado algunos territorios (Fuente Nueva-3 y Barranco León) de los que obtendrían recursos con cierta asiduidad. La alta actividad de los hiénidos documentada en Venta Micena contrasta con la escasa presencia de estos carnívoros en los enclaves que ocupaban los homínidos, lo que se podría relacionar con una cohesión y articulación social fuerte de los grupos humanos que les facilita defenderse de los predadores.

Algunos investigadores (Blumenschine, 1987; Domínguez-Rodrigo, 2001) han planteado que en los bosques riparios la competencia entre predadores-carroñeros es más baja que la existente en un medio más abierto. Algunos carroñeros como buitres y hiénidos les resulta más difícil localizar los cadáveres de los animales en este medio y esto facilitaría que los homínidos realizasen un acceso temprano en un lugar relativamente seguro a los ataques de los grandes hiénidos. En los yacimientos de Fuente Nueva-3 y Barranco León se ha determinado la existencia de una vegetación arbórea que estaría estructurada en un bosque de tipo mediterráneo pero con algunos taxones con un mayor requerimiento hídrico (ver apartado IX.2. y IX.4.) que podría actuar como los bosques riparios documentados por Blumenschine (op.cit.) y Domínguez-Rodrigo (op.cit.). Por el contrario, los restos acumulados en Venta Micena por los hiénidos serían obtenidos de las carcasas capturadas por los grandes cazadores en espacios abiertos, donde los grandes carroñeros localizarían los animales muertos en un corto espacio de tiempo.

De este modo, los grupos de paleopobladores que habitaron esta zona de la Cuenca de Guadix-Baza poseerían cierto control del territorio que les permitirían conocer aquellos enclaves protegidos por la vegetación y cercanos a puntos de agua, en los que se localizarían cadáveres de animales con un elevado contenido de nutrientes y sobre los que realizarían un acceso temprano. El origen local de las materias primas utilizadas para la elaboración de la industria lítica muestra que dicho territorio sería reducido.

La dificultad en el transporte de los herbívoros de gran tamaño (elefantes, hipopótamos, rinocerontes) registrados en los yacimientos, así como los trabajos sobre madera y pieles identificados en el análisis funcional de las herramientas nos hace pensar que todo el grupo se asentaría cerca de las presas para obtener y compartir todos los recursos disponibles en los cadáveres. La parte de la cobertura vegetal y la cohesión social del grupo serían sus dos armas para defenderse de los grandes carnívoros y carroñeros.

X.4.2. Sierra de Atapuerca *versus* la Cuenca Guadix-Baza

En esta Tesis Doctoral hemos estudiado los conjuntos más importantes y destacados de la Península Ibérica localizados en la Sierra de Atapuerca y la Cuenca de Guadix-Baza. Los resultados obtenidos en estos dos enclaves han sido muy diferentes debido a la idiosincrasia de los yacimientos, los primeros localizados en un sistema kárstico y los segundos al aire libre, así como de los proyectos de investigación llevados a cabo en cada uno de estos. En este último aspecto, las técnicas de excavación y recuperación de los materiales, así como el tiempo que llevan en funcionamiento los proyectos, determinan el número de restos recuperados en cada caso así como los estudios multidisciplinarios realizados hasta el momento.

A pesar de las diferencias en los resultados actuales, el estudio de los dos conjuntos arqueológicos ha sido muy interesante, a la par que complementario, porque nos ha permitido ver los dos medios en los que se movían los paleopobladores del Pleistoceno Inferior: las cavidades y el aire libre, así como los rasgos comunes que definen la ocupación humana en la Península Ibérica durante el Pleistoceno Inferior.

Los paleopobladores de la Península Ibérica habitarían en aquellas zonas que presentaban unas condiciones climáticas templadas, poco extremas y con cierto grado de humedad, que se reflejaría en la existencia de masas de agua, fluviales o lacustres, permanentes todo el año. La vegetación y la fauna muestran que estas zonas estarían compuestas por un mosaico vegetal en el que se localizarían bosques de ribera, bosques de montaña así como espacios más abiertos tipo pradera, y donde existía una alta riqueza ecológica..

A partir de las materias primas de la industria recuperada hemos apreciado que los grupos humanos se moverían por un territorio reducido, pero las diferentes actividades identificadas muestran que obtendrían un elevado número de recursos en el mismo.

En la Sierra de Atapuerca hemos podido determinar que los paleopobladores se localizarían en la zona más alta de la cadena trófica y que los carnívoros no les representaban una gran competencia, habida cuenta del acceso primario y temprano que realizaban sobre los animales. No obstante, es cierto que no podemos establecer si el posible acceso sobre animales adultos de talla muy grande (rinoceronte, elefante, hipopótamo) también era primario, o por el contrario, como pasa en los yacimientos de Guadix-Baza, sería un acceso temprano pero quizás secundario.

Posiblemente, la diferencia en el acceso a los recursos animales por parte de los paleopobladores de la Cuenca de Guadix-Baza y los de la Sierra de Atapuerca se relaciona con la talla de peso de los animales registrados, y también con el gremio de carnívoros existente en cada lugar. En la Cuenca de Guadix-Baza se ha documentado la presencia de dos grandes cazadores: *Homotherium* sp. y *Megantberon whitei*, y un gran carroñero, y a veces cazador, *Pachycrocuta brevirostris*. Dos de estos taxones desaparecen hace alrededor de 900.000 años y aparecen *Crocota crocuta* y *Panthera gombaszoegensis*. Esta diferencia en el gremio de carnívoros habría favorecido a los paleopobladores que ocupaban la Península Ibérica hace menos de 900.000 años y reduciría la competencia con los carnívoros (ver apartados VII.1.5., VIII.1.5., IX.2 y IX.4).

Terradillos (2004) ha apuntado que la industria recuperada en los conjuntos de la Cuenca de Guadix-Baza sería menos evolucionada y más rudimentaria que la de la Sierra de Atapuerca, concretamente del nivel 6 de la Gran Dolina. Estas diferencias podrían deberse sólo a variaciones locales, aunque también podrían indicar que los grupos que ocuparon Fuente Nueva-3 y Barranco León corresponderían a oleadas migratorias diferentes a las de los grupos de la Sierra de Atapuerca.

Al comparar los conjuntos líticos de la Cuenca de Guadix-Baza y de la Sierra de Atapuerca (nivel 6 de la Gran Dolina) no podemos perder de vista que existe una diferencia cronológica de unos 400.000 años entre ambos registros. Esto hace que los resultados que obtengamos en el futuro estudio del conjunto lítico recuperado en el yacimiento de la Sima del Elefante, con una cronología de al menos 1,1 Ma., sean básicos para apreciar si existe algún tipo de evolución tecnológica en los grupos humanos de la Península Ibérica o bien si las diferencias apreciadas en los conjuntos serían fruto de diferentes oleadas de población (ver apartado X.5.1.)

X.5. Europa: escenario de los primeros paleopobladores

Las evidencias de la ocupación humana en Europa durante el Pleistoceno Inferior cada vez son más numerosas y los yacimientos donde éstas han sido localizadas presentan características diferentes entre sí, lo que nos facilita una información más amplia del mundo de los primeros paleopobladores europeos.

Los yacimientos documentados son variados y tienen cronologías distantes entre sí que van desde 1,8 Ma. en Dmanisi (Georgia) hasta alrededor de los 780.000 años en Gran Dolina (España) y Dursunlu (Turquía). Algunos de estos enclaves se localizan en cavidades como Le Vallonnet (Francia) y los conjuntos de la Sierra de Atapuerca, (España) aunque la mayoría se han documentado en espacios al aire libre: Dmanisi (Georgia), Monte Poggiolo (Italia), Fuente Nueva-3 y Barranco León (ambos en España) y Soleilhac (Francia). Además, el tipo de registro recuperado es otro de los rasgos que diferencia a los yacimientos. Así, sólo en tres de ellos Dmanisi, Gran Dolina y Ceprano se ha recuperado restos humanos, mientras que en otros lugares el registro arqueológico sólo consta de piezas líticas sin apenas registro faunístico como en Monte Poggiolo (Italia). A pesar de las diferencias apreciadas entre los yacimientos del Pleistoceno Inferior europeo, existen algunos datos que muestran ciertas similitudes entre ellos. Uno de los principales denominadores comunes de estos enclaves es su localización: todos se sitúan en la zona meridional del continente (ver apartado V.5.3.1.).

Tradicionalmente, los resultados paleoambientales y paleoclimáticos generalizados para todo el continente europeo han derivado de secuencias geológicas, polínicas y bioestratigráficas localizadas en el centro de Europa. Dichos datos muestran que las condiciones climáticas en el continente eran extremas. De este modo, los investigadores defensores de la *short chronology* planteaban que estas condiciones climáticas no eran favorables para la presencia y supervivencia de grupos humanos con una tecnología poco evolucionada, que a su vez asociaban a una escasa articulación social de los mismos. Sin embargo, estas condiciones climáticas, ciertas para el centro y norte de Europa, no son las que se daban en el sur del continente. Diferentes trabajos paleobotánicos y paleontológicos (ver capítulo V) han puesto de manifiesto que las condiciones ambientales que se dieron en

la cuenca mediterránea durante el Pleistoceno Inferior fueron relativamente suaves, lo que aseguraba la presencia constante de vegetación en estos territorios y, en consecuencia, de herbívoros y carnívoros. De este modo, los ecosistemas de esta zona eran más ricos que los de Europa septentrional.

Los diferentes yacimientos de Pleistoceno Inferior registrados en Europa, la mayoría de ellos al aire libre, presentan un clima mediterráneo con condiciones templadas y con precipitaciones de carácter estacional. No obstante, en aquellos momentos en que las condiciones climáticas fueron algo menos templadas y se recrudecieron, la ocupación antrópica en el sur de Europa también fue viable como muestran los casos de Le Vallonnet, Monte Poggiolo y Soleilhac (ver apartado V.3.). Así, la localización de los primeros paleopobladores en la zona meridional del continente no es un hecho casual sino que las condiciones climáticas favorables a la presencia de territorios con una elevada riqueza vegetal y animal es un elemento determinante para su supervivencia.

Las estrategias de subsistencia identificadas en los diferentes yacimientos arqueológicos del Pleistoceno Inferior europeo muestran que los paleopobladores se instalaron en territorios ricos en recursos líticos y alimentarios (vegetales y animales), con agua potable y zonas de refugio, ya sea vegetación riparia o cavidades. Los materiales líticos que utilizarían estos homínidos nos muestran que la movilidad del grupo era escasa; en la mayoría de ocasiones recogerían los materiales líticos de las terrazas en las que estarían asentados (Monte Poggiolo, Dursunlu) o de lugares situados a apenas unos 5-10 Km (Gran Dolina, Elefante, Fuente-Nueva-3). Las industrias recuperadas en estos conjuntos, todas ellas de Modo 1, muestran que los homínidos no habrían realizado ningún tipo de selección del material según el tipo de herramienta o la actividad que realizarían con ella. Sin embargo, la producción lítica no era casual sino que estaría dirigida a la realización de herramientas genéricas pero caracterizadas por su versatilidad (ver apartado V.5.3. 1.).

Los paleopobladores tendrían un alto control de los recursos disponibles en el territorio donde vivían y de los lugares (torcas, bordes de lago, etc...) donde podían obtener estos recursos. Se ha documentado a partir de aquellos conjuntos con un mayor número de restos faunísticos (Gran Dolina, Le Vallonnet y Soleilhac) que los homínidos realizarían un acceso primario y temprano a los recursos de origen animal, ya sea a través de actividades cinegéticas o por carroñeo activo (Díez, *et al.*, 1999; Echassoux, 2001; Fernández-Jalvo *et al.*, 1999b; Fosse, 1992; Rosell, 2001). Tras el acceso a las presas, los paleopobladores las transportarían a un campamento base donde compartirían el alimento. Esto muestra que existía cierta cohesión social en el grupo necesaria para la obtención de presas a través de la caza. La adquisición de cierto grado de cohesión social en los grupos se ha documentado por primera vez en Eurasia, en el yacimiento de Dmanisi, donde se habría recuperado un resto humano que indica que los miembros del grupo cuidaban a sus ancianos y enfermos (Lordkipanidze *et al.*, 2005).

Si bien el número de hallazgos arqueológicos de Pleistoceno Inferior ha aumentado en los últimos años, el impacto arqueológico que dejaron estas primeras ocupaciones humanas en Europa es escaso. Esto se debe a diferentes factores. Por un lado, la escasa transformación que los paleopobladores realizarían sobre el medio en el que habitaron. Por otro lado, el número de miembros de cada grupo, al igual que el territorio que ocupan, era reducido. Y, por último la mayoría de los asentamientos de estos grupos se produjeron

al aire libre, donde la conservación de los restos es menor que en el interior de cavidades, utilizadas por los homínidos como lugares de refugio.

La ausencia de registro arqueológico en la zona central y norte de Europa durante el Pleistoceno Inferior se debe a las condiciones climáticas extremas que se dan en estos territorios (ver apartado V.3.). Sin embargo, en periodos de mejoría cuando las condiciones ambientales eran menos extremas, los grupos de paleopobladores se expandirían hacia el norte, tal y como muestra el registro lítico de Modo 1 recuperado en el yacimiento de Pakefield (Sufflok), donde se ha interpretado que en el momento de la ocupación humana dominaba un clima mediterráneo (Parfitt *et al.*, 2005).

Los grupos humanos estaban muy ligados al territorio que ocupaban y, en consecuencia, las condiciones climáticas existentes eran determinantes para su supervivencia. Esto pone de manifiesto que, si bien los homínidos tenían unas estrategias de subsistencia suficientemente desarrolladas para controlar y obtener todos los recursos necesarios para sobrevivir, como grupo todavía no eran capaces de despegarse del medio en el que vivían, transformándolo y dominando algunas técnicas de conservación de alimentos que les permitiese estar menos condicionados por los recursos existentes en el territorio en cada momento.

X.5.1. ¿Una o varias oleadas en el Pleistoceno Inferior de Europa?

El origen de los grupos humanos que llegaron a Europa durante el Pleistoceno Inferior ha sido ampliamente discutido por diferentes autores, algunos de los cuales han considerado que la ocupación antrópica en Europa no fue continua durante el Pleistoceno Inferior sino que fue intermitente (Dennell, 2003; Gamble, 1995; Roebroeks, 2001; 2006).

García-Sánchez (2002) ha planteado que la ocupación del continente se produce en distintas oleadas, dos de ellas durante el Pleistoceno Inferior, y con diferentes orígenes geográficos. De este modo, alrededor de 1,8 Ma. se produciría una primera ocupación humana que tendría su origen en el continente africano y se extendería hasta la Península Ibérica, los yacimientos de Dmanisi, Fuente-Nueva-3, Barranco León y Sima del Elefante serían enclaves fruto de esta primera ocupación antrópica. La segunda oleada se produciría hace alrededor de 1 millón de años y los yacimientos de Monte Poggiolo, Le Vallonnet, Gran Dolina (TDW4-TD6), Ceprano serían el resultado de una ocupación humana que procederían del continente asiático.

El planteamiento realizado por García-Sánchez (*op.cit.*) se sustenta en tres elementos: la tipología de los conjuntos líticos recuperados en los yacimientos, las dispersiones faunísticas y el registro antropológico. Sin embargo, consideramos que este planteamiento presenta algunas lagunas. Si bien es cierto que en diferentes estudios (Lumley *et al.*, 2005; Toro *et al.*, 2003) se ha considerado la industria recuperada en Dmanisi y la Cuenca de Guadix-Baza como pre-olduvayense, mientras en otros trabajos (Carbonell, *et al.*, 1999; Peretto *et al.*, 1998b) se ha considerado que la recuperada en Monte Poggiolo, Le Vallonnet y Gran Dolina corresponde a una tipología olduvayense, también hay que tener en cuenta que en un estudio comparativo (Terradillos, 2004) entre algunos de estos conjuntos líticos se ha llegado a la conclusión que las industrias recuperadas en Fuente-Nueva 3 y Monte Poggiolo son mucho más similares entre sí y menos evolucionadas que las documentadas en

el nivel 6 de la Gran Dolina. De este modo, dentro de los conjuntos de Modo 1 recuperados en Europa existirían conjuntos menos evolucionados (Fuente Nueva-3, Monte Poggiolo) y otros más evolucionados (Gran Dolina). Por otro lado, García Sánchez (op.cit.) plantea que los grupos humanos de la segunda oleada, a diferencia de los de la primera, utilizarían las herramientas líticas para manipular materiales vegetales. Sin embargo, los estudios traceológicos realizados en los diferentes yacimientos pondrían de manifiesto que en todos ellos se han hallado marcas de uso sobre vegetales, lo que muestra que este no es un rasgo diferencial en el comportamiento de los grupos humanos del Pleistoceno Inferior europeo (Toro *et al.*, 2003; Vergès, 2002).

La vinculación entre las migraciones faunísticas, el origen de estos taxones y la llegada de oleadas humanas no se aprecia en los resultados paleontológicos obtenidos por Made y Mazo (2001). Estos autores plantean que entre 1,2-0,7 Ma. se produjeron diferentes eventos migratorios consecutivos que repercutieron en la llegada de nuevos taxones al continente europeo, pero que no produjeron una drástica desaparición de los taxones ya existentes sino que generaron una mayor diversidad en el ecosistema. Así, se ha constatado que desde que existen evidencias humanas en Europa occidental se fueron sucediendo diferentes llegadas de nuevos taxones que en su mayoría procederían del continente asiático o del este de Europa como *Praeobivos*, *Soergelia minor* o *Capra alba*, todos ellos documentados en los yacimientos de la Cuenca de Guadix-Baza; donde también se ha documentado la presencia de taxones que penetraron en Europa procedentes de África y Asia alrededor de 1,8 como *Pachycrocuta brevirostris*, *Panthera gombaszoegensis* y *Megantehereon withei* (ver apartado V.4.2.). Sin embargo, la presencia de estos últimos taxones no significa que los grupos humanos llegaran junto a ellos ya que las dataciones de los yacimientos de la Cuenca de Guadix-Baza con ocupación humana apuntan a 1,3 Ma. de antigüedad.

Por último, la hipótesis de las dos oleadas presentada por García-Sánchez (op.cit.) plantea que las poblaciones humanas que habitaron Dmanisi y que estarían compuestas por individuos de *H. erectus/ergaster* que habrían emigrado desde África, se habrían propagado hacia la Península Ibérica (Fuente-Nueva-3, Barranco León y la Sima del Elefante). Posteriormente, los homínidos que ocuparon Le Vallonnet, Monte Poggiolo, Dursunlu y Gran Dolina formarían parte de otra población humana que emigraría desde Asia oriental. Este último planteamiento es sustentado a partir de un trabajo realizado por miembros del equipo de Atapuerca (Carbonell *et al.*, 2005) que consideran, a modo de hipótesis, la existencia de ciertas similitudes entre algunos especímenes del Pleistoceno chino, como el cráneo de Nanjing, y los restos de *H. antecessor*. Sin embargo, en un trabajo anterior (Bermúdez de Castro *et al.*, 1997), miembros del mismo equipo consideraron que los restos de *H. antecessor* tendrían su origen en el continente africano. Otros autores incluso plantearon fuertes similitudes con *Atlanthropus mauritanicus* (Hublin, 2001). Así, parece claro que los restos humanos recuperados en Europa occidental todavía deben ser estudiados y comparados con otros conjuntos, tanto asiáticos como africanos, para poder establecer su origen.

Agustí (2003a), por su parte, considera que la ocupación de Europa es fruto de una única oleada migratoria de los grupos humanos que se iniciaría en el yacimiento Dmanisi y se irían propagando por toda la zona meridional del continente europeo hasta llegar a la Península Ibérica.

A nuestro parecer establecer si existió una o más oleadas migratorias en la ocupación humana de Europa no es sencillo de documentar debido al vacío de registro. No obstante, a partir del estudio de las estrategias de subsistencia de los paleopobladores que habitaron Europa durante el Pleistoceno Inferior consideramos que se pueden distinguir al menos dos tipos de paleoeconomía asociadas a la evolución cultural de los paleopobladores.

1. Explotación oportunista e intensiva de los recursos con bajo control de los mismos (Dmanisi) .

Estos grupos humanos habitarían un pequeño territorio, rico en recursos, pero en el que estarían sometidos a una fuerte presión de depredación debido a la presencia de diferentes especies de grandes carnívoros así como a la escasa articulación social y desarrollo tecnológico de los paleopobladores. La cohesión social del grupo no sería suficientemente fuerte para asegurar el acceso a los nutrientes de origen animal sin correr el riesgo de ser atacados y consumidos por carnívoros, lo que indicaría que los homínidos que habitaron Dmanisi no estaban en la parte más alta de la cadena trófica del ecosistema (ver apartado V.5.3.1.1). El escaso control de los homínidos sobre los recursos les obligaría a tener una alta movilidad.

2. Explotación oportunista e intensiva de los recursos pero con buen control de los mismos (Fuente Nueva-3, Barranco León, Sima del Elefante, Monte Poggiolo, Le Vallonnet, Soleilhac, Gran Dolina).

Todos estos lugares, excepto la Sima del Elefante, son fruto de asentamientos más o menos prolongados, como muestra la recuperación de toda la cadena operativa lítica y/o de procesado de la biomasa animal. Los paleopobladores que habitaban estos enclaves controlarían el territorio en el que vivían y estarían situados en la parte más alta de la cadena trófica, como indica el acceso primario y temprano que estos efectuarían sobre los recursos de origen animal. La modificación y trabajo sobre vegetales y madera refuerzan el planteamiento de que estos grupos realizaban actividades cinegéticas para obtener recursos, aunque sin desaprovechar aquellos alimentos que podían ser obtenidos a partir del carroñeo, ya sea activo o pasivo. De este modo, la paleoeconomía de estos paleopobladores se basaría en la explotación intensiva de los recursos del territorio a partir de un buen control de los recursos existentes en el mismo (ver apartado V.5.3.1).

Dentro de este último grupo de yacimientos se aprecia cierta evolución o mejora en las estrategias de subsistencia utilizadas por los paleopobladores, anteriormente, ya hemos mencionado que se ha apreciado una evolución tecnológica en los diferentes conjuntos líticos del Pleistoceno Inferior europeo (Terradillos op.cit.). Esta evolución lítica junto con la desaparición, hace alrededor de 900.000 años, de algunos grandes carnívoros como *Pachycrocuta brevirostris* y *Megantehreon whitei* facilitaría la obtención y gestión de recursos, y rebajaría la competencia con los predadores en los conjuntos más modernos como el nivel 4 o el nivel 6 de Gran Dolina (ver apartado V.4.2.). No obstante, el estudio conjunto de los diferentes enclaves existentes en la Cuenca de Guadix-Baza alrededor de 1,3 nos ha mostrado que los paleopobladores realizarían un acceso temprano a los recursos y a pesar de que posiblemente compartían la parte alta de la cadena trófica con *Megantehreon whitei* y *Pachycrocuta brevirostris*, en la zona de asentamiento de los paleopobladores la actividad de los carnívoros sería escasa (ver apartado IX.7.). De este modo, podríamos

incluso plantear que la desaparición de estos grandes carnívoros se debió a la eficacia de los paleopobladores que poco a poco fueron dominando el pequeño territorio en el que vivían hasta convertirse en el principal predador del medio.

En el registro zooarqueológico recuperado en los diferentes conjuntos apreciamos que en el nivel 6 de la Gran Dolina los paleopobladores realizaron accesos primarios y tempranos sobre los animales de talla grande y mediana, mientras que los homínidos que habitaron alrededor del millón de años en Le Vallonnet y Soleilhac principalmente accedieron a animales de talla mediana: cervidos (ver apartado V.5.3.1). Esta diferencia en los recursos obtenidos se debería a un mejor desarrollo y control de las actividades cinegéticas así como del territorio en el que vivían los grupos humanos más modernos (Gran Dolina).

A partir de los datos obtenidos consideramos que los enclaves documentados en la Cuenca Mediterránea presentarían una evolución gradual desde los paleopobladores registrados en la Cuenca de Guadix-Baza hasta los del nivel 6 de la Gran Dolina. Sin embargo, la relación entre estos grupos y los de Dmanisi es más compleja de establecer debido al vacío de información existente. Desde mi punto de vista, la ocupación registrada en Dmanisi forma parte de una primera oleada migratoria que se produce desde África hace alrededor de 1,8.Ma. Estos paleopobladores, con una capacidad craneal de apenas 700cc y su supervivencia condicionada a los recursos inmediatos existentes en el medio en el que vivieron, poseerían unas estrategias de subsistencia poco desarrolladas para tener un buen control del territorio y protegerse de la alta predación. En consecuencia, considero que esta población no se pudo expandir hacia Europa occidental. Esto no significa que no sobreviviesen y evolucionasen culturalmente en la zona del Cáucaso y que alrededor de 1,4 Ma. realizaran un salto hacia la Cuenca Mediterránea. No obstante, tampoco podemos desestimar que la población que ocupó toda Europa meridional tenga su origen directo en el continente africano.

X.6.4. Pleistoceno Inferior *versus* Pleistoceno Medio.

X.6.1. Continuidad o discontinuidad de la ocupación humana en Europa.

Los defensores de la *short chronology* han considerado que las ocupaciones anteriores a los 500.000 años fueron de carácter marginal e intermitente debido a la escasa capacidad de gestión de los recursos por parte de los paleopobladores así como a la inviabilidad de una ocupación localizada sólo en la zona meridional del continente y, según ellos, con un nivel demográfico deficiente para la continuidad de la población (Dennell, 2003; Dennell y Roebroeks, 1996; Gamble, 2001; Gamble, 1995; Roebroeks, 2001; 2006). Otros autores (Carbonell, 2005) estiman que la practica ausencia de fósiles humanos entre 800.000 y 500.000 años indicaría que el continente estaba en una situación casi desértica en este lapso de tiempo. Desde mi punto de vista ambos planteamientos son discutibles.

Por un lado, en los apartados anteriores hemos puesto de manifiesto que los grupos humanos que ocuparon Europa durante el Pleistoceno Inferior estaban condicionados por el medio en el que vivían y, en consecuencia, una de las decisiones fundamentales para su supervivencia era escoger un buen lugar de asentamiento, con una alta cantidad de recursos, que debían controlar y gestionar para asegurar su supervivencia como grupo.

En los diferentes yacimientos presentados en este trabajo hemos mostrado que estos paleopobladores desarrollaron unas estrategias de subsistencia exitosas para los territorios meridionales del continente lo que les habría permitido realizar en esta zona de Europa una ocupación continua desde hace al menos 1,3 Ma. (ver apartado X.3, X.4.2 y X.5.1.) Por otro lado, la ausencia de restos humanos en el registro fósil europeo entre 0,8 y 0,5 Ma. no significa la ausencia de presencia antrópica en el continente. De este modo, existen evidencias de actividad antrópica en el tránsito del Pleistoceno Inferior al Pleistoceno Medio como son los yacimientos Pakefield (Sufflok,) (0,700), Notarchirico (0,640), Isernia (0,610), o Aragón (> 0,600) (ver apartado V.5.3.2). Todos estos enclaves, excepto Pakefield (Sufflok), se localizan en el sur del continente, lo que nos indicaría que al menos en esta zona la ocupación humana es continua. La ausencia de cambios climáticos bruscos que alterasen los recursos existentes en la zona meridional del continente refuerza la continuidad de los paleopobladores en estos territorios (Rodríguez, 2004).

X.6.2. Diferencias en las estrategias de subsistencia

Si bien en este trabajo defendemos la continuidad de la presencia humana en Europa a lo largo del Pleistoceno, no podemos determinar si las diferencias documentadas en las estrategias de subsistencia entre los grupos del Pleistoceno Inferior y los de Pleistoceno Medio son fruto de una continuidad cultural europea o de una aculturación por parte de grupos llegados de fuera del continente europeo. Esta discusión se enmarcaría dentro del debate existente alrededor de la aparición de *H. heidelbergensis* así como del Modo 2 en Europa durante el Pleistoceno Medio y en el que no profundizaremos debido a que no es el objetivo de esta Tesis Doctoral. No obstante, sí analizaremos las diferencias entre las estrategias de subsistencia de los grupos humanos del Pleistoceno Inferior y del Pleistoceno Medio con el fin de apreciar cuáles son los factores que determinan que estos últimos, a diferencia de los primeros, lleguen a ocupar prácticamente todo el continente europeo.

X.6.2.1. La Sierra de Atapuerca.

La Sierra de Atapuerca es el único lugar en Europa donde se han registrado yacimientos arqueológicos del Pleistoceno Inferior y Medio lo que nos permite contrastar las estrategias de subsistencia desarrolladas por los grupos humanos en cada uno de estos períodos de tiempo. Por otro lado, en ambas cronologías hemos documentado la existencia de conjuntos funcionalmente similares ya sea como campamentos (TD6-2, TD10) o como trampas naturales para herbívoros (TDW4, TG10).

Los estudios paleontológicos (Made van der, 2001b; Made van der *et al.*, 2003; Rodríguez, 2004; Rosas, 1999) han mostrado que, a lo largo del Pleistoceno, no se han documentado cambios climáticos drásticos en la Sierra de Atapuerca que hayan condicionado la composición de las comunidades de mamíferos y la aparición de taxones propios de climas glaciares. De este modo, podemos afirmar que los recursos disponibles para los paleopobladores que ocuparon la Sierra en el Pleistoceno Inferior y Medio eran similares. En cambio, sus estrategias de subsistencia eran diferentes.

Los diferentes estudios (Carbonell *et al.*, 1999; Carbonell *et al.*, 1998; Díez *et al.*, 1999; Huguet *et al.*, 1999; Huguet *et al.*, 2001; Rosell, 2001). realizados en los yacimientos de Pleistoceno Medio de la Sierra de Atapuerca muestran que los grupos humanos ya no

estarían tan condicionados por los recursos inmediatos, sino que realizarían estrategia de captación pero menos ligadas a los recursos inmediatos, con una mayor planificación así como almacenamiento. Según Rosell (op.cit.) los paleopobladores que habitaron en el nivel 10 de la Gran Dolina conocerían técnicas de conservación de carne que les permitirían realizar un consumo diferido de las reservas alimenticias, más allá de los frutos secos, en momentos de escasez de recursos de origen animal por ejemplo durante el invierno. Siguiendo los trabajos de este mismo autor, los grupos humanos del Pleistoceno Medio obtendrían los recursos de origen animal de forma planificada a través de actividades cinegéticas, en las que se realizaba una selección específica y de edad de los animales cazados. Además, las diferencias en las estrategias de subsistencia de los paleopobladores de la Sierra de Atapuerca en el Pleistoceno Inferior y Medio también se han observado en los conjuntos líticos. Las industrias del Pleistoceno Medio muestran una mayor planificación en la elaboración de los instrumentos en relación a la actividad a la que estaban destinados, así como una mayor utilización de los materiales de mejor calidad, como la cuarcita, desechando la caliza o el cuarzo (Carbonell *et al.*, 1998).

Estas diferencias en las estrategias utilizadas por ambos grupos nos indican que si bien los paleopobladores del Pleistoceno Inferior controlaban los recursos de los que disponían en la Sierra de Atapuerca, los paleopobladores del Pleistoceno Medio habrían hecho un paso más en el control del territorio y conocerían el potencial de cada uno de estos recursos según sus necesidades, lo que implicaría una mayor complejidad cultural de estos grupos.

En el estudio de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca sorprende la diferencia en el aprovechamiento de recursos de origen animal que realizan los paleopobladores que habitaron el lugar durante el funcionamiento, como trampa natural, de TDW4 y aquellos que lo habitaron durante el nivel 10 de Galería. En el primer caso, apenas hubo intervención sobre los herbívoros por parte de los homínidos (ver apartados VIII.2.2. y VIII.2.4) mientras que en el segundo estos realizarían un aprovechamiento intenso de los recursos existentes (Díez, *et al.*, 1999; Huguet *et al.*, 1999; Huguet *et al.*, 2001). Nosotros hemos considerado que la entrada a TDW4 suponía un riesgo innecesario para los homínidos que aparentemente ya tendrían suficientes recursos en el exterior del karst. De este modo, podemos plantear la posibilidad que la actividad antrópica documentada en el interior de Galería se correspondería a la necesidad de obtener todos los nutrientes existentes en el medio debido a un aumento demográfico de la población o a que las técnicas de conservación permitirían el almacenamiento de los excedentes, aunque sea asumiendo ciertos riesgos.

No obstante, también hay que tener en cuenta que las características de ambas cavidades, cuando funcionaron como trampa natural, eran diferentes. De este modo, el acceso a Galería era más sencillo y el ambiente menos húmedo que en TDW4, además apenas se han documentado restos de osos que utilizasen el lugar para pasar los inviernos (Huguet *et al.*, 2001). Finalmente, también se ha barajado en algunos trabajos (Brugal, 1999; Brugal y Jaubert, 1991) la posibilidad que los grupos humanos realizasen cacerías comunitarias conduciendo a los herbívoros hacia torcas por los que se precipitarían al interior de la cavidad, este podría ser el caso de Galería pero hasta el momento no se han registrado datos que puedan demostrar este hecho.

X.6.2.2. Europa meridional

En esta Tesis Doctoral defendemos la continuidad de la ocupación humana en la Europa meridional. En esta zona se han localizado los yacimientos arqueológicos más antiguos de Pleistoceno Inferior, así como los más antiguos del Pleistoceno Medio en Europa lo que parece lógico si consideramos que es la zona del continente aparentemente más rica en recursos gracias a sus condiciones climáticas. Los yacimientos de Isernia la Pineta y la Cueva del Arago son dos enclaves con cronologías cercanas, inicios del Pleistoceno Medio, que nos sirven para ilustrar la coexistencia de grupos humanos en Europa con estrategias de subsistencia muy diferentes.

Por un lado, los paleopobladores de Isernia la Pineta presentan una paleoeconomía basada en la explotación intensiva y oportunista, poco planificada, muy ligada a los recursos locales e inmediatos, similar a la de los grupos del Pleistoceno Inferior como Monte Poggiolo o TD6. Los grupos humanos registrados en Isernia la Pineta accedían a los restos de macromamíferos muertos en las riberas del río y los procesaban en el mismo lugar de obtención con herramientas de Modo 1 elaboradas con materias locales situadas entre 8 y 9 Km de distancia. En la producción de las mismas no se aprecia ninguna selección de materiales en función a las actividades o material a trabajar, aunque sí se ha documentado cierta selección en función al tamaño de las herramientas. No obstante, dicha selección estaría motivada más por las dimensiones originales de los materiales que por una cuestión de su calidad (ver apartado V.5.3.2.4.).

Por otra parte, los paleopobladores que habitaron en el yacimiento de la Cueva del l'Arago (Francia) hace alrededor de 600.000 años desarrollaban una paleoeconomía más planificada y extensiva, menos determinada por los recursos inmediatos y en la que los homínidos realizaban desplazamientos, de más de 20 Km con el fin de obtener y seleccionar materiales líticos de mayor calidad para la elaboración de ciertas herramientas, tales como bifaces. El conjunto lítico de Modo 2 recuperado en este yacimiento es, junto al de Notarchirico (Italia), el más antiguo documentado en Europa. Estos paleopobladores realizaban diferentes tipos de ocupación en la cavidad. Según la duración de la misma, los homínidos efectuaban una caza selectiva sobre un taxón concreto como los renos o bien una caza más inmediata y menos planificada sin ninguna preferencia específica debido al corto espacio de tiempo del asentamiento (ver apartado V.5.3.2.2).

A partir de estos conjuntos, podemos apreciar que en Europa meridional a inicios del Pleistoceno Medio convivían grupos con modos de vida diferentes.

La localización de los conjuntos líticos de Modo 2 más antiguos en la Europa meridional, así como las similitudes apuntadas por Bermúdez de Castro *et al.* (2004) entre los restos dentarios de los fósiles humanos del nivel 6 de la Gran Dolina y los de la Cueva del Arago, los cuales también presentan rasgos propios de *H.heidelbergensis*, nos hace plantear que la ocupación de los territorios septentrionales de Europa se produce a partir de la expansión, desde la zona meridional del continente, de grupos de paleopobladores. Esta expansión hacia el norte podría deberse a que las estrategias de subsistencia eran menos dependientes de los recursos inmediatos y con una mayor complejidad cultural en las poblaciones del sur.

X.6.2.3. *Europa meridional versus Europa septentrional.*

La ausencia de registro arqueológico en los territorios de Europa septentrional durante el Pleistoceno Inferior se debe a que las condiciones climáticas en estos lugares eran poco favorables para la ocupación, de forma continuada, de los grupos de paleopobladores documentados en Europa meridional en ese momento. Estos homínidos tienen una paleoeconomía basada en ocupar pequeños territorios ricos en recursos y con una baja competencia con otros predadores, lo que les evita tener que realizar desplazamientos largos para obtener alimento o materias primas líticas. De este modo, parece claro que la presencia de grupos humanos en la zona septentrional del continente a partir de los 500.000 años indicaría que algo ha cambiado. Las condiciones climáticas existentes en Europa no se suavizaron sino que por el contrario, se recrudecieron (ver apartado V.3.) lo que significa que el factor de cambio habría que buscarlo en la paleoeconomía desarrollada por los grupos humanos que fueron ocupando estos nuevos territorios.

Tal y como apuntan Dennell (2003) y Roebroeks (2001) los paleopobladores que ocuparon el centro y norte de Europa se vieron abocados a un mayor consumo de carne, debido a la escasez de recursos vegetales en épocas de bajas temperaturas. En consecuencia, estos paleopobladores serían más carnívoros y necesitarían controlar un territorio mayor al que controlan los grupos del Pleistoceno Inferior lo que significa que tendrían que desarrollar una paleoeconomía extensiva, con una alta movilidad ligada a las condiciones estacionales y climáticas, y a la localización de los recursos.

Los yacimientos de Boxgrove (Inglaterra) (Roberts, 1997/98; Roberts *et al.*, 1994), Bilzingsleben (Alemania) (Mania, 1998; Mania *et al.*, 1999) y Schöningen (Alemania) (Thieme, 1998; 1997) son los exponentes más antiguos y claros de ocupación humana en Europa septentrional en el Pleistoceno Medio. En estos yacimientos se ha recuperado conjuntos líticos en los que existe una planificación que se aprecia en la elaboración de herramientas específicas para cada una de las actividades a desarrollar. Entre estas herramientas se han recuperado largas jabalinas de madera, instrumentos en hueso así como las primeras herramientas “compuestas” elaboradas con madera y sílex. Además, la existencia de caza especializada sobre taxones de animales de talla grande, propios de la estepa del mamut, indican que los grupos humanos realizarían caza cooperativa lo que significa que las redes sociales y de comunicación entre los grupos estarían muy desarrolladas.

Aparte de estos rasgos, en las primeras ocupaciones del centro y norte de Europa se ha documentado la estructuración del lugar de asentamiento en función de las actividades realizadas, el trabajo de diferentes materiales, la presencia de huesos grabados así como las primeras evidencias de hogares en Europa (Mania, 1998; Mania *et al.*, 1999; Roberts, 1997/98; Roberts *et al.*, 1994; Thieme, 1998; 1997). Todos estos elementos muestran que los grupos humanos que ocuparon la parte septentrional del continente en el Pleistoceno Medio inicial tenían unas estrategias de subsistencia complejas que les permitían transformar el medio en el que vivían y no estar tan condicionados por éste y, en consecuencia, por las condiciones climáticas existentes, como los paleopobladores del Pleistoceno Inferior Europeo.

CAPÍTULO XI

CONCLUSIONES

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

XI. Conclusiones

El **objetivo principal** de esta Tesis Doctoral ha sido establecer cual es la paleoeconomía de los paleopobladores de la Península Ibérica durante el Pleistoceno Inferior a partir de la caracterización de sus estrategias de subsistencia. Al respecto hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- 1.- Los paleopobladores realizan una paleoeconomía basada en la explotación intensiva y oportunista de los recursos, sin planificación aparente pero con un elevado conocimiento de los recursos disponibles.
- 2.- Los paleopobladores se asientan en pequeños territorios con condiciones climáticas suaves, ricos en recursos alimenticios, agua potable y zonas de refugio.
- 3.- En enclaves al aire libre, los paleopobladores utilizaban las zonas riparas y de vegetación para protegerse de los predadores mientras que en los sistemas kársticos eran las cavidades las que cumplían esta función.
- 4.- Los paleopobladores tienen un buen control de los recursos existentes en el territorio y realizan una buena gestión de los mismos que les permite reproducirse como grupo.
- 5.- La movilidad del grupo es baja, aunque en momentos puntuales de su vida realizasen desplazamientos más largos para unirse a miembros de otros grupos con el fin de reproducirse y mantener lazos sociales.
- 6.- El grupo estaba formado por 20-25 individuos con una articulación y cohesión social elevada.
- 7.- Los paleopobladores se sitúan en la parte más alta de la cadena trófica.
- 8.- La competencia con los otros predadores es baja.
- 9.- Los paleopobladores realizan un acceso primario y temprano a los recursos animales que obtienen ya sea a través de actividades cinegéticas o carroñeo activo.
- 10.- No existe una selección por edades o por especies de los animales obtenidos.
- 11.- Los recursos de origen animal no se centran solamente en la obtención de carne, sino que los paleopobladores también aprovechan pieles y tendones.
- 12.- El consumo de cadáveres de humanos (*H. antecessor*) no es fruto de un momento de hambruna.

Además de las mencionadas conclusiones generales, en aspectos más concretos se han alcanzado las siguientes conclusiones:

1. Sierra de Atapuerca

1.1.- En la Sierra de Atapuerca se han diferenciado tres tipos diferentes de orictocenosis en relación a su origen: asociaciones naturales, asociaciones de origen antropico, asociaciones resedimentadas.

1.2.- El impacto antropico de los paleopobladores en el sistema kárstico no es homogéneo.

1.3.- Las condiciones externas e internas del karst determinan las actividades o el uso que los paleopobladores realizan y dan a la cavidad: lugares de obtención de recursos, lugares de habitación, uso de la entrada de la cavidad.

2. Sima del Elefante

2.1.- No existe ocupación antrópica en el interior de la cavidad.

2.2.- Las evidencias de actividad antrópica documentadas corresponden a ocupaciones que se dan cerca de las entradas de la cavidad.

2.3.- Los conjuntos óseos de macromamíferos recuperados responden a cuatro tipos diferentes de orictocenosis según el tipo de registro óseo que las forman.

2.4.- Los animales pequeños han sido acumulados en su mayoría por la actividad de aves rapaces diurnas.

2.5.- Algunos carnívoros realizan intrusiones al interior de la cavidad en busca de recursos.

2.6.- La conservación del registro fósil es muy buena.

3. Gran Dolina

TDW4-TDW4b

3.1.- La intervención de los homínidos es marginal pero siempre realizan un acceso primario y temprano sobre los animales.

3.2.- La ausencia de actividad de predadores (humanos y carnívoros) se debe a la abundancia de recursos en el exterior, a un acceso quizás complicado al interior de la cavidad y a la presencia de osos.

TD5-TDE5

3.4.- La acumulación ósea documentada en los subniveles de esta unidad es producto de un transporte gravitacional de algunos restos de individuos consumidos por carnívoros y desarticulados en algún lugar cercano de la cavidad.

3.5.- Sólo en un caso, TDE5b, se ha documentado actividad antrópica sobre el registro fósil.

TD6 inferior

3.6.- Este es el nivel más antiguo en Gran Dolina con ocupación humana en el interior de la cavidad.

3.7. - A título de hipótesis hemos planteado que los paleopobladores en este punto de la cavidad realizaron al menos dos ocupaciones entre las cuales los carnívoros accedieron al interior de la cavidad.

TD6-2 (Estrato Aurora)

3.8.- Los grupos humanos han realizado un aprovechamiento completo de los recursos animales.

3.9.- A modo de hipótesis hemos planteamos que las marcas de corte documentadas en las falanges de los restos humanos se deben al aprovechamiento de los tendones por parte de los homínidos.

3.10.-La cavidad sería utilizada por los paleopobladores a modo de refugio durante el final del otoño e invierno.

TD6-1

3.11.- Presencia de actividad antrópica en el interior de la cavidad

3.12.- Utilización de la cavidad por parte de las hienas como letrina o lugar de defecación y regurgitamiento

3.13.- Consumo por parte de los hienidos de elementos de origen animal y de *H. antecessor*, algunos de los cuales presentan señales de un consumo anterior por parte de los paleopobladores.

TD7-2

3.14.- Ausencia total de actividad antrópica

4. Cuenca de Guadix-Baza

4.1.- Los paleopobladores realizan un acceso temprano a algunos de los cadáveres de los herbívoros.

4.2.- La presencia de *Pachyrocuta brevirostris* en los yacimientos de Fuente Nueva y Barranco León es baja.

4.3.- Los grupos humanos utilizaban zonas riparias cercanas a puntos de agua donde accedían a los herbívoros y se protegían de los predadores.

5. Ocupación humana de Europa en el Pleistoceno Inferior

5.1. La ocupación humana en la zona meridional de Europa durante el Pleistoceno Inferior es continua desde hace al menos 1,3 Ma.

5.2.- No hemos encontrado datos que apoyen la existencia de diferentes oleadas de migración hacia el continente europeo durante el Pleistoceno Inferior.

5.3. Los paleopobladores que habitaron en Dmanisi presentan unas estrategias de subsistencia claramente más primitivas a las documentadas para todos los otros yacimientos europeos.

5.4.- Las estrategias de subsistencia documentadas en los conjuntos de la Cuenca Mediterránea, presentan una evolución cultural desde hace al menos 1,3 Ma.

6. Ocupación humana de Europa en el Pleistoceno Medio.

6.1.- La presencia de paleopobladores en Europa meridional fue continua desde el Pleistoceno Inferior al Pleistoceno medio.

6.2.- La ocupación humana de todo el continente europeo se debe a la mayor complejidad de las estrategias de subsistencia de los grupos del Pleistoceno Medio.

6.3.- A inicios del Pleistoceno Medio existen grupos con marcadas diferencias culturales en los territorios del sur del continente.

6.4.- A modo de hipótesis, planteamos que la ocupación humana de los territorios del centro y norte de Europa se producen a partir de la expansión de grupos de la zona meridional del continente.

Reflexiones finales y perspectivas de futuro

El estudio de diferentes yacimientos arqueológicos de cronologías similares en un mismo entorno como la Sierra de Atapuerca nos ha permitido tener una visión holística de la ocupación que los grupos humanos realizaban en el territorio y no centrarnos en los objetos recuperados en un conjunto determinado sin tener en cuenta el contexto general del mismo.

En esta Tesis Doctoral hemos conseguido responder a algunos aspectos de la paleoeconomía de los primeros habitantes de la Península Ibérica pero somos conscientes que quedan muchas preguntas por resolver lo que nos obliga a continuar aprendiendo y trabajando en el mundo del Pleistoceno Inferior.

En trabajos futuros me gustaría continuar con algunas de las ideas ya planteadas en este trabajo así como otras que por falta de registro no se han podido ni discutir:

- 1.- Caracterizar la evolución cultural de los grupos humanos del Pleistoceno Inferior que ocuparon la Sierra de Atapuerca. Para esta investigación, los materiales que se recuperen en la Sima del Elefante en los próximos años serán curciales.
- 2.- Encontrar elementos para contrastar la hipótesis de colonización del norte de Europa presentada anteriormente.
- 3.- Obtener elementos diagnósticos que nos permitan, desde el registro arqueológico, determinar si la ocupación europea se realiza desde África, Asia oriental o el Cáucaso.

Finalmente, confío que el mundo del Pleistoceno nos sorprenda con nuevos registros que nos obliguen a plantearnos nuevas preguntas y a no dejar de pensar, estudiar, aprender y divertirnos nunca.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

CAPÍTULO XII

BIBLIOGRAFÍA

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
PRIMERAS OCUPACIONES HUMANAS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PALEOECONOMIA EN LA SIERRA DE ATAPUERCA
(BURGOS) Y EN LA CUENCA DE GUADIX-BAZA (GRANADA) DURANTE EL PLEISTOCENO INFERIOR
Rosa Huguet Pàmies
DL: T-323-2010/ISBN: 978-84-691-2432-1

XII. Bibliografía

- Accrosi, C. A.; Cremaschi, M. y Mercuri, A. M. (1996). Qualche dato sul paesaggio dell'accapamento paleolitico di Isernia (Molise, Italie centrale): dati litostratigrafici e spettri pollinici della serie "Isernia-Fiume Cavaliere". *I reperti paleontologici di Isernia La Pineta*. C. Peretto (Ed.), Instituto regionale per gli studi storici del Molise "V Cuoco". Cosmo Iannone Editore, Isernia: 7-23.
- Aguirre, E. (1989). Vertebrados del Pleistoceno continental. "Mapa del cuaternario de España. Escala 1:1.000.000". E. Lorente (Ed.) Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid: 47-69.
- Aguirre, E. (1996). Orígenes del poblamiento de la Península Ibérica. "El Hombre Fósil" 80 años después. *Homenaje a Hugo Obermaier*. A. Moure Romanillo (Ed.). Santander, Universidad de Cantabria, Fundación Marcelino Botín, Institute for Prehistoric Investigations: 127-151.
- Aguirre, E. (2000). "Los yacimientos de Atapuerca." *Investigación y Ciencia* **19**: 38-47
- Aguirre, E. y Pasini, G. (1985). "The Pliocene-pleistocene boundary." *Episodes* **8**: 116-120.
- Aguirre, E. y Carbonell, E. (2001). "Early human expansions into Eurasia: The Atapuerca evidence." *Quaternary International* **75**: 11-18.
- Agustí, J. (1985). "Bioestratigrafía de los depósitos plio-pleistocenos de la depresión de Guadix-Baza (prov. Granada)." *Paleonología i evolució* **18**: 13-18.
- Agustí, J. (1987). "Faunas de mamíferos en el pleistoceno inferior de la región de Orce (Granada, España)." *Paleontologia i evolució Memoria especial*: 73-86.
- Agustí, J. (2003a). *El primer poblamiento humano de Europa: contexto cronológico y bioestratigráfico*. Jornadas Temáticas de Arqueología de Andalucía. El Pleistoceno: cambio climático, dinámica de dispersiones y arqueología., Granada, INQUA.
- Agustí, J. (2003b). "Contexto bioestratigráfico del primer poblamiento humano en la cuenca de Guadix-Baza: los yacimientos de Barranco León y Fuente Nueva-3." *Pliocénica* **3**: 13-14.
- Agustí, J. y Oms, O. (2002). Context cronologic i paleoambiental del primer poblament humà d'Europa. *Els vertebrats fòssils del Pla de l'Estany*. J. Maroto, S. Ramió y À. Galobart i Lorente (Ed.). Banyoles: 213-220.
- Agustí, J. y Lordkipanidze, D. (2005). *Del Turkana al Cáucaso. La evolución de los primeros pobladores de Europa*. National Geographic,
- Agustí, J. y Madurell, J. (2003). Los arvicólidos (Muroidea, Rodentia, Mammalia) del Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3 (Orce, Granada). Datos preliminares. *El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002*. I. Toro, J. Agustí y B. Martínez Navarro (Ed.), Junta de Andalucía. **17**.
- Agustí, J.; Moyà-Solà, S. y Pons-Moyà, J. (1987). "La sucesión de mamíferos en el Pleistoceno Inferior de Europa: preposición de una nueva escala bioestratigráfica." *Paleont. I Evol. Mem. Esp* **1**: 287-295.
- Aiello, L. C. y Wheeler, P. (1995). "The expensive-tissue hypothesis: the brain and digestive system in human and primate evolution." *Current Anthropology* **36**(2): 199-220.
- Alberdi, M. T.; Alcalá, L.; Azanza, B.; Cerdeño, B.; Mazo, A. V.; Morales, J. y Sesé, C. (1989). "Consideraciones bioestratigráficas sobre la fauna de vertebrados fósiles de la cuenca de Guadix-Baza (Granada, España)." *Trabajos N/Q* **11**: 347-352.
- Alberdi, M. T.; Alonso, M. A.; Azanza, B.; Hoyos, M. y Morales, J. (2001). "Vertebrates taphonomy in circum-lake environments: three cases in the Guadix-Baza Basin (Granada, Spain)." *Paleogeography, palaeoclimatology, palaeoecology* **165**: 1-26.

Alberdi, M. T.;Alonso, D., M.A.;Azanza, B.;Hoyos, M. y Morales, J. (sd). Sesgo y azar en la composición anatómica y taxonómica de yacimientos de vertebrados. Tres casos de estudio en medios marginales lacustres de la cuenca de Gaudix-Baza. XIII Jornadas de Paleontología. A. Grandal d'Anglade; J. C. Gutiérrez Marco y I. Santos Fidalgo (Ed.): 135-138.

Albin, D. (1985). Analyse pollinique des dépôts lacustre de Ceyszac (Plio-Pléistocène du Velay, Massif central français). Flore. Végétation et climat. Thésis de 3^o cycle. Université de Paris VI: 122.

Alimen, M. (1979). "Les "isthmes" hispano-moracain et sicilo-tunisien aux temps acheuléens." *L'Anthropologie* **79**: 399-436.

Alonso, M. A. (1989). «La sedimentación continental plio-pleistocena en la zona occidental de la Depresión de Guadix-Baza. Evolución geodinámica del área.» *Trabajos N/Q* **11**: 53-78.

Alonso, M. A. (1991). El Plio-pleistoceno de la cuenca de Guadix-Baza (zona occidental y area de Cúllar de Baza): estratigrafía, sedimentología y evolución paleogeográfica, tafonomía de yacimientos de vertebrados. Universidad de Salamanca.

Altuna, J. (1966). Estudio de la fauna de Kobeaga. Excavación, estudio y datación por el C-14 de la cueva sepulcral de Kobeaga (Ispáster, Vizcaya). Apellániz y Nolte (Ed.), Munibe. **18**.

Altuna, J. (1972). "Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipúzcoa." *Munibe* **24**: 1-424.

Ambroseti, P. L.;Azzaroli, A.;Bonadonna, F. P. y Follieri, M. (1972). "A scheme of Pleistocene chronology for the Tyrrhenian side of Central Italy." *Boll. Soc. Geol. Ital.* **91**: 169-184.

Ambroseti, P. L.;sd y df (1989). "Geomorfología e neotettonica nel bacino di Tavernelle/Pietrafitta (Umbria)." *Il Quaternario* **5**: 57-64.

An, Z. S. y Ho, C. K. (1989). "New magnetostratigraphic dates of Lantian *Homo erectus*." *Quaternary Research* **32**: 213-221.

Anadón, P.;Julià, R.;Deckker de, P.;Rosso, J. C. y Soulie-Marshe, I. (1987). "Contribución a la Paleolimnología del Pleistoceno Inferior de la cuenca de Baza (sector Orce-Venta Micena)." *Paleontología y Evolución, Memoria especial*: 35-72.

Anadón, P.;Julià, R. y Oms, O. (2003a). Estratigrafía y estudio sedimentológico preliminar de diversos afloramientos en Barranco León y Fuente Nueva (Orce, Granada). El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002. I. Toro;J. Agustí y B. Martínez Navarro (Ed.), Junta de Andalucía. **17**: 47-72.

Anadón, P.;Julià, R. y Oms, O. (2003b). Stratigraphy and paleoenvironment of the lower Pleistocene Barranco León and Fuente Nueva paleontological-archaeological sites (Baza basin, Spain). Jornadas Temáticas de Arqueología de Andalucía. El Pleistoceno: cambio climático, dinámica de dispersiones y arqueología., Granada, INQUA.

Andrews, P. (1990). *Owls, caves and fossils*. University of Chicago Press,

Andrews, P. (1995). "Experiments in taphonomy." *Journal of Archaeological Science* **22**: 147-153.

Andrews, P. y Cook, J. (1985). "Natural modifications to bones in a temperate setting." *Man* **20**(4): 675-691.

Andrews, P. y Fernández-Jalvo, Y. (1997). "Surface modifications of Sima de los Huesos fossils humans." *Journal of Human Evolution* **33**: 191-217.

Antón, M.;Galobart i Lorente, À. y Turner, A. (2005). "Co-existence of scimitar-toothed cats, lions and hominins in the European Pleistocene. Implications of the post-cranial anatomy of *Homotherium latidens* (Owen) for comparative palaeoecology." *Quaternary Science Review*.

Arribas, A. y Palmqvist, P. (1998). "Taphonomy and palaeoecology of an assemblage of large mammals: hyaenid activity in the lower Pleistocene site at Venta Micena (Orce, Guadix-Baza basin, Granada, Spain)." *Geobios* **31,3, supplément**: 3-47.

Arribas, A. y Palmqvist, P. (1999). "On the ecological connection between sabre-tooths and hominids: faunal dispersal events in the lower pleistocene and a review of the evidence for the first human arrival in Europe." *Journal of Archaeological Science* **26**: 571-585.

Arribas, A.;Díez, C. y Jordà, J. (1997). "Primeras ocupaciones en los depósitos pleistocenos de la cueva de los Torrejones (Sistema Central Español, Tamajón, Guadalajara): Litoestratigrafía y actividad biológica." *Cuaternario y Geomorfología* **11(2)**: 55-66.

Arribas, A.;Riquelme, J. A.;Palmqvist, P.;Garrido, G.;Hernández, R.;Laplana, C.;Soria, J. M.;Viseras, C.;Durán, J. J.;Gumiel, P.;Robles, F.;López-Martínez, J. y J., C. (2001). "Un nuevo yacimiento de grandes mamíferos villafranchienses en la Cuenca de Gaudix-Baza (Granada): Fonelas P-1, primer registro de una fauna próxima al límite Plio-Pleistoceno en la Península Ibérica." *Boletín Geológico y Minero* **112(4)**: 3-34.

Arribas, A. y Palmqvist, P. (2003). "Paleontología del sector Orce-Venta Micena (Granada): primeros testimonios de los ecosistemas del Cuaternario ibérico." www.igme.es/internet/Museo/investigacion/paleontologia/invesceno2/orce1.htm.

Arribas, A.;Aura, J. E.;Carrión, J. S.;Jordà, J. F. y Pérez Ripoll, M. (2004). "Presencia de Hiena manchada en los depósitos basales (Pleistoceno superior final) del yacimiento arqueológico de la cueva de Nerja (Málaga, España)." *Revista Española de Paleontología*: 109-121.

Arsuaga, J. L.;Martínez, I.;Gracia, A.;Carretero, J.-M.;Lorenzo, C.;García, N. y Ortega, A. I. (1997). "Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Spain): the site." *Journal of Human Evolution* **33**: 109-127.

Arzarello, M.;Marcolini, F.;Pavia, G.;Pavia, M.;Petronio, C.;Petrucci, M.;Rook, L. y Sardella, R. (2006). "Evidence of earliest human occurrence in Europe: the site of Pirro Nord (Southern Italy)." *Naturwissenschaften*.

Ascenzi, A.;Biddittu, I.;Cassoli, P. F.;Segre, A. G. y Segre-Naldini, E. (1996). "A calvarium of late *Homo erectus* from Ceprano, Italy." *Journal of Human Evolution* **31**: 409-423.

Asfaw, B.;White, T.;Lovejoy, O.;Latimer, B.;Scott, S. y Gen, S. (1999). "Australopithecus garhi: a new species of Early Hominid from Ethiopia." *Science* **284**: 629-635.

Azzaroli, A. (1977). "The Villafranchian stage in Italy and the Plio-Pleistocene boundary." *G.Geol.* **41**: 61-79.

Azzaroli, A.;Giulini, G.;Ficcarelli, G. y Torre, D. (1988). "Late Pliocene to early mid-Pleistocene mammals in Eurasia: faunal succession and dispersal events." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **66**: 77-100.

Bailey, G. (1982). *Hunter-gatherer economies in Late Pleistocene Europe*. Cambridge University Press,

Balcomb, R. (1986). "Songbird carcasses disappear rapidly from agricultural fields." *Auk* **103**: 817-820.

Bardají, T.;Zazo, C. y Goy, J. L. (2004). El límite Plioceno-Pleistoceno. *Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre*. Geología. E. Baquedano y S. Rubio (Ed.). Alcalá de Henares, Museo Arqueológico Regional. **1**: 20-31.

Bartram, L. E. (1993). Perspective on skeletal part profiles and utility curves from Eastern Kalahari ethnoarchaeology. From bones to behavior. J. Hudson (Ed.), Southern Illinois University at Carbondale. **Occasional Paper N° 21**: 115-1137.

Bartram Jr., L. y Marean, C. W. (1999). "Explaining the "Klasies Pattern": Kua Ethnoarcheology the Die Kelders Middle Stone Age archaeofauna, long bone fragmentation and carnivore scavaging." *Journal of Archaeological Science* **26**: 9-29.

Bar-Yosef, O. (1987). "Pleistocene connexions between Africa and Southwest Asia: an archaeological perspective." *The African Archaeological Review* **5**: 29-38.

Bar-Yosef, O. (1994). "The lower paleolithic of the Near East." *Journal of world prehistory* **8**(3): 211-265.

Bar-Yosef, O. y Goren-Inbar, N., Eds. (1993). *The lithic assemblage of Ubeidiya. A lower palaeolithic site in the Jordan valley.*, Institute of Archaeology, Hebrew University of Jerusalem.

Beaulieu de, J. L. y Reille, M. (1992). «Long Pleistocene pollen sequences from the Velay plateau (Massif central, France).» *Vegetation history and archaeobotany* **1**: 233-242.

Belli, G.;Belluomini, G.;Cassoli, P. F.;Cecchi, S.;Cucarzi, M.;Delitala, L.;Fornaciari, G.;Mallegni, F.;Piperno, M.;Segre, A. G. y Segre Naldini, E. (1991). "Découverte d'un fémur acheuléen à Notarchirico (Venosa, Basilicate).» *L'Anthropologie* **95**(1): 47-88.

Benito, A. (2004). Análisis geomorfológico y reconstrucción de paleopaisajes neógenos y cuaternarios en la Sierra de Atapuerca y el valle medio del río Arlanzón. Dpto. de Geodinámica. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. Madrid. Agustí, J. (1985). "Bioestratigrafía de los depósitos plio-pleistocenos de la depresión de Guadix-Baza (prov. Granada)." *Paleonologia i evolució* **18**: 13-18.

Benito Calvo, A. y Pérez-González, A. (2002). Análisis geomorgológico de la Sierra de Atapuerca y del valle del río Arlanzón (Provincia de Burgos). Aportaciones a la geomorgología de España en el inicio del tercer milenio. A. Pérez- González;J. Vegas y M. J. Machado (Ed.): 373-383.

Behrensmeyer, A. K. (1978). "Taphonomic and ecologic information from bone weathering." *Palaebiology* **4**(2): 150-162.

Behrensmeyer, A. (1988). "Vertebrate preservation in fluvial channels." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **63**: 183-199.

Behrensmeyer, A. K. y Hill, A. (1980). *Fossil in the Making. Vertebrate taphonomy and paleoecology.* University of Chicago Press,

Behrensmeyer, A.;Gordon, K. D. y Yanagi, G. (1986). "Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cut-marks." *Nature* **319**: 768-771.

Behrensmeyer, A.;Gordon, K. D. y Yanagi, G. (1989). Nonhuman bone modification in Miocene fossils from Pakistan. Bone Modification. R. Bonnischen y M. H. Sorg (Ed.). Orono, University of Maine. Centre for the Study of the First Americans: 99-120.

Bermúdez de Castro, J. M.;Díez Fernández-Lomana, J. C.;Mosquera Martínez, M.;Nicolás Checa, M. E.;Pérez Pérez, A.;Rodríguez Méndez, J. y Sánchez Marco, A. (1995). "El nicho ecológico de los homínidos del Pleistoceno medio de Atapuerca." *Complutum* **6**: 9-56.

Bergman, C.A. (1987) Hafting and use of bone and antler points from Ksar Akil, Lebanon. La main et l'outil, manches et emmanchements préhistoriques. D. Stordeur. Lyon , G.S. Maison de l'Orient. **15**: 117-126.

Bermúdez de Castro, J. M.;Arsuaga, J. L.;Carbonell, E.;Rosas, A.;Martínez, I. y Mosquera, M. (1997). "A hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: ancestor to Neandertals and modern humans." *Science* **276**: 1392-1395.

- Bermúdez de Castro, J. M.;Rosas, A. y Nicolás Checa, M. E. (1999). "Dental remains from Atapuerca-TD6 (Gran Dolina site, Burgos, Spain)." *Journal of Human Evolution* **37**(3/4).
- Bermúdez de Castro, J. M.;Martinón-Torres, M.;Sarmiento, S. y Lozano, M. (2003). "Gran Dolina-TD6 versus Sima de los Huesos dental samples from Atapuerca: evidence of discontinuity in the European Pleistocene population?" *Journal of Archaeological Science* **30**: 1421-1428.
- Bermúdez de Castro, J. M.;Martinón-Torres, M.;Carbonell, E.;Sarmiento, S.;Rosas, A.;Made van der, J. y Lozano, M. (2004). "The Atapuerca sites and their contribution to the knowledge of human evolution in Europe." *Evolutionary Anthropology* **13**: 25-41.
- Bertoldi, R.;Rio, D. y Thunell, R. (1989). "Pliocene-pleistocene vegetational and climatic evolution of the South-Central Mediterranean." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **72**: 263-275.
- Biberson, P. y Aguirre, E. (1965). «Expérience de taille d'outils préhistoriques dans des os d'éléphant.» *Quaternaria* **VII**: 165-183.
- Bickart, K. J. (1984). "A field experiment in avian taphonomy." *Journal of Vertebrate Paleontology* **4**(4): 525-535.
- Bindon, P., Raynal, J.-P. et.al (1987). Sagaies en bois d'Australie occidentale. La main et l'outil, manches et emmanchements préhistoriques. D. Stordeur, Lyon, G.S. Maison de l'Orient **15**:103-116.
- Binford, L. (1978). *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic Press, New York
- Binford, L. (1980). "Willow smoke and dogs tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation." *American Antiquity* **45**: 4-20.
- Binford, L. (1981). *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York
- Binford, L. (1984). "Butchery, sharing, and the archaeological record." *Journal of Anthropological Archaeology* **3**: 235-237.
- Binford, L. (1988a). *En busca del pasado*. Crítica. Barcelona.
- Binford, L. (1988b). "Fact and fiction about the Zinjanthropus floor: data, arguments, and interpretations." *Current Anthropology* **29**(1): 123-149.
- Bischoff, J.L.; Williams R.W.; Rosenbauer, R.J.; Aramburu, A. ; Arsuaga, J.L.;García, N.; Cuenca Bescós, G. (2007). High-resolution U-series dates from the Sima de los Huesos hominids yields $600 \pm 66^{\infty}$ kys: implications for the evolution of the early Neanderthal lineage. *Journal of Archeological Science* **34**:763-770.
- Bischoff, J. L.;Shamp, D. D.;Aramburu, A.;Arsuaga, J. L.;Carbonell, E. y Bermúdez de Castro, J. M. (2003). "The Sima de los Huesos hominids date to beyond U/Th equilibrium (>350 kyr) and perhaps to 400-500 kyr: new radiometric dates." *Journal of Archaeological Science* **30**: 275-280.
- Blain, H. A. (2003). Los anfibios y reptiles de los yacimientos del Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3 (Orce, Granada, España). El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002. I. Toro;J. Agustí y B. Martínez Navarro (Ed.), Junta de Andalucía. **17**: 159-172.
- Blasco, M. F. (1992). *Tafonomía y Prehistoria: Métodos y Procedimientos de Investigación*. Monografías Arqueológicas, Zaragoza,38
- Blanco, E.;Casado, M. A.;Costa, M.;Escribano, R.;García Antón, M.;Génova, M.;Gómez Manzaneque, A.;Gómez Manzaneque, F.;Moreno, J. C.;Morlo, C.;Regato, P. y Sanz, H. (1997). *Los Bosques Ibéricos*. Planeta, Barcelona

Blumenschine, R. (1986a). "Early hominid scavenging opportunities: implications of carcass availability in the Serengeti and Ngorongoro ecosystems." *Oxford, British Archaeological Reports Internactional Series* **238**.

Blumenschine, R. J. (1986b). "Carcass consumption sequences and the archaeological distinction of scavenging and hunting." *Journal of Human Evolution* **15**: 639-659.

Blumenschine, R. J. (1987). "Characteristics of an Early Hominid scavenging niche." *Current Anthopology* **28**(4): 383-407.

Blumenschine, R. J. (1988). "An experimental model of the timing of hominid and carnivore influence on archaeological bone assemblage." *Journal of Archaeological Science* **15**: 483-502.

Blumenschine, R. (1989). "A landscape taphonomic model of the scale of prehistoric scavenging opportunities." *Journal of Human Evolution* **18**: 345-371.

Blumenschine, R. J. (1991). "Hominid carnivory and foraging strategies, and the socio-economic function of early archaeological sites." *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* **334**: 211-221.

Blumenschine, R., J. (1995). "Percussion marks, tooth marks, and experimental determinations of the timing of hominid an carnivore access to long bones at FLK *Zinjanthropus*, Olduvai Gorge, Tanzania." *Journal of Human Evolution* **29**: 21-51.

Blumenschine, R. J. y Selvaggio, M. M. (1988). "Percussion marks on bone surface as a new diagnostic of hominid behaviour." *Nature* **333**: 763-765.

Blumenschine, R. J. y Marean, C. W. (1993). A carnivore's view of archeological bone assemblage. From bones to behavior. J. Hudson (Ed.), Center for archaeological investigations. Southern Illinois University at Carbondale.: 273-300.

Blumenschine, R. J. y Peters, C. R. (1998). "Archaeological predictions for hominid land use in the paleo-Olduvai Basin, Tanzania, during lowemost Bed II times." *Journal of Human Evolution* **34**: 565-607.

Boeuf, O. (1976). «Découverte de deux crânes d'Archidiscodon (*Elephas meridionalis*) dans le gisement villafranchien de Chilhac (Haute-Loire)." *C. R. Acad. Sci. Paris* **283**.

Boeuf, O. (1980). "Un premier crâne d'*Anancus arvernensis* dans le gisement "villafranchien" de Chilhac II (Haute-Loire)." *C. R. Acad. Sci. Paris* **290**.

Boeuf, O. (1983). Le site villafranchien de Chilhac (Haute-Loire), France. Etude paléontologique et biochronologique. Thesis de doctorat d'Etat. Université de Paris VII: 253.

Boeuf, O. (1984). "Le site de Chilhac (Haute-Loire), France, important jalon du Pléistocène Inférieur dans l'échelle biochronologique." *10° RAST, Soc. Géol. Fr. Bordeaux, avril 1984*.

Bonifay, E. (1975). "L'ère quaternaire": definition, limites et subdivisions sur la base de la chronologie méditerranéenne.» *Bull. Soc. Géol. Fr.* **7**(XVII, 3): 380-393.

Bonifay, E. (1991). Les premières industries du sud-est de la France et du Massif-Central. Les premiers européens. Actes du 114° congrès national des sociétés savantes (Paris, 3-9 avril 1989). E. Bonifay y B. Vandermeersch (Ed.). Paris, CTHS.

Bonifay, E. y Bonifay, M.-F. (1981). Le gisement préhistorique de Soleilhac (Blanzac, Haute-Loire). Le bassin du Puy aux temps préhistoriques. M.-F. Bonifay (Ed.). Le Puy, Musée Crozatier: 19-35.

Bonifay, E. y Mergoïl, J. (1988). «Les maars de Soleilhac (Blanzac, Hute-Loire) et leurs séries volcano-sédimentaires.» *Comptes rendus du l'academie de sciences de Paris* **307**(Serie II): 1561-1566.

Bonifay y Vandermeersch (1991). *Les primieres européens*. CTHS Paris,

- Bonifay, E. y Brugal, J.-P. (1996). «Biogeographie et biostratigraphie des grandes faunes du Pleistocene inferieur et moyen en Europe du sud: apport des gisements français.» *Paleo* **8**: 19-30.
- Bosinski, G. (1991). Les premiers peuplements humains en Rhénanie (Allemagne). Les premiers européens. Actes du 114° congrès national des sociétés savantes (Paris, 3-9 avril 1989). E. Bonifay y B. Vandermeersch (Ed.). Paris, CTHS: 171.
- Botella, M.;Marques, I.;Benito de, A. y Delgado, M. T. (1975). “La excavación y sus resultados arqueológicos.” *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* **1**: 25-45.
- Bracco, J.-P. (1991). Typologie, technologie et matières premières des industries du très ancien paléolithique en Velay (Massif-Central, France). Les Premiers Européens. E. Bonifay y B. Vandermeersch (Ed.). Paris, C.T.H.S: 93-100.
- Brain, C. K. (1981). *The hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy*. University of Chicago Press, Chicago.
- Brantingham, J. P. (1998). “Hominid-carnivore coevolution and invasion of the predatory guild.” *Journal of Anthropological Archaeology* **17**: 327-353.
- Bräuer, G. y Schultz, M. (1996). “Morphological affinities of the Plio-Pleistocene mandible from Dmanisi, Georgia.” *Journal of Human Evolution* **30**: 445-481.
- Brown, W. A. B. y Chapman, N. (1991a). “Age assessment of red deer (*Cervus elaphus*): from a scoring scheme based on radiographs of developing permanent molariform teeth.” *Journal zoology (London)* **225**: 85-97.
- Brown, W. A. B. y Chapman, N. (1991b). “The dentition of red deer (*Cervus elaphus*): a scoring scheme to asses age from wear of permanent molariform teeth.” *Journal of zoology (London)* **224**: 519-536.
- Brown, P.;Sutikna, T.;Morwood, M.;Soejono, R. P.;Jatmiko;Wayhu Saptomo, E. y Due, R. A. (2004). “A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia.” *Nature* **433**: 1055-1061.
- Brugal, J. P. (1999). Etude des populations de grands Bovidés européens : intérêt pour la connaissance des comportements humains au Paléolithique. Le Bison, gibier et moyen de subsistance des hommes du paléolithique aux paléindiens des grandes plaines. J. P. Brugal;F. David;J. Enloe y J. Jaubert. A.P.D.C.A, Actes du Colloque International, Toulouse, 6-10 juin 1995. Antibes: 85-103.
- Brugal, J. P. y Defleur, A. (1989). «Approche expérimentale de la fracturation des os des membres de grans mammifères.» *Artefacts* **7**: 15-20.
- Brugal, J. P. y Jaubert, J. (1991). «Les gisements paleontologiques pleistocenes a indices de frequentation humaine: un nouveau type de comportement de predation?» *Paleo* **3**: 15-41.
- Brugal, J. P. y Desse, J., Eds. (2004). *Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires*, Éditions APDCA.
- Brugal, J.-P.;Fosse, P. y Guadelli, J.-L. (1997). Comparative study of bone assemblages made by recent and Pleistocene hyenids. Proceedings of the 1993 bone modification conference, Hot Springs, South Dakota. L. Hannus Adrien;L. Rossum y P. R. Winham (Ed.). Hot Springs, South Dakota, Archeology Laboratory, Augusta College. **1**: 158-187.
- Brugal, J.-P.;Costamagno, S.;Ellwood, B.;Jaubert, J.;Jeannet, M.;Kervazo, B. y Thery, I. (1996-97). “Grotte de Coudouloues II.” *Bilan Scientifique de la région Midi-Pyrénées. Direction Regionale des Affaires Culturelles Midi-Pyrénées. Service Régional de l'Archéologie*: 137-139.

Brugal, J. P.; Díez, C.; Huguet, R.; Michel, P. y Rosell, J. (in press). "Karstic cavities, natural bone accumulations and discrete human activities in the European Palaeolithic: some case studies." *British Archaeological Reports International series*.

Buikstra, J. E. y Mielke, J. H. (1985). Demography, diet and health. The analyses of prehistoric diets. R. I. J. Gilbert y J. H. Mielke (Ed.). New York, Academic Press: 359-422.

Bunn, H. T. (1981). "Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi-Fora and Olduvai Gorge." *Nature* **291**: 574-580.

Bunn, H. T. (1983a). Evidence on diet and subsistence patterns of Plio-Pleistocene hominids at Koobi Fora, Kenya and Olduvai Gorge, Tanzania. Animals and Archaeology. Vol 1. Hunters and their prey. J. Clutton-Brock y C. Grigson (Ed.). Oxford, British Archaeological Reports International Series. **163**: 21-30.

Bunn, H. T. (1983b). Comparative analysis of modern bone assemblages from a San hunter-gatherer camp in the Kalahari desert, Botswana and from spotted hyena den near Nairobi, Kenya. Animals and archaeology. Vol.1. Hunters and their prey. J. Clutton-Brock y C. Grigson (Ed.). Oxford. **163**: 143-148.

Bunn, H. T. (1993). Bone assemblages at base camps: a further consideration of carcass transport and bone destruction by Hadza. From bones to behavior. J. Hudson (Ed.), Southern Illinois University at Carbondale. **Occasional Paper N° 21**: 156-168.

Bunn, H. T. y Kroll, E. M. (1986). "Systematic butchery by Plio/Pleistocene hominids at Olduvai Gorge, Tanzania." *Current Anthropology* **27(5)**: 431-452.

Bunn, H., T.; y Ezzo, J., A. (1993). "Hunting and scavenging by Plio-pleistocene hominids: nutritional constraints, archaeological patterns, and behavioural implications." *Journal of Archaeological Science* **20**: 365-398.

Bunn, H. T.; Bartram, L. E. y Kroll, E. M. (1988). "Variability in bone assemblage formation from Hadza hunting, scavenging and carcass processing." *Journal of Anthropological Archaeology* **7**: 412-457.

Burjachs, F. (2002). Paleoecología del Homo antecesor: Palinología de la Unidades TD5, 6 y 7 de la "Gran Dolina" de Atapueca (Burgos, Spain). XIII Simposio de la Asociación de Palinólogos en Lengua Española (A.P.L.E.), Cartagena, Universidad Politécnica de Cartagena.

Burjachs, F.; Llàcer, P. y Expósito, I. (inédito). Estudio palinológico de los niveles TE9 a TE14 del yacimiento de la Sima del Elefante (Atapueca, Burgos). IPHES. Tarragona: 1-7.

Butzer, K. W. (1971). *Environment and archaeology: an ecological approach to Prehistory*. Aldine, Chicago

Butzer, K. W. (1989). *Arqueología, una ecología del hombre*. Ediciones Bellaterra.

Buxó, R. (2003). Presencia de semillas y frutos de nogal en el yacimiento de Incarcal I (Girona, NE de la Península Ibérica). Los yacimientos paleontológicos de Incarcal (Crespiá). À. Galobart i Lorente y J. Maroto (Ed.). Sabadell, Diputació de Barcelona, Institut de Paleontologia M. Crusafont. **Paleontologia i Evolució**: 43-46.

Cáceres, I. (2002). Tafonomía de yacimientos antrópicos en karst. Complejo Galería (Sierra de Atapueca, Burgos), Vanguard cave (Gibraltar) y Abric Romaní (Capellades, Barcelona). Àrea de prehistòria. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.

Canals, A.; Vallverdú, J. y Carbonell, E. (2003). "New archaeo-stratigraphic data for the TD6 level in relation to *Homo antecessor* (Lower Pleistocene at the site of Atapueca, North-Central Spain)." *Geoarchaeology: an international journal* **18(5)**: 481-504.

Cande, S. C. y Kent, D. V. (1995). "Revised calibration of the geomagnetic polarity time scale for the Late Cretaceous and Cenozoic." *J. Geophys. Res.* **100**: 6093-6095.

Capaldo, S. D. (1997). "Experimental determinations of carcass processing by Plio-Pleistocene hominids and carnivores at FLK 22 (*Zinjanthropus*), Olduvai Gorge, Tanzania." *Journal of Human Evolution* **33**: 555-597.

Carbonell, E. (1998). ¿Cómo ocupaban la Sierra de Atapuerca los homínidos del Pleistoceno? Los primeros pobladores de Europa: Últimos descubrimientos y debate actual. E. Carbonell; J. M. Bermúdez de Castro; J. L. Arsuaga y X. P. Rodríguez (Ed.). Burgos, Diario de Burgos; Caja de Burgos: 13-38.

Carbonell, E., Ed. (2005). *Homínidos: Las primeras ocupaciones de los continentes*. Barcelona, Ariel; Fundación Atapuerca.

Carbonell, E. y Rodríguez, X. P. (1994). "Early Middle Pleistocene deposits and artefacts in the Gran Dolina site (TD4) of the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain)." *Journal Human of Evolution* **25**: 291-311.

Carbonell, E. y Rodríguez, X. P. (2000). "El pleistoceno inferior de la Península Ibérica." *SPAL. Revista de prehistoria y arqueología* **9**: 31-47.

Carbonell, E.; Rodríguez, X. P. y Sala, R. (1998). Secuencia diacrónica de sistemas litotécnicos en la Sierra de Atapuerca (Burgos). Atapuerca y la evolución humana. E. Aguirre (Ed.). Madrid, Fundación Ramón Areces: 391-420.

Carbonell, E.; Rosas, A. y Díez, J.C. (1999). *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*. Junta de Castilla y León, Burgos, 7.

Carbonell, E.; Mosquera, M.; Rodríguez, X. P. y Sala, R. (1996). "The first man settlement of Europe." *Journal of Anthropological research* **52**: 107-114.

Carbonell, E.; Bermúdez de Castro, J. M.; Arsuaga, J. L.; Díez, J. C.; Rosas, A.; Cuenca-Bescòs, G.; Sala, R.; Mosquera, M. y Rodríguez, X. P. (1995). "Lower Pleistocene hominids and artifacts from Atapuerca-TD6 (Spain)." *Science* **269**: 729-892.

Carbonell, E.; Giralt, S.; Márquez, B.; Martín, A.; Mosquera, M.; Ollé, A.; Rodríguez, X. P.; Sala, R.; Vaquero, M.; Vergès, J. M. y Zaragoza, J. (1995). The litho-technical assemblage of the Sierra de Atapuerca in the frame of the Iberian Middle Pleistocene. Human Evolution in Europe and the Atapuerca Evidence/ Evolución Humana en Europa y los yacimientos de la Sierra de Atapuerca. J. M. Bermúdez de Castro ; J. L. Arsuaga y E. Carbonell (Ed.). Valladolid, Junta de Castilla y León. **2**: 445-455.

Carbonell, E.; Mosquera, M.; Rodríguez, X. P.; Sala, R. y Made van der, J. (1999). "Out of Africa: the dispersal of the earliest technical systems reconsidered." *Journal of Anthropological Archaeology* **18**: 119-136.

Carbonell, E.; Márquez, B.; Mosquera, M.; Ollé, A.; Rodríguez, X. P.; Sala, R. y Vergès, J. M. (1999). El Modo 2 en Galería. Análisis de la industria lítica y sus procesos técnicos. Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. E. Carbonell; A. Rosas y J. C. Díez (Ed.). Burgos, Junta de Castilla y León. **7**: 299-352.

Carbonell, E.; García -Antón, D.; Mallo, C.; Mosquera Martínez, M.; Ollé, A.; Rodríguez, X. P.; Sahnouni, M.; Sala, R. y Vergès, J. M. (1999). "The TD6 level lithic industry from Gran Dolina, Atapuerca (Burgos, Spain): production and use." *Journal of Human Evolution* **37**(3/4): 653-694.

Carbonell, E.; Bermúdez de Castro, J. M.; Arsuaga, J. L.; Allué, E.; Bastir, M.; Benito, A.; Cáceres, I.; Canals, A.; Díez Fernández-Lomana, C.; Made van der, J.; Mosquera Martínez, M.; Ollé, A.; Pérez González, A.; Rodríguez Méndez, J.; Rodríguez, X. P.; Rosas, A.; Rosell, J.; Sala, R.; Vallverdú, J. y María, V. J. (2005). "An Early Pleistocene hominin mandible from Atapuerca-TD6, Spain." *PNAS* **102**(16): 5674-5678.

Carretero, J. M.; Arsuaga, J. L.; Martínez, I.; Quam, R. M.; Lorenzo, C.; Gracia, A. y Ortega, A. I. (2002). Los humanos de la Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca) y la evolución del cuerpo en el género *Homo*. Miscelánea en Homenaje a Emiliano Aguirre. Zona Arqueológica. Paleoantropología. E. Baquedano y S. Rubio (Ed.). Alcalá de Henares, Museo Arqueológico Regional. **4**.

Cattani, L. (1992). Il ricoprimento vegetale nell'area padana durante il pleistocene inferiore e medio. Actas du Congrès International de Forlì, 13-16 décembre 1989. I primi abitanti della Valle Padana: Monte Poggiolo, nel quadro delle conoscenze europee. c. Peretto (Ed.). Milan, Jaca Book: 291-302.

Cattelain, P. (2006) Apparition et évolution de l'arc et des pointes deflèches dans la Préhistoire européenne (Paléo-Méso-Néolithique), en Bellintani, P y Cavulli, F. (eds.) *Catene operative dell'arco preistorico. Incontro di Archeologia Sperimentale*. San Loenzo in Banale e Fivè (Trento, Italia) Pp. 45-63.

Cavalache, M. L. y Viseras, C. (1997). «Long-term control mechanisms of stream piracy processes in southeast Spain.» *Earth Surface Processes and Landforms* **22**: 93-105.

Cavallo, J. A. y Blumenschine, R. J. (1989). "Tree-stored leopard kills: expanding the hominid scavenging niche."

Chaline, J. (1988). "Les rongeurs de la Grotte du Vallonet (Alpes-Maritimes), l'environnement et l'âge du site.» *L'Anthropologie* **92**(2): 497-499.

Champion, T.; Gamble, C.; Shennan, S. y Whittle, A. (1988). *Prehistoria de Europa*. Crítica, Barcelona

Chase, P. G. (1986). "The hunters of Combe Grenal: Approaches to Middle Paleolithic subsistence in Europe." *British Archaeological Reports International series* **286**.

Chavaillon, J. (1989). Les ensembles lithiques de Chilhac III (Haute-Loire): typologie, situation stratigraphique et analyse critique et comparative. Les premiers peuplements humains de l'Europe, 114 ° Congr. nat. Soc. sav. Paris.

Clutton-Brock, T. H. y Harvey, P. H. (1977). "Primate ecology and social organization." *Journal of Zoology (London)* **183**: 1-39.

Cochard, D. (2004). Les leporides dans la subsistance paleolithique du sud de la France. UFR des Sciences biologiques. Université Bordeaux I. Bordeaux.

Collard, M. y Aiello, L. C. (2000). «From forelimbs to two lwgs.» *Nature* **404**: 339-340.

Coltorti, M.; Feraud, G.; Marzoli, A.; Peretto, c.; Ton-That, T.; Voinchet, P.; Bahain, J.; Minelli, A. y Thun Hohenstein, U. (2005). "New 40Ar/39 Ar, stratigraphic and paleoclimatic data on the Isernia La Pineta lower Palaeolithic site, Molise, Italy." *Quaternary International* **133**: 11-22.

Combouret Nebout, N.; Semah, F. y Djubiantono, T. (1990). «La limite Pliocène-Pléistocène: précisions magnétostratigraphiques et climatiques par l'étude sériée de la coupe-type de Vrica (Crotone, Italie).» *C. R. Acad. Sci. Paris* **311**(II): 851-857.

Corazza, M.; Pratesi, G.; Sozzi, M. y Vannucci, S. (1998). The chert of the palaeolithic site of Ca'Belvedere di Monte Poggiolo. XIII U.I.S.P.P. Congress Proceedins. A. Antoniazzi; J. L. Arsuaga y e. al. (Ed.). Forlì 8-14 September 1996. Workshop 6-II, ABACOA: 929-938.

Cook, S. F. y Heizer, R. F. (1965). *The quantitative approach to relation between population and settlement size*. University of California Press., Berkley, 64

Costa, M.; Morla Juriasti, C. y Sainz Ollero, H., Eds. (1998). *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*, Planeta.

- Costa, M.;García Antón, M.;Morla, C. y Sainz, H. (1990). “La evolución de los bosques de la Península Iberica: una interpretación basada en datos paleobiogeograficos.” *Ecología* **1**: 31-58.
- Courty, M. A.;Goldberg, P. y MacPhail, R. (1989). *Solis and micromorphology in archaeology*. Cambridge University Press.
- Crader, D. C. (1983). Recent single-carcass bone scatters and the problem of “butchery” sites in the archaeological record. *Animals and Archaeology: 1. Hunters and Their Prey*. J. Clutton-Brock y C. Grigson (Ed.). Oxford, BAR International Series. **163**: 107-141.
- Cremschi, M. y Peretto, c. (1988). «Les sols d’habitat du site paleolithique d’Isernia la Pineta (Molise, Italie Centrale).» *L’Anthropologie* **92**(4): 1017-1040.
- Cruz-Uribe, K. (1991). “Distinguishing hyena from hominid bone accumulations.” *Journal of Field Archaeology* **18**: 467-486.
- Cuenca-Bescós, G. y García, N. (en prensa). “Distribution of early and middle Plesitocene mammals of the Atapuerca cave.” *Courier Forschungsinstitut Senckenberg Weimar*.
- Cuenca-Bescós, G. y Rofes-Chávez, J. (en prensa). “First evidence of the soricidae (mammalia) asoriculus gibberodon (petényi, 1864) in the pleistocene of north Iberia.” *Rivista Italiana de Paleontología i Stratigrafia*.
- Cuenca-Bescós, G. y Rofes-Chávez, J. (2004). Insectívoros (Mammalia), clima y paisaje de los niveles inferiores de trinchera elefante (Pleistoceno infeior, Atapuerca). *Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre. Zona arqueológica. Paleontología*. (Ed.). Alcalá de Henares, Museo Arqueológico Regional. **II**: 150-157.
- Cuenca-Bescós, G.;Laplana, C. y Canudo, J. I. (1999). “Biochronological implications of the Arviocolidae (Rodentia, Mammalia) from the Lower Pleistocene hominid-bearing level of Trinchera Dolina 6 (TD6, Atapuerca, Spain).” *Journal of Human Evolution* **37**(3/4): 353-374.
- Cuenca-Bescós, G.;Canudo, J. I. y Laplana, C. (2001). «La séquence des rongeurs (Mammalia) des sites du Pléistocène inférieur et moyen d’Atapuerca (Burgos, Espagne).» *L’Anthropologie* **105**: 115-130.
- Cuenca-Bescós, G.;Rofes-Chávez, J. y García-Pimienta, J. C. (2004). “Paleoclima y paisaje en el Pleistoceno inferior de Atapeuca: los Insectívoros (Mammalia) de los niveles inferiores de Trinchera Elefante (Burgos, España).” *Geo-Temas* **6**(5): 85-88.
- Davis, D. D. (1980). “Further consideration of the developed Oldowan at Olduvai Gorge.” *Current Anthopology* **21**: 840-843.
- Delson, E. (1989). “Oldest Eurasian stone tools.” *Nature* **340**: 96.
- deMenocal, P. B. (1995). “Plio-Pliestocene African climate.” *Science* **270**: 53-58.
- Dennell, R. (1983). *European Economic Prehistory: A new approach*. Academic Press, London & New York
- Dennell, R. (1995). “Do human origins lie only in Africa?New evidence from northern Pakistan.” *Cranium* **12**(1): 21-24.
- Dennell, R. (1998). Nivel TD6 de Atapuerca y la primera colonización de Europa: una prespectiva euroasiatica. *Primeros Europeos: Últimos descubrimientos y debate actual*. E. Carbonell;J. M. Bermúdez de Castro;J. L. Arsuaga y X. P. Rodríguez (Ed.). Burgos, Diario de Burgos: 77-98.
- Dennell, R. (2003). “Dispersal and colonisation, long, short chronologies: how continuous is the Early Plesitocene record for hominids aoutside East Africa?” *Journal of Human Evolution* **45**: 421-440.
- Dennell, R. y Roebroeks, W. (1996). “The earliest colonization of Europe: short chronology revisited.” *Antiquity* **70**: 535-542.

Denys, C.;Fernandez-Jalvo, Y. y Dauphin, Y. (1995). “Experimental taphonomy: preliminary results of the digestion of micromammals bones in the laboratory.” *C. R. Acad. Sci. Paris* **321**(IIa): 803-809.

Despriée, J. y Gageonnet, R. (2003). «La très haute nappe alluviale d’âge pléistocène inférieur de la vallée de la Creuse à Eguzon (Indre): figures de cryoturbation, habitats préhistoriques et datations absolues.» *Bull. Soc. Géol. Fr.* **174**(4): 383-400.

Despriée, J.;Gageonnet, R.;Voinchet, P.;Bahain, J.-J.;Falguères, C.;Varache, F.;Courcimault, G. y Dolo, J. M. (2006). «Une occupation humaine au Pléistocène inférieur sur la bordure nord du Massif central.» *C. R. Palevol.* **5**: 821-828.

Díez, J. C. (1992). Zooarqueología de Atapuerca (Burgos) e implicaciones paleoeconómicas del estudio tafonómico de yacimientos del Pleistoceno Medio. *Dpto. de Prehistoria y Etnología*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

Díez, J. C. (1993). “Estudio tafonómico de los macrovertebrados de yacimientos del Pleistoceno Medio.” *Complutum* **4**: 21-40.

Díez, J. C. y Rosell, J. (1998). Estrategias de subsistencia de los homínidos de la Sierra de Atapuerca. *Atapuerca y la Evolución Humana*. E. Aguirre (Ed.). Madrid, Fundación Ramón Areces: 361-390.

Díez, J. C. y Navazo, M. (2005). “Apuntes sociales y geográficos a partir de los yacimientos del Paleolítico Medio en la zona nororiental de la Meseta castellano leonesa.” *Museo de Altamira, Monografías* **20**: 39-54.

Díez, J. C.;Rosell, J.;Malerba, G.;Thun, U.;Giacobini, G. y Peretto, C. (1997). Indagini sulle tracce di macellazione sui reperti faunistici di Isernia La Pineta (Molise, Italia): metodologia e nuovi risultati. *Antropologia Contemporanea - XII Congresso Ass. Antropol. Ital.* (Ed.). Palermo-Alia: 1-3.

Díez, J. C.;Fernández-Jalvo, Y.;Rosell, J. y Cáceres, I. (1999). “Zooarchaeology and taphonomy of Aurora Stratum (Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Spain).” *Journal of Human Evolution* **37**(3-4): 623-52.

Díez, J. C.;Moreno, V.;Rodríguez, J.;Rosell, J.;Cáceres, I. y Huguet, R. (1999). Estudio arqueológico de los restos de macrovertebrados de la Unidad III de Galería (Sierra de Atapuerca). (Ed.): 265-282.

Domínguez-Rodrigo, M. (1999a). Meat-eating and carcass procurement by hominids at the FLK Zinj 22 site, Olduvai Gorge (Tanzania): a new experimental approach to the old hunting-versus-scavenging debate. *Hominid Evolution. Lifestyles and survival strategies*. H. Ullrich (Ed.). Gelsenkirchen, Germany, Archaea: 89-111.

Domínguez-Rodrigo, M. (1999b). “Flesh availability and bone modifications in carcasses consumed by lions: palaeoecological relevance in hominid foraging patterns.” *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **149**: 373-388.

Domínguez-Rodrigo, M. (2001). “A study of carnivore competition in riparian and open habitats of modern savannas and its implications for hominid behavioral modelling.” *Journal Human of Evolution* **40**: 77-98.

Domínguez-Rodrigo, M. y Martí Lezana, R. (1996). “Estudio etnoarqueológico de un campamento temporal Ndborobo (Maasai) en Kulalu (Kenia).” *Trabajos de Prehistoria* **53**(2): 131-143.

Domínguez-Rodrigo, M. y Piqueras, A. (2003). “The use of tooth pits to identify carnivore taxa in tooth-marked archaeofaunas and their relevance to reconstruct hominid carcass processing behaviours.” *Journal of Archaeological Science* **30**(11): 1385-1391.

Domínguez-Rodrigo, M.;Torre de la, I.;Luque, L.;Alcala, L.;Serrallonga, J. y Medina, V. (2002). “The ST site complex at Peninj, West lake Natron, Tanzania: implications for early hominid behavioural models.” *Journal of Archaeological Science* **29**: 639-665.

- Echassoux, A. (2001). Etude paleoecologique, taphonomique et archeozoologique des faunes de grands mammiferes de la Grotte du Vallonet, Roquebrune-cap-Maritimes. Museu d'Histoire Naturelle. Laboratoire de Prehistoire. Institut de Paleontologie Humaine.
- Efremov, I. A. (1940). «Taphonomy: a new branch of Paleontology.» *Pan-American Geologist* **74**: 81-93.
- Efremov, I. A. (1953). «Taphonomie et annales géologiques.» *Annales du Centre d'Études et Documents Paléontologiques* **4**: 164.
- Eisenmann, V. (1979). «Les chevaux (*Equus sensu lato*) fossiles et actuels: etude craniologique.» *Université Pierre et Marie Curie*: 21-25.
- Emiliani, C. (1955). «Pleistocene Temperatures.» *Journal of Geology* **63**: 538-578.
- Ericson, P. G. P. (1987). «Interpretations of archaeological bird remains: a taphonomic approach.» *Journal of Archaeological Science* **14**: 65-75.
- Errico, F. d. (1988). «Nouvelles observations sur deux pièces en silex et un objet en os de la Grotte du Vallonet (Alpes-Maritimes).» *L'Anthropologie* **Tome 92, 2**: 615-628.
- Espigares, M. P. y Ros, S. (2003). Síntesis de los conocimientos sobre la Geomorfología de la Cuenca de Guadix-Baza, Granda, España. El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002. I. Toro; J. Agustí y B. Martínez Navarro (Ed.), Junta de Andalucía. **17**: 33-46.
- Estévez, J. (1979). La fauna del Pleistoceno catalán. Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Ethaï, H. y Grangeon, P. (1963). «Nouvelle recherches sur les gisement villafranchien de Senèze (Haute-Loire).» *Bull. Soc. Géol. Fr.* **7(5)**: 483-488.
- Fa, D. A.; Finlayson, C.; Giles Pacheco, F.; Finlayson, G.; Aguilera, F. y Aguilera, J. (en prensa). «“Windows of Opportunity” in Out-of-Africa.»
- Falguères, C. (2003). «ESR dating and the human evolution: contribution to the chronology of the earliest humans in Europe.» *Quaternary Science Review* **22**: 1345-1351.
- Falguères, C.; Bahain, J.-J.; Yokoyama, Y.; Arsuaga, J. L.; Bermúdez de Castro, J. M.; Carbonell, E.; Bischoff, J. L. y Dolo, J. M. (1999). «Earliest humans in Europe: the age of TD6 Gran Dolina, Atapuerca, Spain.» *Journal of Human Evolution* **37(3/4)**: 343-352.
- Falguères, C.; Bahain, J.-J.; Yokoyama, Y.; Bischoff, J. L.; Arsuaga, J. L.; Bermúdez de Castro, J. M.; Carbonell, E. y Dolo, J. M. (2001). «Datation par RPE et U-Th des sites pléistocènes d'Atapuerca: Sima de los Huesos, Trinchera Dolina et Trinchera Galería. Bilan géochronologique.» *L'Anthropologie* **105(1)**: 71-82.
- Fallot, P.; Solé, L.; Colom, G. y Birot, P. (1950). «Sur l'age des couches de Baza et de la Formation de Guadix.» *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*.
- Fernández, J.; Soria, J. M. y Viseras, C. (1996). Stratigraphic architecture of the Neogene basins in the central sector of the Betic Cordillera (Spain): tectonic control and base level change. Tertiary basins of Spain: the Stratigraphic Record of Crustal Kinematics. P. F. Friend y C. J. Dabrio (Ed.). Cambridge, Cambridge University Press: 366-376.
- Fernández-Jalvo, Y. (1992). Tafonomía y microvertebrados del complejo cárstico de Atapuerca (Burgos). Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Fernández-Jalvo, Y. (1994). «Small mammal taphonomy at La Trinchera de Atapuerca (Burgos, Spain). A remarkable example of taphonomic criteria used for stratigraphic correlations and palaeoenvironment interpretations.» *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*(114): 167-195.

- Fernández-Jalvo, Y. (1998). Interpretación paleoambiental y etológica en Atapuerca a través de métodos tafonómicos. *Atapuerca y la evolución humana*. E. Aguirre (Ed.). Madrid, Fundación Ramón Areces: 111-152.
- Fernández-Jalvo, Y. y Andrews, P. (2000). The taphonomy of pleistocene caves, with particular reference to Gibraltar. *Nenaderthals on the edge*. C. B. Stringer; N. E. Barton y C. Finlayson (Ed.). Oxford, Oxbow Books: 171-182.
- Fernández-Jalvo, Y. y Andrews, P. (2001). «Atapuerca, le conte de deux sites.» *L'Anthropologie* **105**: 223-236.
- Fernández-Jalvo, Y.; Andrews, P. y Denys, C. (1999a). "Cut marks on small mammals at Olduvai Gorge Bed-1." *Journal of Human Evolution* **36**: 587-589.
- Fernández-Jalvo, Y.; Díez, J. C.; Cáceres, I. y Rosell, J. (1999b). "Human cannibalism in the Early Pleistocene of Europe (Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain)." *Journal of Human Evolution* **37**(3-4): 591-622.
- Fernández-Jalvo, Y.; Díez, J. C.; Bermúdez de Castro, J. M.; Carbonell, E. y Arsuaga, J. L. (1996). "Evidence of Early Cannibalism." *Science* **271**: 277-278.
- Fernández-López, S. (1982). "La evolución tafonómica (un planteamiento neodarwinista)." *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* **79**: 243-254.
- Fernández-López, S. (1984). "Nuevas Perspectivas de la tafonomía evolutiva: Tafosistemas y asociaciones conservadas." *Estudios geológicos* **40**: 215-224.
- Fernández-López, S. (1989). La materia fósil. Una concepción dinamicista de los fósiles. *Paleontología*. E. Aguirre (Ed.). Madrid, CSIC. Colección Nuevas Tendencias. **10**: 25-45.
- Florschütz, F.; Menéndez Amor, J. y Wijmstra, T. A. (1971). "Paleobiology of a thick quaternary succession in Southern Spain." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*: 233-264.
- Fischer, J. W. (1995). "Bone surface modifications in Zooarchaeology." *Journal of Archaeological Method and Theory* **2**(1): 7-68.
- Foley, R. A. (1995). *Humanos antes de la humanidad*. Bellaterra, Barcelona
- Forchhammer, G.; Steenstrup, J. y Worsaae, J. (1851). "Undersøgelser i geologiskantiquerisk retning." *København*: 3-57.
- Fortelius, M.; Mazza, P. y Sala, B. (1993). "Stephanorhinus (Mammalia: Rhinocerotidae) of the Western European Pleistocene, with a revisión of *S. etruscus* (Falconer, 1868)." *Paleontographia Italica* **80**: 63-155.
- Fosse, P. (1992). *Acquisition et exploitation des ressources animales au Très Ancien Paléolithique: l'exemple de Soleilhac (haute-Loire, France)*. 117 Congr. nat. soc. sav., Clermont-Ferrand.
- Fosse, P. (1994). Taphonomic paleolithique: les grands mammifères de Soleilhac (Haute-Loire) et de Lunel-Viel 1 (Hérault). Université de Provence-Aix-Marseille I.
- Fosse, P. (1994). «Taphonomie paléolithique: les grands mammifères de Soleilhac (Haute-Loire) et de Lunel-Viel (Hérault).» *Préhistoire anthropologie méditerranéennes* **3**(211-215).
- Fosse, P. (1995). «Le rôle de l'hyène dans la formation des assemblages osseux: 150 ans de controverses. L'apport des anciens textes de préhistoire et de paléontologie du Quaternaire aux études taphonomiques actuelles.» *Paleo* **7**: 49-84.

Fosse, P. y Bonifay, E., Eds. (1991). *Les vestiges osseux de Soleilhac: approche taphonomique*. Les premiers européens. Actes du 114^e congrès national des sociétés savantes (Paris, 3-9 avril 1989). Paris, CTHS.

Frison, G. C. y Todd, L. C. (1986). *The Colby Mammoth site: taphonomy and archaeology of a Clovis kill in northern Wyoming*. University of New Mexico: Academic Press., Albuquerque

Furió, M. (2003). Los insectívoros (Mammalia) del Pleistoceno Inferior de Fuente Nueva 3 y Barranco León (Orce, Granada). El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002. I. Toro; J. Agustí y B. Martínez Navarro (Ed.), Junta de Andalucía. **17**: 147-157.

Gabunia, L. y Vekua, A. (1995). "La mandibule de l'homme fossile du Villafranchian supérieur de Dmanissi (Géorgie orientale)." *L'Anthropologie* **99**: 29-41.

Gabunia, L.; Vekua, A. y Lordkipanidze, D. (2000a) "The environmental contexts of early human occupation of Georgia (Transcaucasia)." *Journal of Human Evolution* **38**: 785-802.

Gabunia, L.; Vekua, A.; Lordkipanidze, D.; Ferring, R.; Justus, A.; Maisuradze, G.; Mouskhelishvili, A.; Nioradze, M.; Sologashvili, D.; Swisher III, C. C. y Tvalchrelidze, M. (2000b). "Current research on the hominid site of Dmanisi."

Gabunia, L.; Vekua, A.; Lordkipanidze, D.; Swisher III, C. C.; Ferring, R.; Justus, A.; Nioradze, M.; Tvalchrelidze, M.; Antón, S. C.; Bosinski, G.; Jöris, O.; Lumley, M. A.; Majsuradze, G. y Mouskhelishvili, A. (2000c). "Earliest Pleistocene Hominid Cranial Remains from Dmanisi, Republic of Georgia: Taxonomy, Geological Setting and Age." *Science* **288**: 1019-1025.

Gabunia, L.; Antón, S. C.; Lordkipanidze, D.; Vekua, A.; Justus, A. y Swisher III, C. C. (2001). "Dmanisi and Dispersal." *Evolutionary Anthropology* **10**: 158-170.

Gabunia, L.; Lumley de, M.-A.; Vekua, A.; Lordkipanidze, D. y Lumley de, H. (2002a). "Découverte d'un nouvel hominidé à Dmanisi (Transcaucasie, Géorgie)." *C. R. Pale* **1**: 243-253.

Gabunia, L.; Vekua, A.; Lumley de, M.-A. y Lordkipanidze, D. (2002b). "A new species of *Homo* represented by a fossil from the bottom part of the Pleistocene layer at Dmanisi, Georgia." *Archaeology, ethnology, anthropology of Eurasia* **4**(12): 145-152.

Gagnepain, J. (1996). *Etude magnétostratigraphique de sites du Pléistocène inférieur et moyen des Alpes-Maritimes et d'Italie: Grotte du Vallonet, Marina Airport, Ca' Belvedere di Monte Poggiolo, Isernia la Pineta, Venosa Loreto*. M.N.H.N. Paris: 615.

Gagnepain, J.; Laurent, M.; Bahain, J.-J.; Falguères, C.; Hedley, I.; Peretto, c.; Wagner, J.-J. y Yokoyama, Y. (1998). Synthèse des données paléomagnétiques et radiochronologiques du site de Ca' Belvedere di Monte Poggiolo (Romagne, Italie) et de son environnement géologique. Ca' Belvedere di Monte Poggiolo: I primi abitanti in Emilia-Romagna, XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric sciences. Forlì, A.B.A.C.O.

Galobart, À. y Maroto, J., Eds. (2003). *Los yacimientos paleontológicos de Incarcal (Crespià)*. Sabadell, Diputació de Barcelona, Institut de Paleontologia M. Crusafont.

Galobart, À.; Maroto, J. y Ros, X. (1996). "Las faunas cuaternarias de mamíferos de la cuenca de Banyoles-Besalú (Girona)." *Revista Española de paleontología* **nº extraordinario**: 248-255.

Galobart, À.; Maroto, J.; Ros, X.; Gaete, R. y Colomer, F. (1990). "El yacimiento del Pleistoceno Inferior de Incarcal (Crespià, Girona)." *Reunión de tafonomía y fosilización*: 161-167.

Gamble, C. S. (1995). The earliest occupation of Europe: the environmental background. The earliest occupation of Europe. W. Roebroeks y T. Kolfschoten van (Ed.). Leiden, University of Leiden: 279-295.

- Gamble, C. (2001). *Las sociedades paleolíticas de Europa*. Ariel, Barcelona.
- Gamble, C. y Steele, J. (1999). Hominid ranging patterns and dietary strategies. Hominid Evolution. Lifestyles and survival strategies. H. Ullrich (Ed.). Berlín, ARCHAEA.
- García, N. (2001a). Los carnívoros de los yacimientos Pleistocenos de la Sierra de Atapuerca. Dpto. de Biología Animal. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense. Madrid: 530.
- García, N. (2001b). «Les carnivores (Mammalia) des sites du Pléistocène ancien et moyen d'Atapuerca.» *L'Anthropologie* **105**(1): 83-94.
- García, N. y Arsuaga, J. L. (1999). «Carnivores from the Early Pleistocene hominid-bearing Trincheras Dolina 6 (Sierra de Atapuerca, Spain).» *Journal of Human Evolution* **37**(3/4): 415-430.
- García, N. y Arsuaga, J. L. (2001). “Ursus dolinensis: a new species of Early Pleistocene ursid from Trincheras Dolina, Atapuerca (Spain).” *C. R. Acad. Sci. Paris* **332**: 717-725.
- García Aguilar, J. M. (1997). La cuenca de Guadix-Baza (Granada): Evolución Geodinámica y sedimentaria de los depósitos lacustres entre el Turoliense Superior y el Pleistoceno. Universidad de Granada.
- García Aguilar, J. M. (2003). Estratigrafía y sedimentología del yacimiento paleontológico de Barranco León (Orce, Granada). El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002. I. Toro; J. Agustí y B. Martínez Navarro (Ed.), Junta de Andalucía. **17**: 73-104.
- García Aguilar, J. M. y Martín, J. M. (2000). “Late neogene to recent continental history and evolution of the Guadix-Baza basin (SE Spain).” *Revista Sociedad Geológica España* **13**(1): 65-77.
- García Antón, M. (1995). Paleovegetación del Pleistoceno Medio de Atapuerca a través del análisis polínico. Human Evolution in Europe and the Atapuerca Evidence/ Evolución Humana en Europa y los yacimientos de la Sierra de Atapuerca. J. M. Bermúdez de Castro; J. L. Arsuaga y E. Carbonell (Ed.). Valladolid, Junta de Castilla y León. **2**: 147-167.
- García Antón, M. (1998). Reconstrucción de paleovegetación en Atapuerca según análisis polínicos. Atapuerca y la evolución humana. E. Aguirre (Ed.). Madrid, Fundación Ramón Areces: 61-72.
- García Sánchez, E. (2002). “Las primeras ocupaciones humanas de la Península Ibérica: una visión de síntesis.” *Zephyrus* **55**: 19-29.
- García-Antón, M. D.; Morant, N. y Mallol, C. (2002). “L’approvisionnement en matières premières lithiques au Pléistocène inférieur et moyen dans la Sierra de Atapuerca, Burgos (España).» *L'Anthropologie* **106**: 41-55.
- García de Domingo, A. y Cabra, P. (1997). *Mapa geológico de España, 1:50.000. Serie Magna, Villagonzalo-Pedernales, 238 (19-11)*. Instituto Tecnológico Geominero de España.
- Gaudzinski, S. (2004). “Subsistence patterns of Early Pleistocene hominids in the Levant-taphonomic evidence from the ‘Ubeidiya formation (Israel).” *Journal of Archaeological Science* **31**: 65-75.
- Geraads, D.; Raynal, J.-P. y Eisenmann, V. (2004). “The earliest human occupation of North Africa: a reply to Sahnouni et al. (2002).” *Journal of Human Evolution* **46**: 751-761.
- Gibert, J.; Iglesias, A.; Maíllo, A. y Gibert, L. (1992). Industrias líticas en el Pleistoceno inferior de la región de Orce. Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia. J. Gibert (Ed.). Orce, Museo de Prehistoria: 219-283.

- Gibert, L.; Gibert, J.; Albadalejo, S. y Maestro, E. (1995). Geología del Plio-Pleistoceno de la región de Orce. Congreso Internacional de Paleontología Humana-Los homínidos y su entorno en el Pleistoceno inferior y medio europeo. Once de septiembre de 1995, 3ª circular. (Ed.): 110-114.
- Gibert, J.; Gibert, L.; Iglesias, E. y Maestro, E. (1998). "Two "Oldowan" assemblages in the Plio-Pleistocene deposits of the Orce region, southeast Spain." *Antiquity* **72**: 17-25.
- Gibert, J.; Ribot, F.; Gibert, L.; Leakey, M.; Arribas, A. y Martínez Navarro, B. (1995). "Presence of the ceropithecoid genus *Theropithecus* in Cueva Victoria (Murcia, Spain)." *Journal of Human Evolution* **28**: 487-493.
- Gifford-González, D. (1993). Gaps in the zooarchaeological analyses of butchery: in gender an issue? From bones to behavior. J. Hudson (Ed.). Illinois, Southern Illinois University at Carbondale. **Occasional paper nº 21.**
- Gil, E.; Aguirre, E. y Hoyos, M. (1987). Contexto estratigráfico. El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca. E. Aguirre; E. Carbonell y B. d. Castro; (Ed.). Soria, Junta de Castilla y León. **I**: 47-54.
- Goguitchaichvili, A. y Parés, J. M. (2000). "A recognition palaeomagnetic study of volcanic and sedimentary rocks from Dmanisi (Caucasus): implication for the oldest human occupation in Europe." *C. R. Acad. Sci. Paris. Sciences de la Terra et des planètes* **331**: 183-186.
- Goren-Inbar, N.; Feibel, C. S.; Verosub, K. L.; Melamed, Y.; Kislev, M. E.; Tchernov, E. y Saragusti, I. (2000). «Pleistocene milestones on the out-of-Africa corridor at Gesher Benot Ya'aqov, Israel.» *Science* **289**: 944-947.
- Goren-Inbar, N.; Alperson, N.; Kislev, M. E.; Simchoni, O.; Melamed, Y.; Ben-Nun, A. y Werker, E. (2004). "Evidence of hominin control of fire at Gesher Benot Ya'aqov, Israel." *Science* **304**: 725-727.
- Gould, R. A. (1967). "Notes on hunting, butchering, and sharing of game among the Ngatatjara and their neighbors in the West Australian desert." *The Kroeber Anthropological Society Papers* **36**: 41-66.
- Gould, R. A. (1981). Comparative ecology of food-sharing in Australia and Northwest California. Omnivorous Primates. R. Harding y G. Teleki (Ed.). New York, Columbia University Press: 422-454.
- Grayson, D. K. (1984). *Quantitative Zooarchaeology. Topics in the Analysis of Archaeological Faunas.* Academic Press Inc., Orlando, San Diego, New York, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo
- Guleç, E.; Howell, C. F. y White, T. D. (1999). Dursunlu-A new lower Pleistocene faunal and artifact-bearing locality in Southern Anatolia. Hominid Evolution. Lifestyles and survival strategies. H. Ullrich (Ed.), *Archaea*: 349-364.
- Guerra, A. (1990). "Sobre la conexión entre la Depresión de Guadix-Baza y el Corredor del Almanzora. (Cordilleras Béticas, Andalucía Oriental)." *Geogaceta* **8**: 97-99.
- Harvey, P. H. y Clutton-Brock, T. H. (1981). "Primate home range size and metabolic needs." *Behavioral Ecology and Sociobiology* **8**: 151-155.
- Haws, J. A. (2003). An investigation of late Upper Paleolithic and Epipaleolithic Hunter-gatherer subsistence and settlement patterns in central Portugal. University of Wisconsin-Madison.
- Haynes, G. (1980). "Evidence of carnivore gnawing on Pleistocene and recent mammalian bones." *Paleobiology* **6**: 341-351.
- Haynes, G. (1983a). "Frequencies of spiral and green-bone fractures on ungulates limb bones in modern surface assemblages." *American Antiquity* **48**(1): 102-114.

Haynes, G. (1983b). "A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones." *Paleobiology* **9**(2): 164-172.

Haynes, G. (1988). "Mass death and serial predation: comparative taphonomic studies of modern large mammal death sites." *Journal of Archaeological Science* **15**: 219-235.

Henrich, J. (2004). "Demography and cultural evolution: how adaptative cultural processes can produce maladaptative losses-Tasmanian case." *American Antiquity* **69**: 197-231.

Heinzelin de, J.; Clark, D. J.; Schick, K. y Gilbert, H., Eds. (2000). *The Acheulean and the Plio-Pleistocene deposits of the Middle Awash valley Ethiopia*. Belgique, Musée Royal de l'Africa Centrale. Tervuren, Belgique Annales. Sciences géologiques.

Hemmer, H. (2000). Out of Asia: a paleoecological scenario of man and his carnivorous competitors in the European Lower Pleistocene. Early Human at the gates of Europe. D. Lordkipanidze; O. Bar-Yosef y M. Otte (Ed.). Liège, ERAUL 92: 99-106.

Higgins, J. (1999). "Túnel: a case study of avian zooarchaeology and taphonomy." *Journal of Archaeological Science* **26**: 1449-1457.

Higgs, E. S., Ed. (1975). *Paleoeconomy*, Cambridge University Press.

Hill, A. (1979a). "Butchery and natural disarticulation: an investigatory technique." *American Antiquity* **44**: 739-744.

Hill, A. (1979b). "Disarticulation and scattering of mammal skeletons." *Paleobiology* **5**: 261-274.

Hill, A. (1983). Hyaenas and early hominids. Animals and Archaeology. Hunters and their prey. J. Clutton-Brock y C. Grigson (Ed.), British Archaeological Reports International Series. **163**: 87-92.

Hill, A. (1984). Hyaenas and hominids: taphonomy and hypothesis testing. Hominid evolution and community ecology. Studies in archaeology. Prehistoric human adaptations in biological perspectives. R. A. Foley (Ed.), Academic Press: 111-128.

Hill, A. y Behrensmeier, A. K. (1985). "Natural disarticulation and bison butchery." *American Antiquity* **50**: 141-145.

Hillson, S. (1992). *Mammal bones and Teeth: An introduction guide methods of identification*. Insitutute of Archaeology. University Collage London, Londres

Hockett, B. S. (1991). "Toward distinguishing human and raptor patterning on leporid bones." *American Antiquity* **56**(4): 667-679.

Hockett, B. S. (1995). "Comparison of leporid bones in raptor pellets, raptor nests, and archaeological sites in the great basin." *North American Archaeologist* **16**: 223-238.

Hockett, B. S. (1996). "Corroded, thinned and polished bones created by golden eagles (*Aquila chrysaetos*): taphonomic implications for archaeological interpretations." *Journal of Archaeological Science* **23**: 587-591.

Holliday, V. T. (2001). Quaternary geoscience in archaeology. Earth sciences and archaeology. P. Goldberg; V. T. Holliday y C. Reid Ferring (Ed.). New York, Kluwer Academic/ Plenum Publishers: 3-28.

Horton, D. R. (1984). "Minimum Number. A consideration." *Journal Archaeological of Science* **11**(255-271).

Hoyos, M. y Aguirre, E. (1995). "El registro paleoclimático pleistoceno en la evolución del karst de Atapuerca (Burgos): el corte de Gran Dolina." *Trabajos de Prehistoria* **52**(2): 31-45.

- Hublin, J. J. (2001). Northwest african middle Pleistocene hominids and their bearing on the emergence of *Homo sapiens*. Human Roots: Africa and Asia in the Middle Pleistocene. L. Barham y K. Robson-Brown (Ed.). Bristol, CHERUB: 199-221.
- Hudson, J. (1990). Identifying food sharing archaeologically: an ethnoarchaeological study among the Aka. Paper presented at the Sixth International Conference on hunting and gathering societies, Fairbanks, Alaska.
- Huffman, F. O. (2001). "Geologic context and age of the Perring/Mojokerto *Homo erectus*, East Java." *Jornal of Human Evolution* **40**: 353-362.
- Huguet, R.; Cáceres, I.; Díez, J. C. y Rosell, J. (1999). Estudio tafonómico y zooarqueológico de los restos óseos de macromamíferos de la unidad G-II de Galería. Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. E. Carbonell; A. Rosas y J. C. Díez (Ed.). Burgos, Junta de Castilla y León. **7**: 245-264.
- Huguet, R.; Díez, C.; Rosell, J.; Cáceres, I.; Moreno, V.; Ibáñez, N. y Saladié, P. (2001). "Le gisement de Galería (Sierra de Atapuerca, Espagne): un modèle archeozoologique de gestion du territoire durant le Pléistocène." *L'Anthropologie* **105**(2): 237-258.
- Hyodo, M.; Watanabe, N.; Sunata, W. y Susanto, E. E. (1993). "Magnetostatigraphy of hominid fossil bearing formations in Sangiran and Mojokerto, Java." *Anthropological Science* **101**(2): 157-186.
- Hyodo, M.; Nakaya, H.; Urabe, A.; Saegusa, H.; Yin Jiyun, X. S. y Xuepin, J. (2002). "Paleomagnetic dates of hominid remains from Yuanmou, China, and other Asian sites." *Journal of Human Evolution* **43**: 27-41.
- Isaac, G. L. (1978). The food-sharing behaviour of proto-human hominids. The archaeology of human origins. Papers by Gylnn Isaac. B. Isaac (Ed.). **289-311**.
- Ibáñez, N. y Saladié, P. (2004). Zooarqueología y Tafonomía. Els darrers caçadors-recol·lectors de la Conca de Barberà: el jaciment del Molí del Salt (Vimbodí). Excavacions 1999-2003. M. Vaquero (Ed.). Montblanc, Museu-Arxiu de Montblanc i comarca. **5**: 151-179.
- Jiménez Moreno, G. (2003). Análisis polínico de las secciones de Barranco León y Fuente Nueva de Orce (Granada). Primeros resultados. El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). I. Toro; J. Agusti y B. Martínez Navarro (Ed.). Sevilla, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. **17**: 173-182.
- Jochim, M. A. (1976). *Hunter-Gatherer subsistence and settlement. A prespective model*. Academic Press, New York, London.
- Johnson, E. (1985). "Current developments in bone technology." *Advances in Archaeological Method and Theory* **8**: 157-235.
- Kaplan, H. y Hill, A. (1985). "Food sharing among Ache foragers: tests of explanatory hypothesis." *Current Anthopology* **26**: 223-246.
- Klein, R. G. (1976). "The mammalian fauna of the Klasies River Mouth sites, southern Cape Province, South Africa." *South African Archaeological Bulletin* **31**: 75-98.
- Klein, R. G. (1989). "Why does skeletal part representation differ between smaller and larges bovids at Klasies RIVER Mouth and other archaeological sites?" *Journal of Archaeological Science* **26**: 1225-1234.
- Koenigswald, W. v. (1992). Various aspects of migrations in the terrestrial mammals in relation to Pleistocene faunas of central Europe. Mammalian migration and dispersal events in the European Quaternary. W. v. Koenigswald y L. Werdelin (Ed.). Frankfurt, Cour. Forsch. -Inst. Senckenberg. **153**: 39-50.

- Kolfschoten, T. v. (1998). Evidencia biestratigráfica de la primera ocupación de Europa. Los primeros pobladores de Europa: Últimos descubrimientos y debate actual. E. Carbonell; J. M. Bermúdez de Castro Risueño; J. L. Arsuaga y X. P. Rodríguez (Ed.). Burgos, Diario de Burgos, Caja de Burgos: 99-116.
- Kolfschoten, T. v. y Gibbard, P. L. (1998). "The dawn of the Quaternary: an introduction." *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO* **60**: 13-17.
- Kreutzer, L. A. (1992). „Bison and deer bone mineral densities: comparison and implications for the interpretation of archaeological faunas.“ *Journal of Archaeological Science* **19**: 271-294.
- Kurten, B. (1968). *Pleistocene Mammals of Europe*. Weidenfeld & Nicolson, London
- Kruuk, H. (1972). *The Spotted Hyena. A study of predation and social behavior*. University of Chicago Press, Chicago and London
- Kruuk, H. y Turner, M. (1967). "Comparative notes on predation by lion, leopard, cheetah and wild dog in the Serengeti area, East Africa." *Mammalia* **31**: 1-27.
- La Volpe, L. y Principe, C. (1989). "Stratigrafia e storia eruttiva del Monte Vulture: revisione e aggiornamenti." *Bollettino gruppo nazionale per la Vulcanologia* **2**: 889-902.
- Langbroek, M. y Roebroeks, W. (2000). "Extreterrestrial evidence on the age of the hominids from Java." *Journal Human of Evolution* **38**: 595-600.
- Laplana, C. y Cuenca-Bescós, G. (2000). "Una nueva especie de *Microtus (allophaiomys)* (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) en el Pleistoceno inferior de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España)." *Revista española de paleontología* **15**(1): 78-87.
- Larick, R. y Ciochon, R. L. (1996). "The African emergence and early Asian dispersals of the genus *Homo*." *American Scientist* **84**: 538-551.
- Lavocat, R. (1966). *Faunes et Flores Préhistoriques de l'Europe Occidentale*. Boubée, Paris,
- Leakey, L. S. B. (1961). *The Progress and evolution of Man in Africa*. Oxford University Press, Oxford
- Lebreton, V. (2004). "Paysages et climats des premiers hominidés en Italie.» *BAR International Series* **1204**.
- Lee, R. B. (1968). What hunters do for a living, or how to make out on scarce resources. Man the Hunter. R. B. Lee y I. DeVore (Ed.). Chicago, Aldine: 30-48.
- Lee, R. B. y DeVore, I. (1968). *Man the Hunter*. Aldine, Chicago
- Leonard, W. R. (2003). "Incidencia de la dieta en la hominización." *Investigación y Ciencia* **32**: 12-21.
- Leroy, S.; Ambert, P. y Suc, J. P. (1994). "Pollen record of the Saint-Macaire maar (Hérault, southern France): a lower Pleistocene glacial phase in the Languedoc coastal plain." *Review of Palaeobotany and Palynology* **80**: 149-157.
- Leroy, S. y Seret, G. (1992). "Duration and vegetation dynamic of the Nogaret interglacial (-1,9 Ma, S. of France): tentative correlation with stage 75." *NATO ASI* **I**(3): 113-125.
- Lie, R. W. (1980). "Minimum Number of Individuals from osteological samples." *Norwegian Archaeological Review* **13**(1): 24-30.
- Lindsay, E. H.; Opdyke, N. D. y Johanson, N. M. (1980). "Pliocene dispersal of horse *Equus* and late Cenozoic mammalian dispersal events." *Nature* **287**(135-138).

Linz, G.;Davis, J. E., Jr.;Engeman, R. M.;Otis, D. L. y Avery, M. L. (1991). «Estimating survival of bird carcasses in cattail marshes.» *Wildlife Society Bulletin* **19**(195-199).

Livingstone, S. D. (1988). The avian and mamalian faunas from Lovelock Cave and the Humbolt Lakebed site. University of Washington. Ann Arbor: University Microfilms.

López Antoñanzas, R. y Cuenca-Bescós, G. (2002). “The Gran Dolina site (Lower and Middle Pleistocene, Atapuerca, Burgos, Spain): a new palaeoenvironmental data based on the distribution of small mammals.” *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **186**: 311-334.

López Reyes, V. (1997a). Aproximación al estudio de la producción lítica del Paleolítico Inferior y Medio: la Solana de Zamborino y El Aculadero. *Memoria de Licenciatura*. Universidad de Granada. Granada.

López Reyes, V. (1997b). La explotación de materias primas a través del análisis tectónico de la industria del yacimiento del Pleistoceno Medio de la Solana de Zamborino (Cuenca de Guadix-Baza, Granada). 2º Reunión de treball sobre aprovisionament de recursos lítics a la Prehistoria. Pre-actes, Barcelona-Gava 1997.

Lordkipanidze, D.;Vekua, A.;Ferring, R.;Rightmire, G. P.;Agustí, J.;Kiladze, G.;Mouskhelishvili, A.;Nioradze, M.;Ponce de León, M.;Tappen, M. y Zollikofer, C. (2005). “The earliest toothless hominin skull.” *Nature* **434**: 717-718.

Lozano, M. (2005). Estudio del desgaste a nivel microscópico de los dientes anteriores de los homínidos del yacimiento de la Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Burgos). *Dpto. Geografía e Historia*. Universitat Rovira y Virgili. Tarragona.

Lumley de, H. y Barsky, D. (2004). “Évolution des caractères technologiques et typologiques des industries lithiques dans la stratigraphie de la Caune de l’Arago.» *L’Anthropologie* **108**: 185-237.

Lumley de, H.;Fournier, A.;Y.C., P.;Yokoyama, Y. y Demouy, A. (1984). «Stratigraphie du remplissage Pléistocène moyen de la Caune de l’Arago à Tautavel. Étude de huit carottages effectués de 1981 à 1983.» *L’Anthropologie* **88**: 5-18.

Lumley de, H.;Fournier, A.;Krzepkowska, J. y Echassoux, A. (1988a). «L’industrie du Pléistocène Inférieur de la grotte du Vallonet Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes.» *L’Anthropologie* **92**(2): 501-614.

Lumley de, H.;Kahlke, H. D.;Moigne, A. M. y Mouille, P. E. (1988b). «Les faunes de grands mammifères de la grotte du Vallonet, Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes.» *L’Anthropologie* **92**(2): 465-496.

Lumley de, H.;Lumley, M. A.;Miskovsky, J. C.;Renault-Miskovsky, J. y Girard, M. (1976). Grotte du Vallonet (Roquebrune-cap-Martin, Alpes-Maritimes). Livret guide de l’excursion B1. Sites paléolithiques de la région de Nice et grottes de Grimaldi. IX Congrès UISPP. UISPP (Ed.). Nice: 93-103.

Lumley de, H.;Lordkipanidze, D.;Féraud, G.;Garcia, T.;Perrenoud, C.;Falguères, C.;Gagnepain, J.;Saos, T. y Voinchet, P. (2002). “Datation par la méthode 40 Ar/ 39 Ar de la couche de cendres volcaniques (couche VI) de Dmanissi (Géorgie) qui a livré des restes d’homínidés fossils de 1,81 Ma.» *C. R. Pale* **1**: 181-189.

Lumley de, H.;Nioradzé, M.;Barsky, D.;Cauche, D.;Celiberti, V.;Nioradzé, G.;Notter, O.;Zvania, D. y Lordkipanidze, D. (2005). «Les industries lithiques préoldowayennes du début du Pléistocène inférieur du site Dmanisi en Géorgie.» *L’Anthropologie* **109**: 1-182.

Lumley de, H.;Grégoire, S.;Barsky, D.;Batalla, G.;Bailon, S.;Belda, V.;Briki, D.;Byrne, L.;Desclaux, E.;Guenouni El, K.;Fournier, A.;Kacimi, S.;Lacombat, F.;Lumley de, M.-A.;Moigne, A. M.;Moustoussany, J.;Paunescu, C.;Perrenoud, C.;Pois, V.;Quiles, J.;Rivals, F.;Roger, T. y Testu, A. (2004). «Habitat et mode de vie des chasseurs paléolithiques de la Caune de l’Arago (600.000-400.000 ans).» *L’Anthropologie* **108**: 159-184.

Lumley de, M.-A. (1982). *L’Homo Erectus y la place de l’homme de Tautavel parmi de les homínidés fossiles*. CNRS, Nice

Lumley de, M.-A.; Gabounia, L.; Vekua, A. y Lordkipanidze, D. (2006). «Les restes humans du Pliocène final et du début du Pléistocène inférieur de Dmanissi, Georgie (1991-2000). I- Les crânes, D2280, D2282, D2700. Human remains from the Upper Pliocene- Early Pleistocene Dmanissi site, Georgia (1991-2000). Part I: the fossil skulls (D2280, D2282, D2700).» *L'Anthropologie* **110**: 1-110.

Lupo, K. D. (1998). "Experimentally derived extraction rates for marrow: implications for body part exploitation strategies of Plio-Pleistocene hominid scavengers." *Journal of Archaeological Science* **25**: 657-675.

Lyell, C. (1933). *Principles of Geology*, Johnson, New York, 3

Lyell, C. (1939). *Nouveaux éléments de géologie*, Pitois-Levrault, Paris

Lyman, R. L. (1984). «Bone density and differential survivorship of fossil classes.» *Journal of anthropological Archaeology* **3**: 259-299.

Lyman, R. L. (1985). "Bone frequencies: differential survivorship of fossil classes." *Journal of Archaeological Science* **12**: 221-236.

Lyman, R. L. (1994). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press,

Made van der, J. (1992). Migrations and climate. Mammalian migration and dispersal events in the European Quaternary. W. v. Koenigswald y L. Werdelin (Ed.). Frankfurt, Cour. Forsch. -Inst. Senckenberg. **153**: 27-38.

Made van der, J. (1998a). "The first described listriodont remains." *Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles* **121**: 40-44.

Made van der, J. (1998b). «Ungulates from Gran Dolina (Atapuerca, Burgos, Spain).» *Quaternaire* **9 (4)**: 267-281.

Made van der, J. (1999). "Ungulates from Atapuerca TD6." *Journal of Human Evolution* **37(3/4)**: 389-413.

Made van der, J. (2001). "Les Ongulés d'Atapuerca. Statigraphie et biogéographie." *L'Anthropologie* **105(1)**: 95-114.

Made van der, J. y Mazo, A. V. (2001). Spanish pleistocene proboscidean diversity as a function of climate. La Terra degli Elefanti. 1º Congresso Internazionale. Roma. 16-20 ottobre 2001.

Made van der, J. y Mazo, A. V. (2003). Proboscidean dispersals from Africa towards Western Europe. Advances in Mammoths research (Proceedings of the second international mammoth conference). J. W. F. Reumer; J. De Vos y D. Mol (Ed.). Rotterdam, DEINSEA- Annual of the Natural History Museum Rotterdam. **9**: 437-452.

Made van der, J.; Aguirre, E.; Bastir, M.; Fernández-Jalvo, Y.; Huguet, R.; Laplana, C.; Márquez Mora, B.; Martínez, C.; Martínón, M.; Rosas, A.; Rodríguez, J.; Antonio, S.; Sarmiento, S. y Bermúdez de Castro, J. M. (2003). "El registro paleontológico y arqueológico de los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril en la Sierra de Atapuerca." *Coloquios de Paleontología Ext.* **1**: 345-372.

Maguire, J. M.; Pemberton, D. y Collett, M. H. (1980). "The Makapansgat limeworks grey breccia: hominids, hyaenas, hystricids or hillwash." *Paleontologia africana* **23**: 75-98.

Mallegni, F.; Carnieri, E.; Bisconti, M.; Tartarelli, G.; Ricci, S.; Biddittu, I. y Segre, A. (2003). "*Homo cepranensis* sp. nov. and the evolution of African-European Middle Pleistocene hominids." *Comptes Rendus Palevol* **2**: 153-159.

- Maltier, Y. M. (1997). Etude taphonomique comparée de deux assemblages de micromammifères: l'assemblage archéologique de la grotte du Mourre de la Barque (Bouches-du-Rhône) et les pelotes de grand-duc d'Arlozon (Lot). *Memorie de Dea « Environnement et Archaeologie*». Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Museum National d'Histoire Naturel de Paris.
- Mameli, L. (2004). La gestión del recurso avifaunístico por las poblaciones canoeras del archipiélago fueguino. *Dpto. Antropología social y prehistoria*. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.
- Mania, D. (1998). El paleolítico inferior en la región de Elbe-Saale. el yacimiento de Bilzingsleben. Los primeros pobladores de Europa: últimos descubrimientos y debate actual. E. Carbonell; J. M. Bermúdez de Castro ;J. L. Arsuaga y X. P. Rodríguez (Ed.). Burgos, Diario de Burgos/Caja de Burgos: 137-149.
- Mania, D.; Mania, U. y Vleck, E. (1999). The Bilzingsleben site-*Homo erectus*, his culture and his ecosystem. Hominid Evolution. Lifestyles and survival strategies. H. Ullrich (Ed.). Gelsenkirchen, Germany, *ARCHAEA*: 293-314.
- Mansur-Francomme, M.E (1987) Outils ethnographiques de Patagonie. Emmanchement et traces d'utilisation. La main et l'outil, manches et emmanchement préhistoriques. D. Stordeur. Lyon.G.S. Maison de l'Orient **15**:297-307.
- Manzi, G.; Mallegni, F. y Ascenzi, A. (2001). "A cranium for the earliest Europeans: phylogenetic position of the hominid from Ceprano, Italy." *PNAS* **98**(17): 10011-10016.
- Marean, C. W. (1989). "Sabertooth cats and their relevance for early hominid diet and evolution." *Journal of Human Evolution* **18**: 559-582.
- Marean, C. W. y Spencer, L. (1991). "Impact of carnivore ravaging on zooarchaeological measures of element abundance." *American Antiquity* **56**: 645-658.
- Marean, C. W. y Bertino, L. (1994). "Intrasite spatial analysis of bone: subtracting the effect of secondary carnivore consumers." *American Antiquity* **59**, **4**: 748-767.
- Marean, C. W. y Kim, S. Y. (1998). "Mousterian large-mammal remains from Kobeh Cave. Behavioral implications for Neanderthals and Early Modern Humans." *Current Anthropology* **39**, **Supplement**: 79-113.
- Marean, C. W.; Spencer, L.; Blumenschine, R. J. y Capaldo, S. D. (1992). "Captive hyena bone choice and destruction, the Schlepp effect, and Olduvai Archaeofaunas." *Journal of Archaeological Science* **19**: 101-121.
- Marshall, F. (1994). "Food sharing and body part representation in Okiek faunal assemblages." *Journal of Archaeological Science* **21**: 65-77.
- Martín Merino, M. A.; Domingo, S. y Antón, T. (1981). "Estudio de las cavidades BU-IV-A (Sierra de Atapuerca)." *Kaite. Estudio de Espeleología Burgalesa* **2**: 41-78.
- Martín Penela, A. J. (1988). "Los grandes mamíferos del yacimiento Achelense de la Solana de Zamborino, Fonelas (Granada, España)." *Antropología y paleoecología humana* **5**.
- Martinet, G. y Searight, S. (1994). «Le Maghreb préhistorique et navigation.» *Societe d'etudes et de recherches prehistoriques Les Eyzies* **43**: 85-111.
- Martínez Navarro, B. (1991). Revisión sistemática y estudio cuantitativo de la fauna de macromamíferos del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada). Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.
- Martínez Navarro, B. (1992). Revisión sistemática y estudio cuantitativo de la fauna de macromamíferos del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada). Poryecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992): Presencia humana en el Plesitoceno inferior de Granada y Murcia. J. Gibert (Ed.). Granada, Ayuntamiento de Orce: 21-85.

Martínez Navarro, B. y 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**: 569-582.

Martínez Navarro, B. y Palmqvist, P. (1999). Venta Micena (Orce, Granada, Spain): human activity in a hyena den during the lower Pleistocene. The role of Early human in the accumulation of European Lower and Middle Palaeolithic bone assemblage. Mania (Ed.), Monographien des Römisch-Germanischen Central museums. **42**.

Martínez Navarro, B.;Espigares, P. y 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). El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002. I. Toro;J. Agustí y B. Martínez Navarro (Ed.), Junta de Andalucía. **17**: 115-136.

Martínez Navarro, B.;Turq, A.;Agustí, J. y Oms, O. (1997). "Fuente Nueva-3 (Orce, Granada, Spain) and the first human occupation of Europe." *Journal of Human Evolution* **33**: 611-620.

Martínez-Fernández, G. y López Reyes, V. (2003). La Solana de Zamborino. El Pleistoceno: cambio climático, dinámica de dispersiones y arqueología, Granada, INQUA.

Maul, L.;Masini, F.;Abbazzi, L. y Turner, A. (1998). "The use of different morphometric data for absolute age calibration of some South and Middle European arvicolid populations." *Paleontographica Italica* **85**: 111-115.

Méndez Amor, J. y Florschütz, F. (1962). «Un aspect de la végétation en Espagne méridionale durant la dernière glaciation et l'Holocène.» *Geologie in Mijnbouw* **41**: 131-134.

Milankovitch, M. (1930). Mathematische klimalehre und astronomische theorie der klimaschwankungen. Hanbuch der Klimatologie. I. W. Köppen y R. Geiger (Ed.). Berlin, Gerbrüder Borntraeger.

Milton, K. (1999). "A hypothesis to explain the role of meat-eating in human evolution." *Evolutionary Anthropology* **8**(1): 11-21.

Milton, K. (2003). "Dieta y evolución de los primates." *Investigación y Ciencia* **32**: 22-30.

Monahan, C. M. (1996). "New zooarchaeological data from Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania: Implications for hominid behavior in the Early Pleistocene." *Journal of Human Evolution* **31**: 93-128.

Morales Muñoz, A. (1987). Problemas de interpretación de los datos faunísticos procedentes de los yacimientos. II Congreso de Arqueología Medieval Española, Madrid, Comunidad de Madrid.

Morales Muñoz, A. (1988). "Identificación e identificabilidad: cuestiones básicas de metodología zooarqueológica." *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria* **I**: 455-470.

Morlan, R. (1980). "Taphonomy and archaeology in the upper Pleistocene of the northern Yukon territory: a glimpse of peopling of the New World." *Archaeological Survey of Canada Paper* **94**(Mercury Series. Ottawa: National Museum of Man).

Morwood, M.;O'Sullivan, P.;Aziz, F. y Raza, A. (1998). "Fission-track ages of stone tools and fossils on the east Indonesian island of Flores." *Nature* **392**: 173-176.

Morwood, M.;Soejono, R. P.;Roberts, R. G.;Sutikna, T.;Turney, C. S. M.;Westaway, K. E.;Rink, W. J.;Zhao, J.-x.;Bergh, v. d., G.D.;Due, R. A.;Hobbs, D. R.;Moore, M. W.;Bird, M. I. y Fifield, L. K. (2004). "Archaeology and age of the new hominin from Flores in eastern Indonesia." *Nature* **431**: 1087-1091.

- Mouille, P. E. (1992). Les grands mammifères du Pléistocène inférieur de la grotte de Le Vallonnet (Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes). Étude paleontologique des Carnivores, Equidé, Suidé et Bovidé. Museum National d'Histoire Naturelle. Paris.
- Musil, R. (1995). Research at Stránska Skála Hill 1945-1990. Stránska Skála Hill. Excavation of open-air sediments. 1964-1972. M. R. (Ed.), Moravian Museum, Brno. *Anthropos*. **26**: 1-28.
- Mussi, M. (1995). The earliest occupation of Europe: Italy. The earliest occupation of Europe. Proceedings of the European Science foundation workshop at Tautavel. W. Roebroeks y T. Kolfschoten van (Ed.). Leiden, University of Leiden: 27-50.
- Myers, T. P.; Voorhies, M. R. y Corner, R. G. (1980). "Spiral fractures and bone pseudotools at paleontological sites." *American Antiquity* **45**, **3**: 483-490.
- Navazo, M. (2006). Sociedades cazadoras-recolectoras en la Sierra de Atapuerca durante el Paleolítico medio: patrones de asentamiento y estrategias de movilidad. Dpto. de CC Históricas y Geografía. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de Burgos. Burgos.
- Noe-Nygaard, N. (1977). "Butchering and marrow fracturing as a taphonomic factor in archaeological deposits." *Palaeobiology* **3**: 218-237.
- Norall, R. S. (1962). "Floor area and settlement population." *American Antiquity* **27**(4): 587-589.
- O'Connell, J. F.; Hawkes, K. y Blurton Jones, N. (1988a). "Hadza scavenging: implications for Plio/Pleistocene hominid subsistence." *Current Anthropology* **29**(2): 356-363.
- O'Connell, J. F.; Hawkes, K. y Blurton Jones, N. (1988b). "Hadza hunting, butchering, and bone transport and their archaeological implications." *Journal of Anthropological Research* **44**: 113-161.
- O'Connell, J. F.; Hawkes, K. y Blurton Jones, N. (1990). "Reanalysis of large mammal body part transport among the Hadza." *Journal of Archaeological Science* **17**: 301-316.
- O'Connell, J. F.; Hawkes, K. y Blurton Jones, N. (1992). "Patterns in the distribution, site structure and assemblage composition of Hadza kill-butcherind sites." *Journal of Archaeological Science* **19**: 319-345.
- O'Connell, J. F.; Hawkes, K. y Blurton Jones, N. G. (1999). "Grandmothering and the evolution of *Homo erectus*." *Journal of Human Evolution* **36**: 461-485.
- O'Connell, J. F.; Hawkes, K.; Lupo, K. D. y Blurton Jones, N. G. (2002). "Male strategies and Plio-Pleistocene archaeology." *Journal of Human Evolution* **43**: 831-872.
- Olive, A.; Ramírez Merino, J. L. y Ortega, L. I. (1990). *Mapa geológico de España E. 1:50.000 (Belorado, 201)*. ITGE, Madrid
- Oliver, J., S. (1993). Carcass processing by the Hadza: bone breakage from butchery to consumption. From bones to behavior. J. Hudson (Ed.). Illinois, Southern Illinois University at Carbondale. **Occasional Paper N° 21.**: 200-227.
- Olsen, S. L. y Shipman, P. (1988). "Surface modification on bone: trampling versus butchery." *Journal of Archaeological Science* **15**: 535-553.
- Oms, O.; Parés, J. M. y Agustí, J. (2003). Datación magnetoestratigráfica de los yacimientos de Fuente Nueva 3 y Barranco León (Orce, Granada). El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002. I. Toro; J. Agustí y B. Martínez Navarro (Ed.), Junta de Andalucía. **17**: 105-114.

Oms, O.;Parés, J. M.;Martínez-Navarro, B.;Agustí, J.;Toro, I.;Martínez-Fernández, G. y Turq, A. (2000). "Early human occupation of western Europe: Paleomagnetic dates for two paleolithic sites in Spain." *PNAS* **97**(19): 10666-10670.

Ortega, A. I.;Pérez- González, A.;Martín Merino, M. A.;Carretero, J. M. y Arsuaga, J. L. (2005). El sistema Cueva Mayor-Cueva del Silo: un estudio morfogénético del endokarst de la Sierra de Atapuerca (Burgos). *Geoarqueología y Patrimonio en la Península Ibérica y el entorno mediterráneo*. M. Santonja;A. Pérez-González y M. J. Machado (Ed.). Soria, Adema: 161-179.

Osborne, R. A. L. (1984). "Lateral facies changes, unconformities and stratigraphic reversals: their significance for cave sediment stratigraphy." *Transactions British Cave Research Association* **11**(3): 175-184.

Paddayya, K.;Blackwell, A. B.;Jhaldiyal, R.;Petraglia, M. D.;Fevrier, S.;Chaderton II, D. A.;Blickstein, J. I. B. y Skinn, A. R. (2002). "Recent findings on the Acheulian of the Hunsgi and Baichbal valleys, Karnataka, with special reference to the Isampur excavation and its dating." *Current Science* **83**(5): 641-647.

Pales, L. y Lambert, P. (1970). *Atlas d'Osteologie. Les membres*. Editions du CNRS, I. París,

Pales, L. y Lambert, P. (1981). *Atlas d'Osteologie. Cranes*. Editions du CNRS, II. París,

Palmqvist, P. (1997). "A critical re-evaluation of the evidence for the presence of hominids in Lower Pleistocene times at Venta Micena, Southern Spain." *Journal of Human Evolution* **33**: 83-89.

Palmqvist, P. y Arribas, A. (2001). "Taphonomic decoding of the paleobiological information locked in a lower Pleistocene assemblage of large mammals." *Palaeobiology* **27**(3): 512-530.

Palmqvist, P.;Martínez-Navarro, B. y Arribas, A. (1996). "Prey selection by terrestrial carnivores in a lower Pleistocene paleocommunity." *Palaeobiology* **22**(4): 514-534.

Palmqvist, P.;Martínez Navarro, B.;Toro, I.;Espigares, M. P.;Ros, S.;Torregrosa, V. y Pérez Claros, J. (2005). "Réévaluation de la présence humaine au Pléistocène inférieur dans le Sud de l'Espagne.» *L'Anthropologie* **109**: 411-450.

Parés, J. M. y Pérez González, A. (1995). «Paleomagnetic age for hominid fossils at Atapuerca Archaeological site, Spain.» *Science* **269**: 830-832.

Parés, J. M. y Pérez-González, A. (1999). «Magnetochronology and stratigraphy at Gran Dolina section, Atapuerca (Burgos, Spain).» *Journal of Human Evolution* **37**(3/4): 325-342.

Parés, J. M.;Pérez González, A.;Rosas, A.;Benito, A.;Bermúdez de Castro, J. M.;Carbonell, E. y Huguet, R. (2006). "Matuyama-age lithic tools from the Sima del Elefante site, Atapuerca (northern Spain)." *Journal of Human Evolution*.

Pareto, L. (1865). «Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennine septentrional.» *Bull. Soc. Géol. Fr.* **22**: 210-277.

Parfitt, S. A.;Barendregt, R. W.;Breda, M.;Candy, I.;Collins, M. J.;Russell Coope, G.;Durbidge, P.;Field, M. H.;Lee, J. R.;Lister, A. M.;Mutch, R.;Penkman, K. E. H.;Preece, R. C.;Rose, J.;Stringer, C. B.;Symmons, R.;Whittaker, J. E.;Wymer, J. J. y Stuart, A. J. (2005). "The earliest record of human activity in northern Europe." *Nature* **438**: 1008-1012.

Partridge, T. (1997). "Reassessment of the position of the Plio-Pleistocene boundary is there a case for lowering it to Gauss-Matuyama paleomagnetic reversal?" *Quaternary International* **40**: 5-10.

Pasini, G. y Colalongo, M. L. (1997). The Pliocene-Pleistocene Boundary-stratotype at Vrica, Italy. *The Pleistocene Boundary and the Beginning of the Quaternary*. J. A. Van Couvering (Ed.). Cambridge, Cambridge University Press: 15-45.

Payne, S. (1983). Bones from Cave Sites: Who Ate What? Problems and a Case Study. *Animals and Archaeology*. Vol 1. Hunters and their prey. J. Clutton-Brock y C. Grigson (Ed.). Oxford. **1983**: 149-162.

Penck, A. y Brückner, E. (1909). *Die Alpen im Eiszeitalter*, Leipzig: Tauchnitz

Peretto, C. (1991). Les gisements d'Isernia la Pineta (Molise, Italie). Les premiers européens. Actes du 114^o congrès national des sociétés savantes (Paris, 3-9 avril 1989). E. Bonifay y B. Vandermeersch (Ed.). Paris, CTHS: 161-168.

Peretto, C., Ed. (1996). *I reperti paleontologici del giacimento paleolitico di Isernia La Pineta- L'uomo e l'ambiente*. Isernia, Istituto regionale per gli Studi Storici del Molise "V. Cuoco", Cosmo Iannone Editore.

Peretto, C.;Longo, L.;Miliken, S.;Ollé, A.;Sozzi, M. y Vergès, J. M. (1998a). The significance of the lithic industry from Ca'Belvedere di Monte Poggiolo in the context of the origin of the human population of Europe. XIII UISPP Congress Proceedings. A. Antoniazzi;J. L. Arsuaga y e. al. (Ed.). Forli 8-14 September 1996. Workshop 6-II, ABACO: 921-927.

Peretto, C.;Ornella Amore, F.;Antoniazzi, A.;Bahain, J.-J.;Cattani, L.;Cavallini, E.;Esposito, P.;Falguères, C.;Gagnepain, J.;Hedley, I.;Laurent, M.;Lebreton, V.;Longo, L.;Milliken, S.;Monegatti, P.;Ollé, A.;Pugliese, N.;Renault-Miskovsky, J.;Sozzi, M.;Ungaro, S.;Vannucci, S.;Vergès, J. M.;Wagner, J.-J. y Yokoyama, Y. (1998b). "L'industrie litique de Ca'Belvedere di Monte Poggiolo: stratigraphie, matière première, typologie, remontages et traces d'utilisation."» *L'Anthropologie* **102**: 343-365.

Pérez-González, A.;Aleixandre, T.;Pinilla, A.;Gallardo, J.;J., B.;Martínez, M. J. y Ortega, A. I. (1995). Aproximación a la estratigrafía de Galería en la trinchera de la Sierra de Atapuerca (Burgos). Evolución humana en Europa y los yacimientos de la Sierra de Atapuerca. J. M. Bermúdez de Castro;J. L. Arsuaga y E. Carbonell (Ed.). Valladolid, Junta de Castilla y León: 99-122.

Pérez-González, A.;Parés, J. M.;Gallardo, J.;Aleixandre, T.;Ortega, A. I. y Pinilla, A. (1999). Geología y estratigrafía del relleno de Galería de la Sierra de Atapuerca (Burgos). Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. E. Carbonell;A. Rosas y J. C. Díez (Ed.). Burgos, Junta de Castilla y León. **7**: 31-42.

Pérez-González, A.;Parés, J. M.;Carbonell, E.;Aleixandre, T.;Ortega, A. I.;Benito, A. y Martín Merino, M. A. (2001). "Géologie de la Sierra de Atapuerca et stratigraphie des remplissages karstiques de Galería et Dolina (Burgos, Espagne)."» *L'Anthropologie* **105**(1): 27-44.

Pérez-Pérez, A.;Bermúdez de Castro, J. M. y Arsuaga, J. L. (1999). «Nonocclusal dental microwear analysis of 300.000 year old Homo heidelbergensis teeth from Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca)."» *American Journal of Physical Anthropology* **108**.

Pérez-Ripoll, M. (1992). *Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterráneo español*. Instituto de Cultura "Juan Gil-Albert". Diputación provincial de Alicante,

Pérez-Ripoll, M. y Martínez Valle, R. (2001). La caça, l'aprofitament de les preses i el comportament de les comunitats caçadores prehistòriques. De Neandertales a Cromanyons. L'inici del poblament humà a les terres valencianes. V. Villaverde (Ed.). València, Universitat de València: 73-98.

Perkins, D. y Daly, P. (1968). "A hunter's village in Neolithic Turkey." *Scientific American* **219**(5): 96-106.

Peters, C. R. y Blumenshine, R. J. (1995). "Landscape perspectives on possible land use patterns for Early Pleistocene hominids in the Olduvai Basin, Tanzania." *Journal of Human Evolution* **29**: 321-362.

Pfeiffer, T. (1999). „Die Stellung von Dama (Cervidae, Mammalia) in system pleisometacpaler Hirsche des Pleistozäns. Phylogenetische Rekonstruktion-Metrische Analyse.“ *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **211**: 1-218.

Pickering, T. R. (2002). „Reconsideration of criteria for differentiating faunal assemblages accumulated by hyenas and hominids.“ *International Journal of Osteoarchaeology* **12**: 127-141.

Pilleyre, T.;Sanzelle, S.;Fain, J.;Miallier, D. y Monntret, M. (1997). Essai de datation par thermoluminescence des dépôts du site acheuléen de Notarchirico. Notarchirico, un sitio del Pleistoceno Medio antico nel bacino di Venosa. M. Piperno (Ed.).

Pineda (1997). *Mapa geológico de España, 1:50.000. Serie Magna, Burgos 200 (19-10)*, Instituto Tecnológico Geominero de España.

Pinto, A. C.;Andrews, P. y Etxebarria (2005). *Tafonomía y paleoecología de úrsidos cuaternarios cantábricos*. Fundación Oso de Asturias,

Piperno, M. (1996). Nouvelles donnees sur l'acheuleen de l'Italie centre-meridionale d'apres les fouilles a Notarchirico (Ventosa, Basilicate). L'Acheuléen dans l'Ouest de l'Europe, Saint-Riquier (França), CERP. Université des Sciences et Technologies de Lille.

Piperno, M.;Mallegni, F. y Yokoyama, Y. (1990). «Découverte d'un femur humain dans les niveaux acheuléens de Notarchirico (Venosa, Basilicata, Italie).» *C. R. Acad. Sci. Paris serie II*: 1097-1102.

Piperno, M.;Lefèvre, D.;Raynal, J.-P.;Tagliacozzo, A. y Vernet, G. (1996). Prehistoire du bassin de Ventosa au Pleistocene Moyen. Une revision d'apres les recherches recentes a Notarchirico (Basilicata, Italie). XIII U.I.S.P.P. Congress Proceedings, Forli (Italia).

Plummer, T. (2004). «Flaked stones and old bones: biological and cultural evolution at the dawn of technology.» *Yearbook of physical anthropology* **47**: 118-164.

Pokras, E. M. y Mix, A. C. (1987). “Earth's precession cycle and Quaternary climatic change in tropical Africa.” *Nature* **326**: 486-487.

Pons-Moyà, J. (1987). “Los carnívoros (Mammalian) de Venta Micena (Granada, España).” *Paleont. I Evol. Mem. Esp* **1**: 109-128.

Porat, N. y Ronen, A. (2002). “Luminescence and ESR age determinations of the Lower Paleolithic site Evron Quarry, Israel.” *Advances in ESR Applications* **18**: 123-130.

Porta, J. (1975). “Estudio preliminar sobre la fauna de la “Solana de Zamborino”.” *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* **1**(17-23).

Posenato, R. (1987). *Molluschi marini*, Forli

Postigo Mijarra, J. M. (2003). Contribución al conocimiento de la vegetación pleistocena de la Península Ibérica. Estudio paleobotánico de macrorrestos vegetales fósiles. Departamento de biología. Universidad Autónoma. Madrid: 265.

Potter, R. M. y Rossman, G. R. (1979). “The manganese- and iron-oxide mineralogy of desert Varnish.” *Chemical Geology* **25**: 79-94.

Potts, R. (1984). “Home bases and early hominids.” *American Scientist* **92**: 338-349.

Potts, R. (1988). “On an Early hominid scavenging niche.” *Current Anthropology* **29**: 153-155.
blumenschine, carronyeig, caça, hominids, pleisotcè

Potts, R.;Behrensmeier, A. K. y Ditchfield, P. (1999). “Paleolandscape variation and Early Pleistocene hominid activities: Members 1 and 7, Olorgesailie Formation, Kenya.” *Journal of Human Evolution* **37**: 747-788.

- Potts, R. y Shipman, P. (1981). "Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania." *Nature* **291**: 577-580.
- Ramos Muñoz, J. (1999). *Europa Prehistorica. Cazadores y Recolectores*. Silex, Madrid
- Raposo, L. y Santonja, M. (1995). The earliest occupation of Europe: The Iberian peninsula. The earliest occupation of Europe. Proceedings of the European Science foundation workshop at Tautavel. W. Roebroeks y T. Kolfschoten van (Ed.). Leiden, University of Leiden: 7-26.
- Raynal, J.-P.;Sbihi Alaoui, F. Z.;Geraards, D.;Magoga, L. y Mohi, A. (2001). "The earliest occupation of North-Africa: the Moroccan perspective." *Quaternary International* **75**: 65-75.
- Reitz, E. J. y Wing, E. S. (1999). *Zooarchaeology*. Cambridge University Press, Cambridge
- Renault-Miskovsky, J. y Girard, M. (1988). "Palynologie du remplissage de la grotte du Vallonet, (Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes)." *L'Anthropologie* **92**(2).
- Rhodes, E. J. y Grun, R. (1997). Preliminary ESR dating for tooth enamel from Notarchirico, Venosa, Italy. Notarchirico, un sitio del Pleistoceno Medio antico nel bacino di Venosa. M. Piperno (Ed.).
- Rightmire, G. P. (1998). "Human evolution in the Middle Pleistocene. The role of *Homo heidelbergensis*." *Evolutionary Anthropology* **6**: 218-227.
- Rightmire, P. (1996). "The human cranium from Bodo: evidence for speciation in the Middle Pleistocene?" *Journal of Human Evolution* **31**: 21-39.
- Rightmire, G. P.;Lordkipanidze, D. y Vekua, A. (2006). "Anatomical descriptions, comparative studies and evolutionary significance of the hominin skulls from Dmanisi, Republic of Georgia." *Journal of Human Evolution* **50**(2):115-141.
- Roberts, M. (1997/98). Boxgrove: Palaeolithic Hunters by the Seashore. Archaeology International. E. Institute of Archaeology (Ed.). Londres: 8-13.
- Roberts, M. B.;Stringer, C. B. y Parfitt, S. A. (1994). "A hominid tibia from Middle Pleistocene sediments at Boxgrove, UK." *Nature* **369**: 311-313.
- Rodríguez, J. (1997). Análisis de la estructura de las comunidades de mamíferos del Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca. Revisión de metodologías. Departamento de biología. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Rodríguez J. (2001). «Structure de la communauté de mammifères pléistocènes de Gran Dolina.» *L'Anthropologie* **105**(1): 131-157.
- Rodríguez, J. (2004). «Stability in Pleistocene mediterranean mammalian communities.» *Paleogeography, palaeoclimatology, palaeoecology* **207**: 1-22.
- Rodríguez, J. (2006). "Structural continuity and multiple alternative stable states in Middle Pleistocene European mammalian communities." *Paleogeography, palaeoclimatology, palaeoecology* **239**: 355-373.
- Rodríguez Álvarez, X. P. (2004a). Atapuerca y el inicio del Paleolítico medio en Europa. Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre. Arqueología. (Ed.). Alcalá de Henares, Museo Arqueológico Regional. **IV**.
- Rodríguez Álvarez, X. P. (2004b). "Technical systems of lithic production in the Lower and Middle Pleistocene of the Iberian Peninsula. Technological variability between north-eastern sites and Sierra de Atapuerca sites." *BAR International Series* **1323**.
- Roe, D. A. (1995). "The Orce basin (Andalucía, Spain) and the initial Palaeolithic of Europe." *Oxford Journal of Archaeology* **14**: 1-12.

Roebroeks, W. (1994). "Updating the Earliest Occupation of Europe." *Current Anthropology* **35**(3): 301-305.

Roebroeks, W. (2001). "Hominid behaviour and the earliest occupation of Europe: an exploration." *Journal Human of Evolution* **41**: 437-461.

Roebroeks, W. (2006). "The human colonisation of Europe: where are we?" *Journal of Quaternary Science* **21**(5): 425-435.

Roebroeks, W. y Kolfschoten, v. T. (1994). "The earliest accupation of Europe:a short chronology." *Antiquity* **68**: 489-503.

Roebroeks, W. y Kolfschoten , v. T. (1995). The earliest occupation of Europe: a reappraisal of artefactual and chronological evidence. The earliest occupation of Europe. Proceedings of the European Science foundation workshop at Tautavel. W. Roebroeks y T. Kolfschoten van (Ed.). Leiden, University of Leiden: 297-315.

Rolland, N. (1992). „The Palaeolithic colonization of Europe: an archaeological and biogeographic prespective.“ *Trabajos de Prehistoria* **49**: 69-111.

Romo, A. y Sierra, E. (1996). *Frutos silvestres de la Península Ibérica*. Editorial Planeta, Barcelona

Ron, H.;Porat, N.;Ronen, A.;Tchernov, E. y Horwitz, L. K. (2003). "Magnetostatigraphy of the Evron Member-implications for the age of the Middle Acheulian site of Evron Quarry." *Jorunal of Human Evolution* **44**: 633-639.

Rook, L. (1995). "Pannonictis nestii (Carnivora, Mammalia) from the late Villafranchian of Pietrafitta (Umbria, Italy). Preliminary note." *Eclogae geol. Helv.* **88**: 853-864.

Rook, L.;Martínez Navarro, B. y Howell, C. F. (2004). "Occurence of *Theropithecus* sp. in the Late Villafranchian of Southern Italy and implications for Early Pleistocene "out of Africa" dispersals." *Journal of Human Evolution* **47**: 267-277.

Rosas, A. (1999). "La dialéctica Norte-Sur en el Cuaternario Europeo. Atapuerca y la evolución de los ecosistemas ibéricos." *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico* **29**: 148-155.

Rosas, A. (2003a). Les fossiles humains d'Atapuerca et le modèle d'évolution humaine durant le dernier million d'années. Anthropologie Biologique. Évolution et Biologie Humaine. C. Susanne;E. Rebató y B. Chiarelli (Ed.), deboeck.

Rosas, A. (2003b). «Pautas y procesos de evolución en el linaje humano.» 1-19.

Rosas, A. y Bermúdez de Castro, J. M. (1998a). "The Mauer Mandible and the evolutionary significance of *Homo heidelbergensis*." *Geobios* **31**, **5**: 687-697.

Rosas, A. y Bermúdez de Castro, J. M. (1998b). "On the taxonomic affinities of the Dmanisi mandible (Georgia)." *America Journal of Phisical Anthropology* **107**: 145-162.

Rosas, A.;Pérez González, A.;Carbonell, E.;Made van der, J.;Antonio, S.;Laplana, C.;Cuenca-Bescòs, G.;Parés, J. M. y Huguet, R. (2001). "Le gisement pléistocène de la "Sima del Elefante" (Sierra de Atapuerca, Espagne)." *L'Anthropologie* **105**: 301-312.

Rosas, A.;Huguet, R.;Pérez González, A.;Carbonell, E.;Vallverdú, J.;Made van der, J.;Allué, E.;García, N.;Pérez-Martínez, R.;Rodríguez Méndez, J.;Sala, R.;Saladié, P.;Simón, G.;Martínez-Maza, C.;Bastir, M.;Antonio, S. y Parés, J. M. (2004). Iniatial approach to the site formation and paleoecology of the "Sima del Elefante": a Pleistocene karst locality at Atapuerca Hill. Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre. Geología. (Ed.). Alcalá de Henares, Museo Arqueológico Regional. **Geología**.

- Rosell, J. (1993). Impacte biologic a la base de “Gran Dolina” (Sierra de Atapuerca). Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.
- Rosell, J. (1998). Les premières occupations humaines à la Sierra de Atapuerca (Burgos, Espagne). Les niveaux TDW-4 et TDW-4b. Économie Préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique. XVIIIe. Rencontres Internationales d’Archéologie et d’Histoire d’Antibes. J.-P. Brugal;L. Meignen y M. Patou-Mathis (Ed.). Sophia Antipolis, Éditions APDCA: 153-162.
- Rosell, J. (2001). Patrons d’aprofitament de les biomases animals durant el Pleistocè Inferior i Mig (Sierra de Atapuerca, Burgos) i Superior (Abric Romani, Barcelona). Dpt. Geografia i Historia General. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.
- Rosell, J.;Cáceres, I. y Huguet, R. (1998). «Systèmes d’occupation anthropique pendant le pléistocène inférieur et moyen à la Sierra de Atapuerca (Burgos, Espagne).» *Quaternaire* **9**(4): 355-360.
- Rosene, W., Jr y Lay, D. W. (1963). “Disappearance and visibility of quail remains.” *Journal of Wildlife Management* **27**: 139-142.
- Ruiter, D. J. y Berger, L. R. (2000). “Leporads as taphonomic agents in dolomitic caves-implications for bone accumulations in the homini-bearing deposits of South Africa.” *Journal of Archaeological Science* **27**: 665-684.
- Ruiz Bustos, A. (1984). “El yacimiento paleontológico de Cúllar de Baza I.” *Investigación y Ciencia* **91**: 20-28.
- Ruiz Bustos, A.;Toro, I.;Martín, E. y Almohalla, M. (1982). “Procesos evolutivos durante el Cuaternario Medio y Superior en las poblaciones de pequeños mamíferos del Sur de la Península Ibérica. Condiciones climáticas que implican que implican e importancia bioestratigráfica.” *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* **7**: 9-35.
- Sahnouni, M.;Hadjouis, D.;Made van der, J.;Derradji, A.-e.-K.;Canals, A.;Medig, M. y Belahrech, H. (2002). “Further research at the Olduvai site of Ain Hanech, North-eastern Algeria.” *Journal of Human Evolution* **43**.
- Sahnouni, M.;Hadjouis, D.;Made van der, J.;Derradji, A.-e.-K.;Canals, A.;Medig, M.;Belahrech, H.;Harichane, Z. y Rabhi, M. (2004). “On the earliest human occupation in North Africa: a response to Geraads et al.” *Journal of Human Evolution* **46**: 763-775.
- Sánchez Marco, A. (1999). “Implications of the avian fauna for paleoecology in the Early Pleistocene of the Iberian Peninsula.” *Journal of Human Evolution* **37**(3/4): 375-388.
- Sánchez Marco, A. (2002). “Aves fósiles de la Península Ibérica.” *Quercus* **191**: 28-41.
- Sánchez Marco, A. (2004). “Avian zoogeographical patterns during the Quaternary in the Mediterranean region and paleoclimatic interpretation.” *Ardeola* **5**(1): 90-132.
- Schaller, G. B. (1972). *The Serengeti Lion*. University of Chicago Press, Chicago
- Schmid, E. (1972). *Atlas of Animal Bones*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam-London-New York
- Schmitt, D. N. (1995). “The taphonomy of Golden eagle prey accumulations at Great basin roosts.” *Journal of Ethnobiology* **15**: 237-256.
- Schoetensack, O. (1908). *Der Unterkiefer des Homo heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg*. Leipzig: W. Engelmann,
- Selvaggio, M. M. (1994a). „Carnivore tooth marks and stone tool butchery marks on scavenged bones: archaeological implications.“ *Journal of Human Evolution* **27**: 215-228.

- Selvaggio, M. M. (1994b). Evidence from carnivore tooth marks and stone-tool-butchery marks for scavenging by hominids at FLK *Zinjanthropus* Olduvai Gorge, Tanzania. University of Rutgers. New Jersey: 388.
- Selvaggio, M. M. (1998). "Evidence for a three-stage sequence of hominid and carnivore involvement with long bones at FLK *Zinjanthropus*, Olduvai Gorge." *Journal of Archaeological Science* **25**: 191-202.
- Sémah, A. M. y Renault-Miskovsky, J. (2004). *L'évolution de la végétation depuis deux millions d'années*. Editions Artcom/ Errance, Paris
- Semaw, S.;Renne, P.;Harris, J. W. K.;Feibel, C. S.;Bernor, R. L.;Fesseha, N. y Mowbray, K. (1997). «2,5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia.» *Nature* **385**: 333-336.
- Serrano Bolea, J. (2004). *Frutos silvestres*. Prames ediciones, Zaragoza
- Shackleton, N. J. (1967). "Oxygen isotope analyses and plesitocene temperatures re-assesed." *Nature* **218**: 15-17.
- Shackleton, N. J. y Opdyke, N. D. (1973). "Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of Equatorial Pacific cores V28-238. Oxygen isotope temperatures and ice volumes on a 10(5) and 10(6) year scale." *Quaternary Research* **3**: 39-55.
- Shahack-Gross, R.;Bar-Yosef, O. y Weiner, S. (1997). "Black-coloured bones in Hayonim cave, Israel: differentiating between burning and oxide staining." *Journal of Archaeological Science* **24**: 439-446.
- Shipman, P. (1981). *Life History of a Fossil. An Introduction to Taphonomy and Paleocology*. Harvard University Press, Harvard
- Shipman, P. y Rose, J. (1983). "Early Hominid Hunting, Butchering and Carcass-Processing Behaviors: Approches to the Fossil Record." *Journal of Anthropological Archaeology* **2**: 57-98.
- Shipman, P. y Rose, J. (1984). "Cut-marks mimics on modern anf fossil bovid bones." *Current Anthopology* **25**(1): 116-117.
- Shipman, P. y Rose, J. (1988). "Bone tools: an experimental approach." *Scaning Electron microscopy to Archaeology. British Archaeological Report* **452**: 303-335.
- Shipman, P.;Foster, G. y Schoeninger, M. (1984). "Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage." *Jorunal of Archaeological Science* **11**: 307-325.
- Simón Pérez, G. (2003). Análisis paleoecológico de la asociación de mamíferos fósiles del yacimiento de la "Sima del Elefante"- Nivel TE19 (Sierra de Atapuerca, Burgos). *Facultad de Ciencias Biológicas*. Universidad SEK Segovia.
- Speth, J. D. (1987). "Early hominid subsistence strategies in seasonal habitats." *Journal of Archaeological Science* **14**: 13-29.
- Soria, F. (1987). "Análisis estratigráfico y sedimentológico de los depósitos neógeno-cuternarios en el sector de Orce (depresión de Guadix-Baza)." *Paleonologia i evolució* **Memoria Especial**(11-34).
- Soria, J. M. (1996). "Historia de la subsidencia y levantamiento en el margen norte de la cuenca intramontañosa de Guadix (Cordillera Bética central)." *Geogaceta* **20**(2): 464-467.
- Speth, J. D. (1987). "Early hominid subsistence strategies in seasonal habitats." *Journal of Archaeological Science* **14**: 13-29.
- Speth, J. D. (1989). "Early hominid hunting and scavenging: the role of meat as an energy source." *Journal of Human Evolution* **18**: 329-343.
- Speth, J. D. y Spielmann, K. A. (1983). "Energy sources, protein metabolism and hunter-gatherer subsistence strategies." *Journal of Anthropological Archaeology* **2**: 1-31.

Steadman, D. W.;Plourde, A. y Burley, D. V. (2002). "Prehistoric butchery and consumption of birds in the Kingdom of Tonga, South Pacific." *Journal of Archaeological Science* **29**: 571-584.

Steele, G. y Baker, B. W. (1993). Multiple predation: a definitive human hunting strategy. From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains. J. Hudson (Ed.), Center for Archaeological Investigations. Southern Illinois University at Carbondale. **Occasional paper N° 21.**

Stiner, M. C. (1994). *Honor among thieves: A zooarchaeological study of Neandertal ecology.* Princenton: Princenton University Press,

Stiner, M. C.;Kuhn, S. L.;Weiner, S. y Bar-Yosef, O. (1995). Differential Burning, Recrystallization, and Fragmentation of Archaeological Bone. *Journal of Archaeological Science.* **22**: 223-237.

Straus, L. G. (2001). "Africa and Iberia in the Pleistocene." *Quaternaty International* **75**: 91-102.

Straus, L. G. y Bar-Yosef, O. (2001). Out of Africa: once, twice or continuously in the Pleistocene. *Proceedings of the XV Congress of the International Union for Quaternary Research (INQUA), Quaternary International* **75**(1).

Stringer, C. (1996). *African exodus: The origins of modern humanity.* Jonathan Cape, London

Stringer, C. (2002). "Modern Human Origins. Progress and prospects." *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* **357**: 563-579.

Stringer, C. y Andrews, P. (2005). *La evolución humana.* Akal,

Suc, J. P. (1984). "Origin and evolution of the Mediterranean vegetation and climate in Europe." *Nature* **307**(2): 429-432.

Suc, J. P. y Zagwijn, W. H. (1983). "Plio-Pleistocene correlations between the northwestern Mediterranean region and northwestern Europe according to recent biostratigraphic and paleoclimatic data." *Boreas* **12**: 153-166.

Sutcliffe, A. S. y Collins, H. D. (1972). "Gnawed bones from the crag and forest red deposits of East Anglia." *Suffolk Natural History* **15**(6): 497-498.

Swisher, C. C.;Curtis;Jacob y Getty (1994). "Age of the earliest known hominids in Java, Indonesia." *Science* **263**: 1118-1121.

Tappen, M. (1994). "Bone weathering in the tropical rain forest." *Journal of Archaeological Science* **21**: 667-673.

Tappen, M. (1995). "Savanna ecology and natural bone deposition. Implications for early hominid site formation, hunting and scavenging." *Current Anthopology* **36**: 223-260.

Tappen, M.;Adler, D. S.;Ferring, C. R.;Gabunia, M.;Vekua, A. y Swisher III, C. C. (2002). "Akhalkalaki: the taphonomy of an early Pleistocene locality in the Republic of Georgia." *Journal of Archaeological Science* **29**(1-24).

Tauxe, L.;Opdyke, N. D.;Pasini, G. y Elmi, C. (1983). "Age of the Plio-Pleistocene Boundary in the Vrica Seccion, Southern Italy." *Nature* **304**: 125-129.

Tchernov, E. (1992). Eurasian-african biotic exchanges through the Levantine corridor during the Neogen and Quaternary. Mammalian migration and dispersal events in the European Quaternary. W. v. Koenigswald y L. Werdelin (Ed.). Frankfurt, Cour. Forsch. -Inst. Senckenberg. **153.**

Terradillos, M. (2004). Contribución al conocimiento de las tecnologías del Paleolítico arcaico del Sur de Europa a través de los ejemplos de Gran Dolina TD6 (Burgos-España), Vallonnet (Roquebrune-Cap-Martin-Francia), Ca'Belvedere de Monte Poggiolo (Forli-Italia), y Barranco León y Fuente Nueva 3 (Orce-España). Departamento de Ciencias Históricas y Geografía. Universitat de Burgos. Burgos.

Thieme, H. (1997). "Lower Palaeolithic hunting spears from Schöningen , Germany." *Nature* **358**: 807-810.

Thieme, H. (1998). Las lanzas más antiguas del mundo: armas de caza del Paleolítico Inferior de Schöningen, Alemania. Los primeros pobladores de Europa: últimos descubrimientos y debate actual. E. Carbonell; J. M. Bermúdez de Castro ; J. L. Arsuaga y X. P. Rodríguez (Ed.). Burgos, Diario de Burgos/Caja de Burgos: 169-193.

Thouveny, N. y Bonifay, E. (1984). *Nature* **308**: 355-358.

Thrasher, F. M. (1927). *The gang*. Chicago University Press, Chicago

Tixier, J.;Roe, D.;Turq, A.;Gilbert, A.;Martínez Navarro, B.;Arribas, A.;Gibert, L.;Gaete, R.;Maillo, A. y Iglesias, A. (1995). "Présence d'industries lithiques dans le Pléistocène inférieur de la région d'Orce (Granada, Espagne). Etat de la question.» *C. R. Acad. Sci. Paris* **321**(série IIa): 71-78.

Tobias, P. V. (1982). The antiquity of man: Human Evolution. Human genetics, Part A: The Unfolding Genome. (Ed.). New York, Alan R. Liss, Inc.: 195-214.

Toth, N. y Schick, K. (1993). Early stone industries and inferences regarding language cognition. Tools, language and cognition in human evolution. K. G. Gibson y T. Ingold (Ed.). Cambridge, Cambridge University Press: 346-362.

Toro, I.;Lumley de, H.;Barsky, D.;Celiberti, V.;Cauche, D.;Moncel, M. H.;Fajardo, B. y Toro, M. (2003a). Las industrias líticas de Barranco León y Fuente-Nueva 3. Estudio técnico y tipológico. Las cadenas operativas. Análisis traceológico. Resultados preliminares. El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002. I. Toro; J. Agustí y B. Martínez Navarro (Ed.), Junta de Andalucía. **17**: 183-206.

Toro, I.;Martínez Navarro, B.;Toro, M. y Fajardo, B. (2003b). La excavación arqueológica. El Pleistoceno Inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria Científica campañas 1999-2002. I. Toro; J. Agustí y B. Martínez Navarro (Ed.), Junta de Andalucía. **17**: 15-32.

Torre, D.;Ficcarelli, G.;Masini, F.;Rook, L. y Sala, B. (1992). Mammal dispersal events in the early Pleistoceno of Western Europe. Mammalian migration and dispersal events in the European Quaternary. W. v. Koenigswald y L. Werdelin (Ed.). Frankfurt, Cour. Forsch. -Inst. Senckenberg. **153**: 51-58.

Torres, J. M.;Borja, C. y Olivares, E. G. (2002). „Immunoglobulin G in 1,6 million-year-old fossil bones from Venta Micena (Granada, Spain).“ *Journal of Archaeological Science* **29**: 167-175.

Torres, T.;Ortiz, J. E.;Alcalde, C.;Badal, E.;Castroviejo, R.;Cobo, R.;Enrique, C.;Delgado, A.;Demoustier, A.;Fernández-Gianotti, J.;Figueiral, I.;García-Amorena, I.;García-Martínez, M. J.;Llamas, J. F.;Julià, R.;Postigo, J. M.;Rubiales, J. M.;Reyes, E.;Sepherd, T.;Soler, V. y Valle, M. (2003). *Evolución paleoambiental de la mitad sur de la Península Iberica. Aplicación a la evolución del comportamiento de los repositorios de residuos radiactivos*. ENRESA,

Turner, A. (1989). "Sample selection, schlepp effects and scavenging: the implications of partial recovery for interpretations of the terrestrial mammal assemblage from Klasies River Mouth." *Journal of Archaeological Science* **16**: 1-11.

Turner, A. (1992a). "Large carnivores and earliest European hominids:changing determinants of resource availability during the Lower and Middle Pleistocene." *Journal of Human Evolution* **22**: 109-126.

Turner, A. (1992b). Villafranchian-Galerian larger carnivores of Europe: dispersions and extinctions. Mammalian migration and dispersal events in the European Quaternary. W. v. Koenigswald y L. Werdelin (Ed.). Frankfurt, Cour. Forsch. -Inst. Senckenberg. **153**.

Turner, A. (1999). "Assessing earliest human settlement of Eurasia: Late Pliocene dispersions from Africa." *Antiquity* **73**: 563-570.

Turq, A. y Martínez Navarro, B. (1996b). Les mouvements de faune à la charnière Pliocène/Pleistocène inférieur et les premiers peuplements humains du pourtour méditerranéen: les données de la région d'Orce (Andalousie, Espagne). Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques, Nice, Échanges et diffusion dans la préhistoire méditerranéenne.

Turq, A.;Martínez Navarro, B.;Palmqvist, P.;Arribas, A.;Agustí, J. y Rodríguez Vidal, J. (1996a). "Le plio-pleistocene de la région d'Orce, province de Grenade, Espagne: bilan et perspective de recherche." *Paleo* **8**: 161-204.

Tzedakis, P. C. (1994). "Vegetation change through Glacial-Interglacial cycles: a long pollen sequence perspective." *Philosophical transactions: biological sciences* **345**(1314): 403-432.

Tzedakis, P. C.;Lawson, I. T.;Frogley, M. R.;Hewitt, G. M. y Preece, R. C. (2002). "Buffered tree population changes in a Quaternary refugium: evolutionary implications." *Science* **297**: 2044-2047.

Vallverdú, J. (2002). Micromorfología de las facies sedimentarias de la Sierra de Atapuerca y del nivel J del Abric Romani. Implicaciones gearqueológicas y paleoetnográficas. Història i geografia. Rovira i Virgili. Tarragona: 415.

Vandenberghe, J. y Kasse, C. (1989). "Periglacial environments during the Early Pleistocene in the Southern Netherlands and Northern Belgium." *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **72**: 133-139.

Vaufrey, R. (1929). *Les éléphants nains des îles méditerranéennes et la question des isthmes pléistocènes*. Masson, Paris, vol.1, 220 p.

Vekua, A.;Lordkipanidze, D.;Rightmire, G. P.;Agustí, J.;Ferring, R.;Maisuradze, G.;Mouskhelishvili, A.;Nioradze, M.;Ponce de León, M.;Tappen, M.;Tvalchrelidze, M. y Zollikofer, C. (2002). "A new skull of Early *Homo* from Dmanisi, Georgia." *Science* **297**: 85-89.

Vera, J. A. (1970a). "Facies del Pleistoceno de la Depresión de Guadix-Baza." *Cuadernos Geológicos de la Universidad de Granada* **1**: 23-25.

Vera, J. A. (1970b). "Estudio estratigráfico de la Depresión de Guadix-Baza." *Boletín Geológico y Minero* **LXXXI-V**: 429-462.

Vera, J. A. (1985). "Geología y estratigrafía de los materiales plioceno-pleistocenos del sector Orce-Venta Mícena (prov. Granada)." *Paleontología i evolució* **18**: 3-11.

Vergès, J. M. (2002). Caracterització dels models d'instrumental lític del Mode 1 a partir de les dades de l'anàlisi funcional dels conjunts lítics d'Aïn Hanech i El-Kherba (Algèria), Monte Poggiolo i Isernia la Pineta (Italia). Departament d'Història i Geografia. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.

Vergès, J. M.;Ollé, A.;Longo, L. y Peretto, c. (1999). Microwear analysis of the Lower Pleistocene lithic industry of Monte Poggiolo (Forlì, Italy). Human population origins in the Circum Mediterranean area: adaptations of the hunters-gatherer groups to environmental modifications. A. R. Cruz;S. Miliken;L. Oosterbeek y C. Peretto (Ed.), *Arkeos*. **5**: 243-253.

Villa, P. (2001). "Early Italy and the colonization of Western Europe." *Quaternary International* **75**: 113-130.

- Villa, P. y Mahieu, E. (1991). "Breakage patterns of human long bones." *Journal of Human Evolution* **21**: 27-48.
- Viseras, C. y Fernández, J. (1992). "Sedimentary basin destruction inferred from the evolution of drainage systems in the Betic Cordillera, Southern Spain." *Journal of the Geological Society* **149**: 1021-1029.
- Viseras, C.; Soria, J. M.; Durán, J. J. y Arribas, A. (2004). "Condicionantes geológicos para la génesis de un yacimiento de grandes mamíferos: Fonelas P-1 (límite Plioceno-Pleistoceno, Cuenca de Guadix-Baza, Cordillera Bética)." *Boletín Geológico y Minero* **115**(3): 551-566.
- Voorhies, M. R. (1969). "Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska." *University of Wyoming Contributions to Geology Special Paper* **1**: 1-69.
- Vos, J. d. y Sondaar, P. V. (1994). "Dating hominid sites in Indonesia." *Science* **266**(5191): 1726-1727.
- Vrba, E. (1995). On the connections between paleoclimate and evolution. Paleoclimate and Evolution with Emphasis on Human Origins. E. Vrba; G. H. Denton; T. Partridge y L. H. Burckle (Ed.). New Haven and London, Yale University Press: 24-48.
- Walker, P. L. y Long, J. C. (1977). "An experimental study of the morphological characteristics of tool marks." *American Antiquity* **42**: 605-616.
- Wang, X. y Martin, L. D. (1993). "Natural trap cave." *Research & Exploration* **9**(4): 422-435.
- Wanpo, H.; Ciochon, R.; Yumin, G.; Larick, R.; Qiren, F.; Schwarcz, H.; Yonge, C.; Vos, J. d. y Rink, W. (1995). "Early *Homo* and associated artefacts from Asia." *Nature* **378**: 275-278.
- Weidenreich, F. (1943). "The skull of *Sinanthropus pekinensis*: a comparative study on a primitive hominid skull." *Paleontologica sinica New series* **D.10**: 1-291.
- White, T. D. (1992). *Prehistoric cannibalism at Mancoos*. Princeton University Press, Princeton
- White, T. D. (1995). African Omnivores: global climatic change and Plio-Pleistocene hominids and suids. Paleoclimate and Evolution with Emphasis on Human Origins. E. Vrba; G. H. Denton; T. Partridge y L. H. Burckle (Ed.). New Haven and London, Yale University Press: 369-384.
- Wijmstra, T. A. y Groenhart, M. C. (1983). "Record of 700.000 years vegetational history in eastern Macedonia (Greece)." *Rev. Acad. Colomb. Cien. Exacats, Fis., Nat.* **15**(58): 87-98.
- Winterhalder, B. (1981a). Foraging strategies in the boreal forest: an analysis of Cree hunting and gathering. Hunter-gatherer foraging strategies. B. Winterhalder y E. Alden Smith (Ed.). Chicago, The University Chicago Press: 66-98.
- Winterhalder, B. (1981b). Optimal foraging strategies and hunter-gatherer research in anthropology: theory and models. Hunter-gatherer foraging strategies. B. Winterhalder y E. Alden Smith (Ed.). Chicago, The University of Chicago Press.
- Wolpoff, M. H. (1996). *Human Evolution*. McGraw-Hill, New York
- Wood, B. y Turner, A. (1995). "Out of Africa and into Asia." *Nature* **378**: 239-240.
- Wood, B. y Collard, M. (1999). "The Human genus." *Science* **284**: 65-71.
- Woodward, A. S. (1921). "A new cave man from Rhodesia, South Africa." *Nature* **108**: 371-372.
- Yamei, H.; Potts, R.; Baoyin, Y.; Zhengtang, G.; Deino, A.; Wei, W.; Clark, J.; Guangmao, X. y Weiwen, H. (2000). Mid-Pleistocene Acheulean-like stone technology of the Bose basin, South China. *Science*. **287**: 1622-1626.

Yellen, J. E. (1977). *Archaeological Approaches to the present: models for reconstructing the past*. Academic Press, Londres y New York

Yravedra Sainz de los Terreros, J. (2004). Implications taphonomiques des modifications osseues faites par les vrais hiboux (*Bubo bubo*) sur les lagomorphes. Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires. Actes des XXIV^e Recontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. J. P. Brugal y J. Desse (Ed.). Antibes, Éditions APDCA.

Zaidner, Y.;Ronen, A. y Burdukiewicz, J. M. (2003). «L'industrie microlithique du Paléolithique inférieur de Bizat Ruhama, Israel.» *L'Anthropologie* **107**: 203-222.

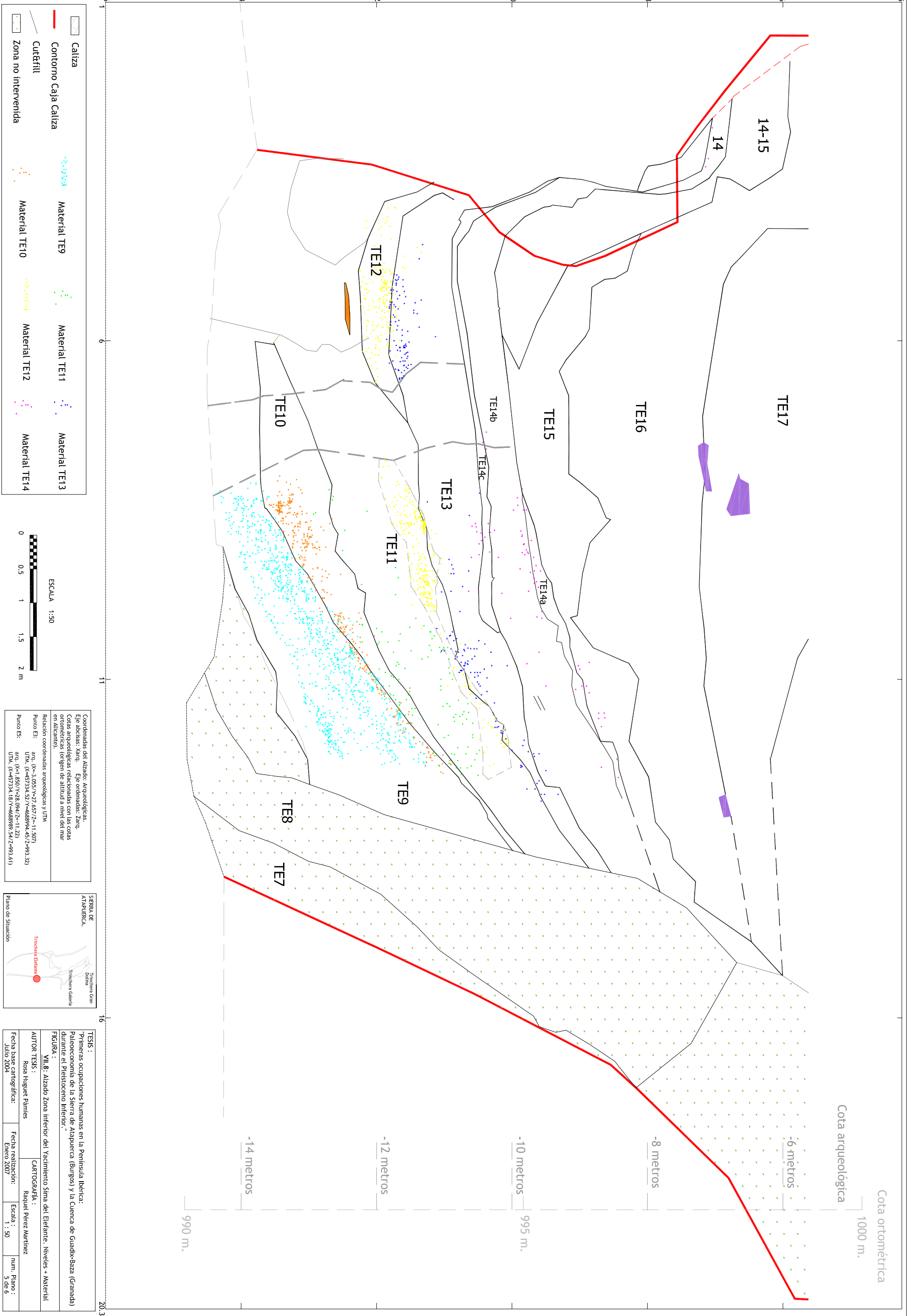
Zazo, C.;Goy, J. L. y Hoyos, M. (1983). «Estudio geomorfológico de los alrededores de la Sierra de Atapuerca (Burgos).» *Estudios geológicos* **39**: 179-185.

Zazo, C.;Goy, J. L. y Hoyos, M. (1987). Contexto geológico y geomorfológico. El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca. E. Aguirre;E. Carbonell y J. M. Bermúdez de Castro (Ed.). Valladolid, Junta de Castilla y León: 41-46.

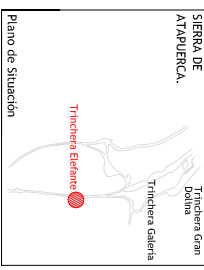
Zhu, R. X.;Hoffman, K. A.;Potts, R.;Deng, C. L.;Pan, Y. X.;Guo, B.;Shi, C. D.;Guo, Z. T.;Yuan, B. Y.;Hou, Y. M. y Huang, W. W. (2001). "Earliest presence of humans in northeast Asia." *Nature* **413**: 413-417.

Zhu, R. X.;Potts, R. y Hoffman, K. A. (2003). "Magnetostatigraphic dating of early humans in China." *Earth-Science Reviews* **61**: 341-359.

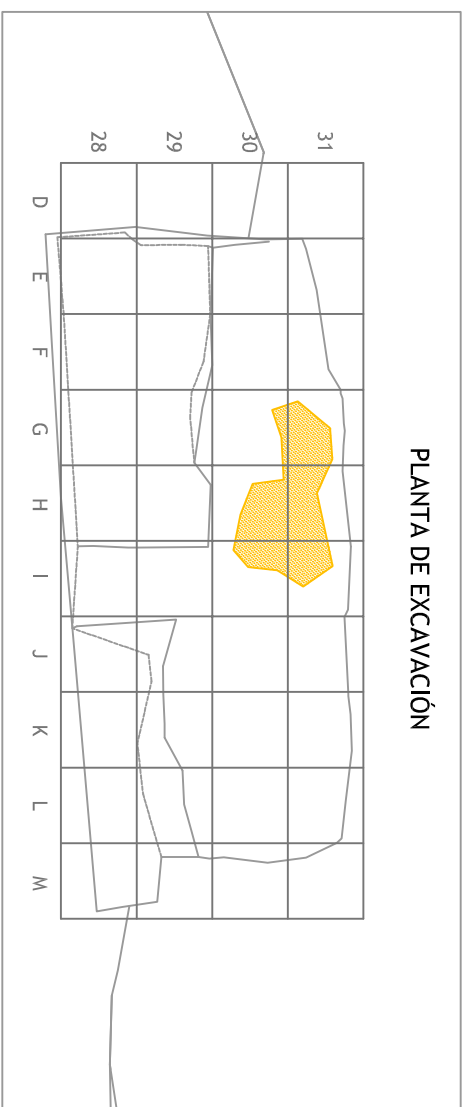
Zhu, R. X.;Potts, R.;Xie, F.;Hoffman, K. A.;Deng, C. L.;Shi, C. D.;Pan, Y. X.;Wang, H.;Shi, R. P.;Wang, Y. C.;Shi, G. H. y Wu, N. Q. (2004). "New evidence on the earliest human presence at high northern latitudes in northeast Asia." *Nature* **431**: 559-562.



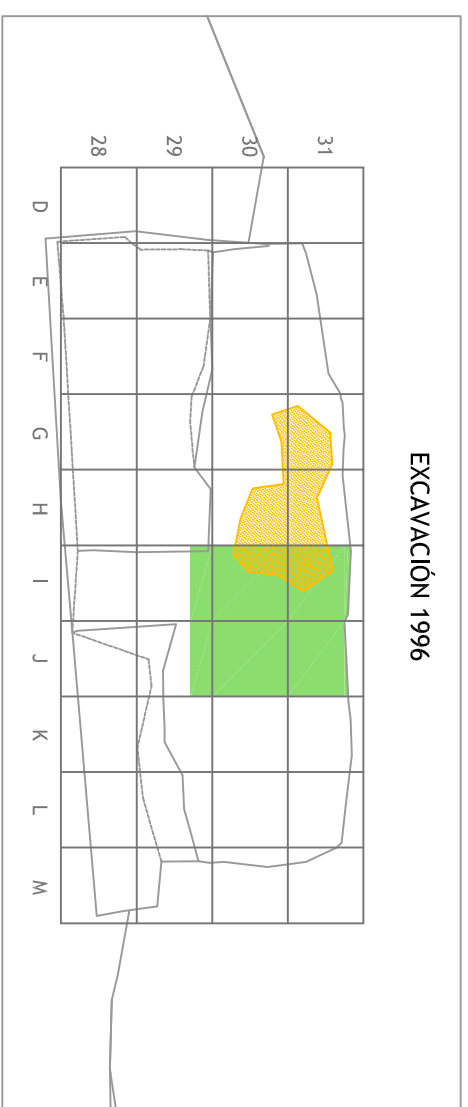
Coordenadas del Alzado: Arqueológicas:
 Eje abscisas: Xanrg; Eje ordenadas: Zanrg;
 Cotas arqueológicas relacionadas con las cotas ortométricas (origen de altitud a nivel del mar en Alicante):
 Relación coordenadas arqueológicas y UTM
 Punto ES: aig. (X=-3.055; Y=27.657; Z=11.507)
 UTM. (X=-457234.52; Y=-4688994.45; Z=4993.32)
 Punto ES: aig. (X=1.850; Y=28.094; Z=-11.221)
 UTM. (X=-457234.18; Y=-4688993.54; Z=4993.61)



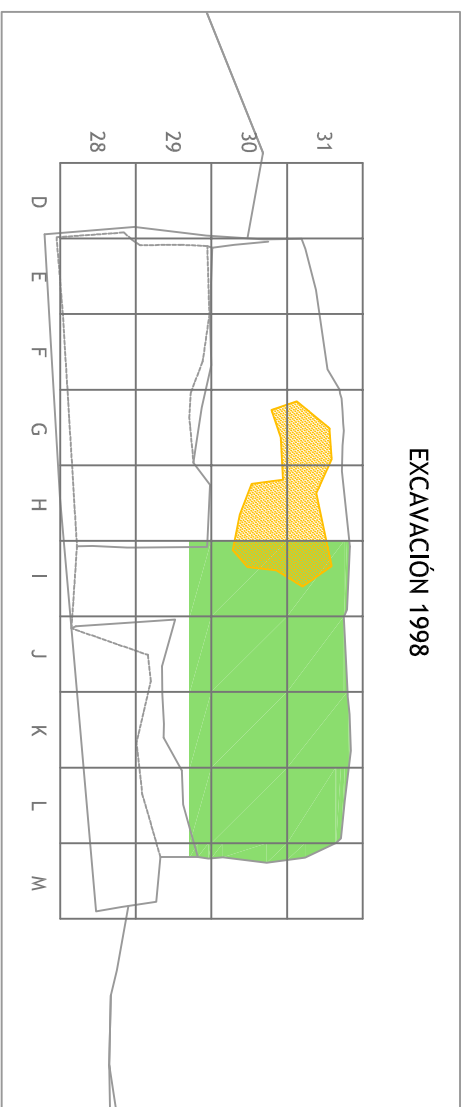
TESIS :
 "Primeras ocupaciones humanas en la Península Ibérica: Paleoeconomía de la Sierra de Atapuerca (Burgos) y la Cuenca de Guadix-Baza (Granada) durante el Pleistoceno Inferior."
 FIGURA :
 VII.8: Alzado Zona inferior del Yacimiento Sima del Elefante. Niveles + Material
 AUTOR TESIS :
 Rosa Huguet Pàmies
 CARTOGRAFÍA :
 Raquel Pérez Martínez
 Fecha base cartográfica: Enero 2007
 Fecha realización: Enero 2007
 Escala: 1 : 50
 num. Plano: 5 de 6



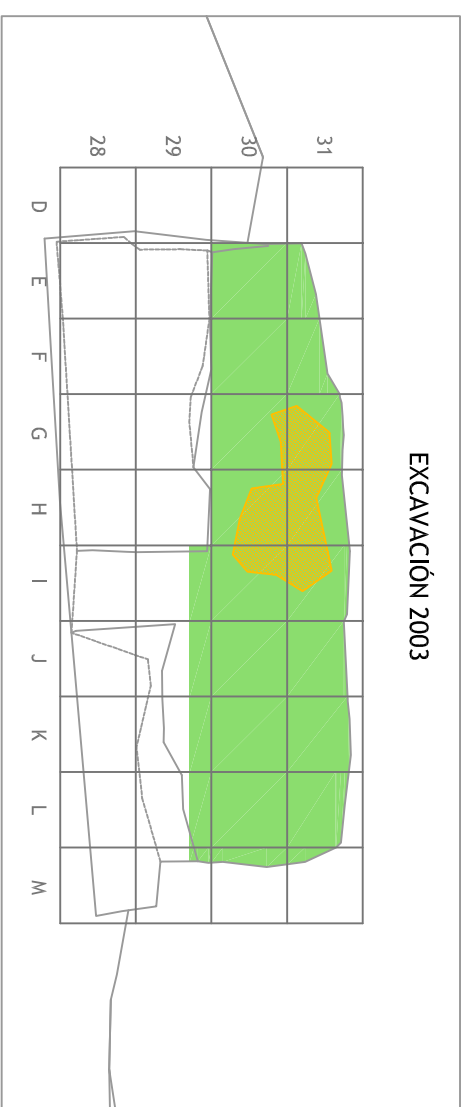
PLANTA DE EXCAVACIÓN



EXCAVACIÓN 1996

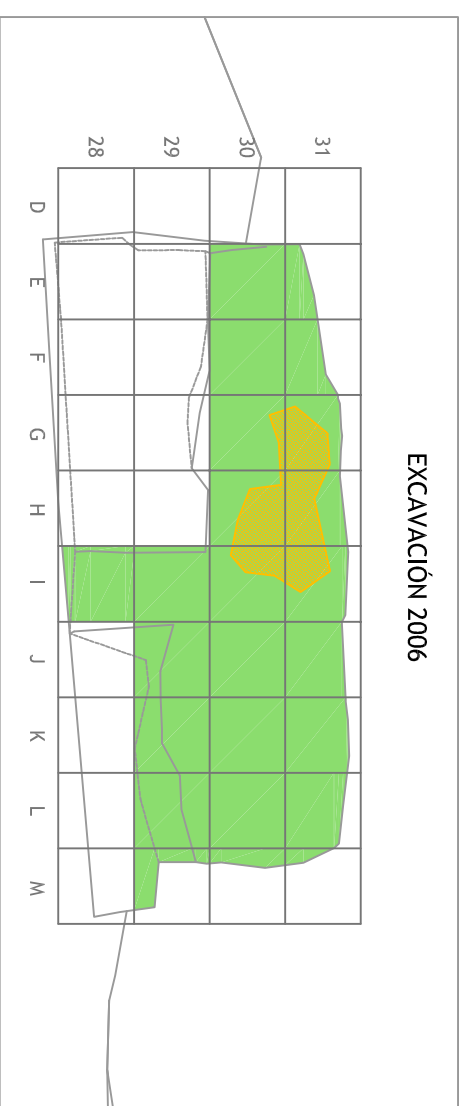


EXCAVACIÓN 1998



EXCAVACIÓN 2003

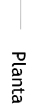
N
 arqueológico



EXCAVACIÓN 2006



Cut-fill



Planta

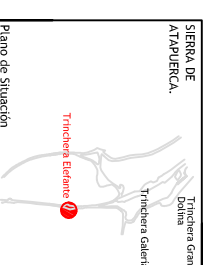


Cuadro excavado

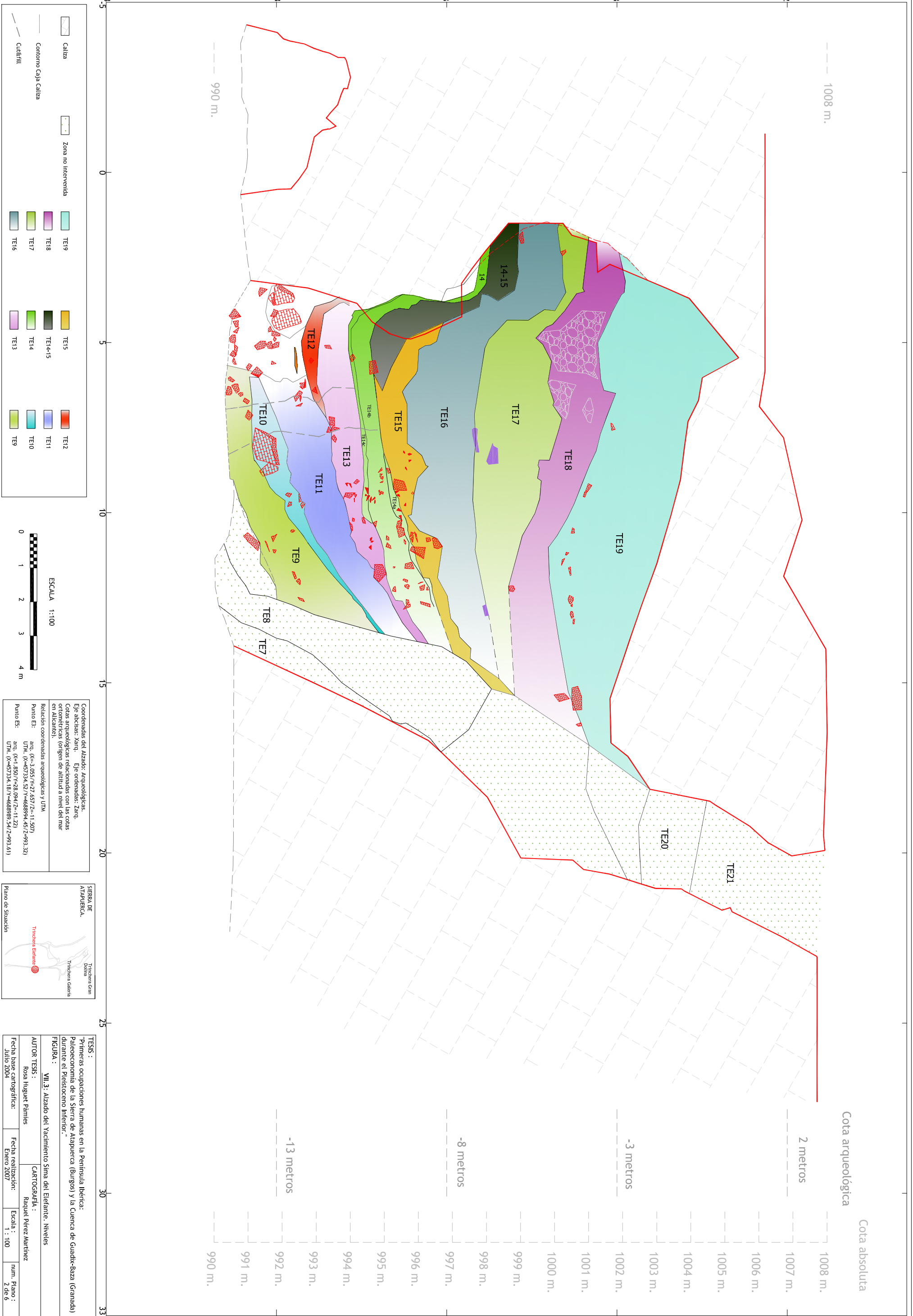


ESCALA 1:100

Coordenadas del Alzado: Arqueológicas:	Eje abscisas: Xarq.	Eje ordenadas: Zarq.
Cotas arqueológicas relacionadas con las cotas oronómetricas (origen de altitud a nivel del mar en Alicante).		
Relación coordenadas arqueológicas y UTM	Punto ES:	Punto ES:
	Xarq. (X=1.830)/Zarq. (Z=28.094)/Z=+11.22)	Xarq. (X=1.830)/Zarq. (Z=28.094)/Z=+11.22)
	UTM. (K=457334, 18/1=468899, 54/7=993, 64)	UTM. (K=457334, 18/1=468899, 54/7=993, 64)



TESIS :			
"Primeras ocupaciones humanas en la Península Ibérica: Paleoeconomía de la Sierra de Atapuerca (Burgos) y la Cuenca de Guadix-Baza (Granada) durante el Pleistoceno Inferior."			
FIGURA :			
VII.2. Evolución de la Excavación del yacimiento Sima del Elefante			
AUTOR TESIS :	CARTOGRAFIA :		
Rosa Huguet Pàmies	Raquel Pérez Martínez		
Fecha base cartográfica:	Fecha realización:	Escala :	num. Plano :
Julio 2004	Enero 2007	1 : 100	1 de 6



Cota arqueológica

Cota absoluta

1008 m.

2 metros

1007 m.

1006 m.

1005 m.

1004 m.

1003 m.

-3 metros

1002 m.

1001 m.

1000 m.

999 m.

998 m.

-8 metros

997 m.

996 m.

995 m.

994 m.

993 m.

-13 metros

992 m.

991 m.

990 m.

TESIS : "Primeras ocupaciones humanas en la Península Ibérica: Paleoeconomía de la Sierra de Atapuerca (Burgos) y la Cuenca de Guadix-Baza (Granada) durante el Pleistoceno Inferior."

FIGURA : VII.3. Alzado del Yacimiento Sima del Elefante. Niveles

AUTOR TESIS : Rosa Huguet Pàmies

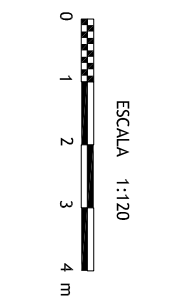
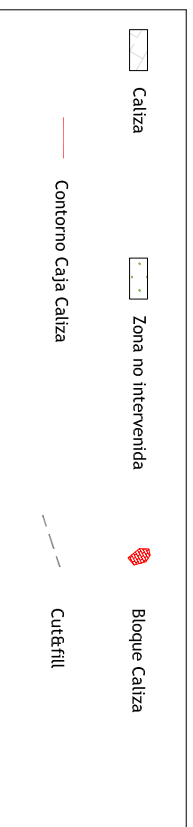
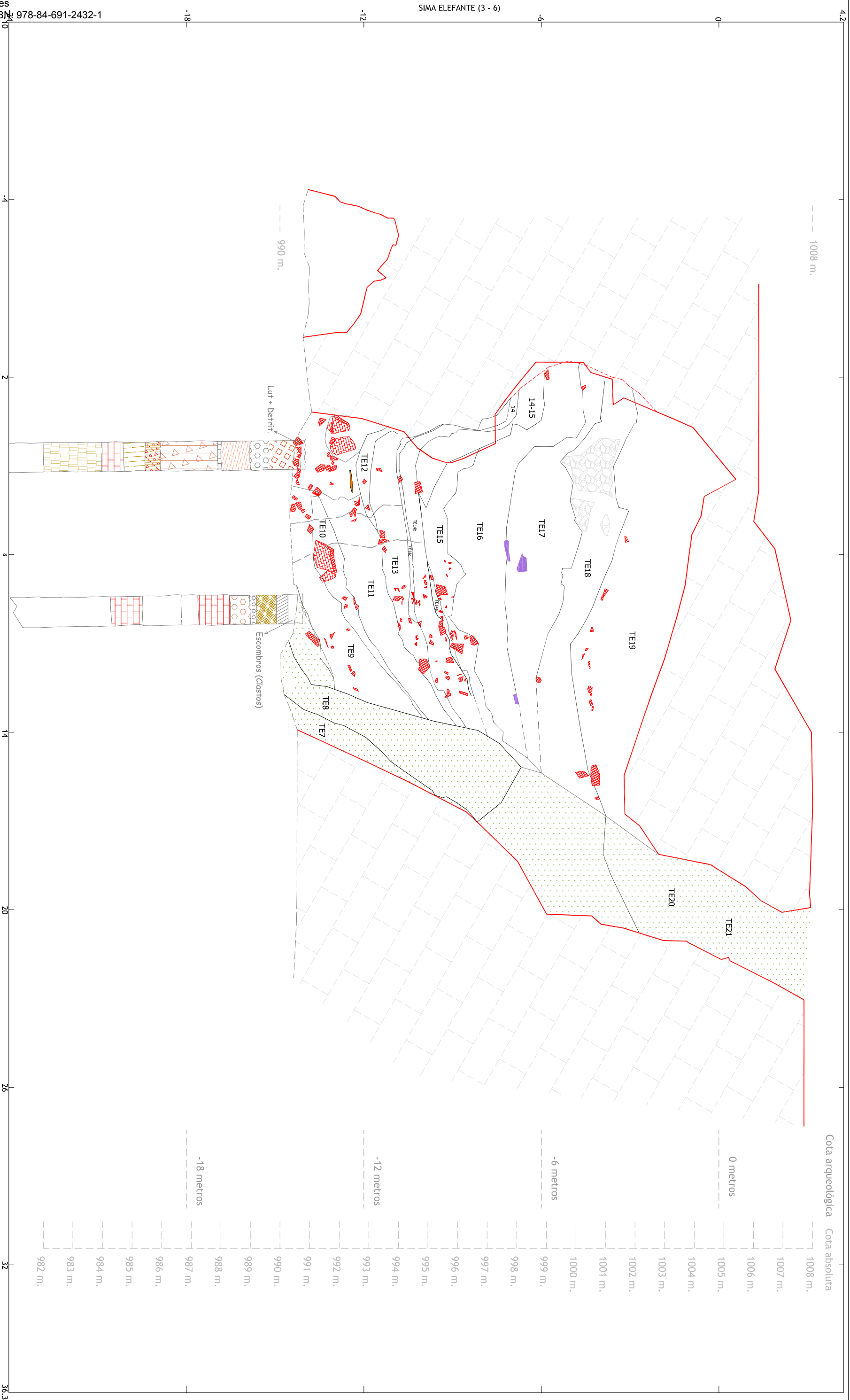
AUTOR TESIS : Raquel Pérez Martínez

Fecha base cartográfica: Enero 2007

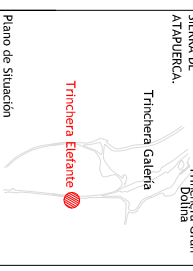
Fecha realización: Enero 2007

Escala: 1 : 100

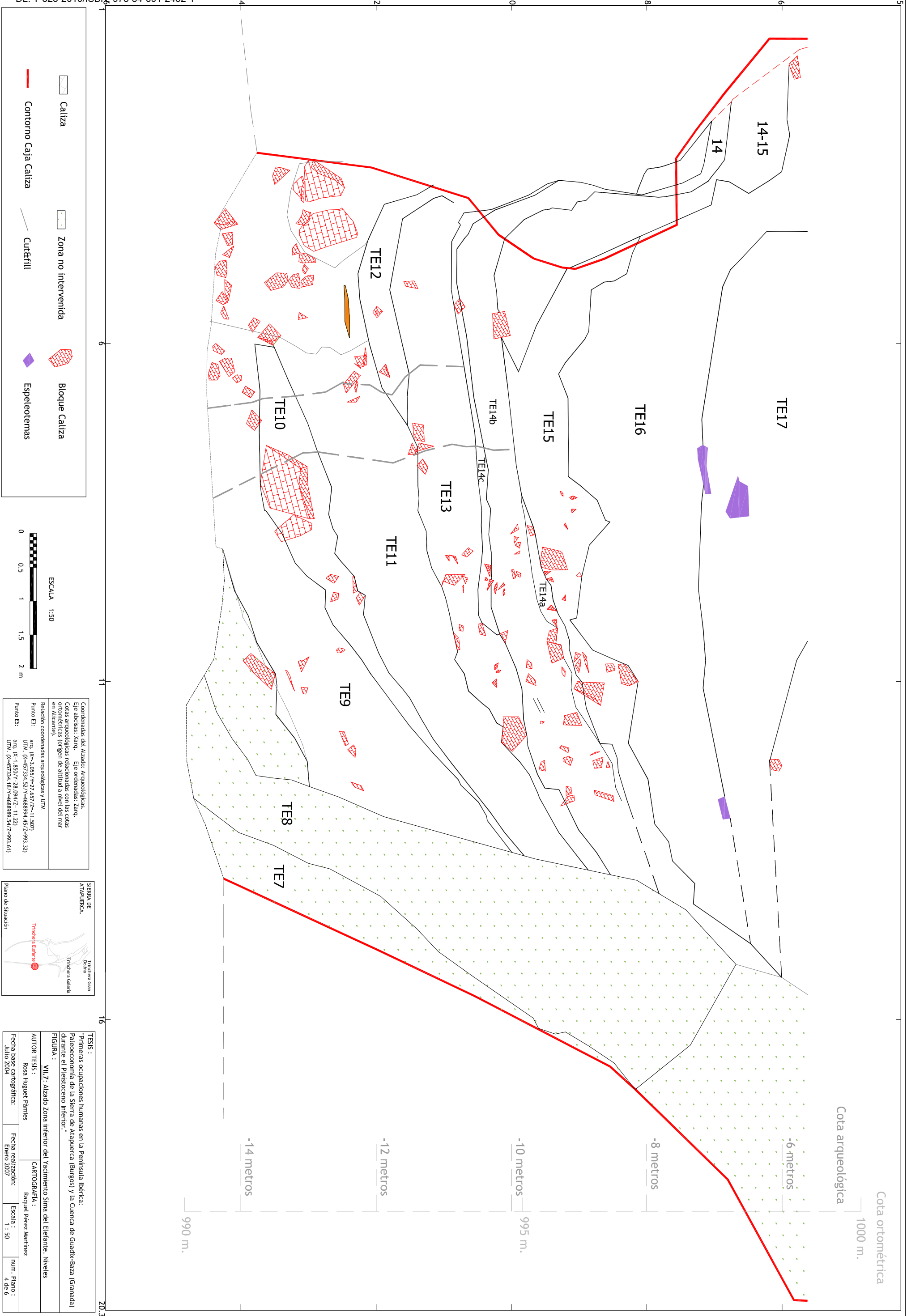
num. Plano: 2 de 6

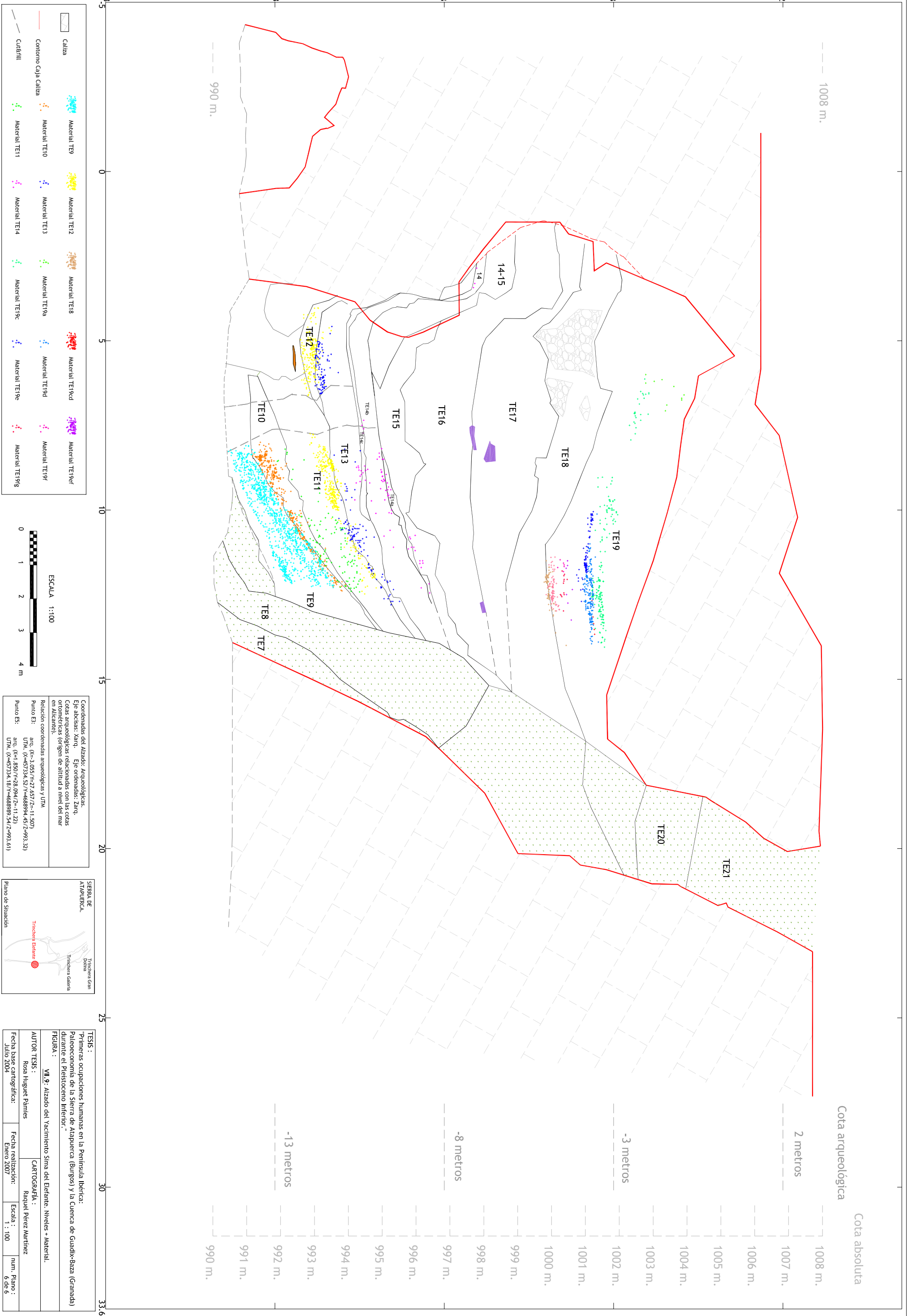


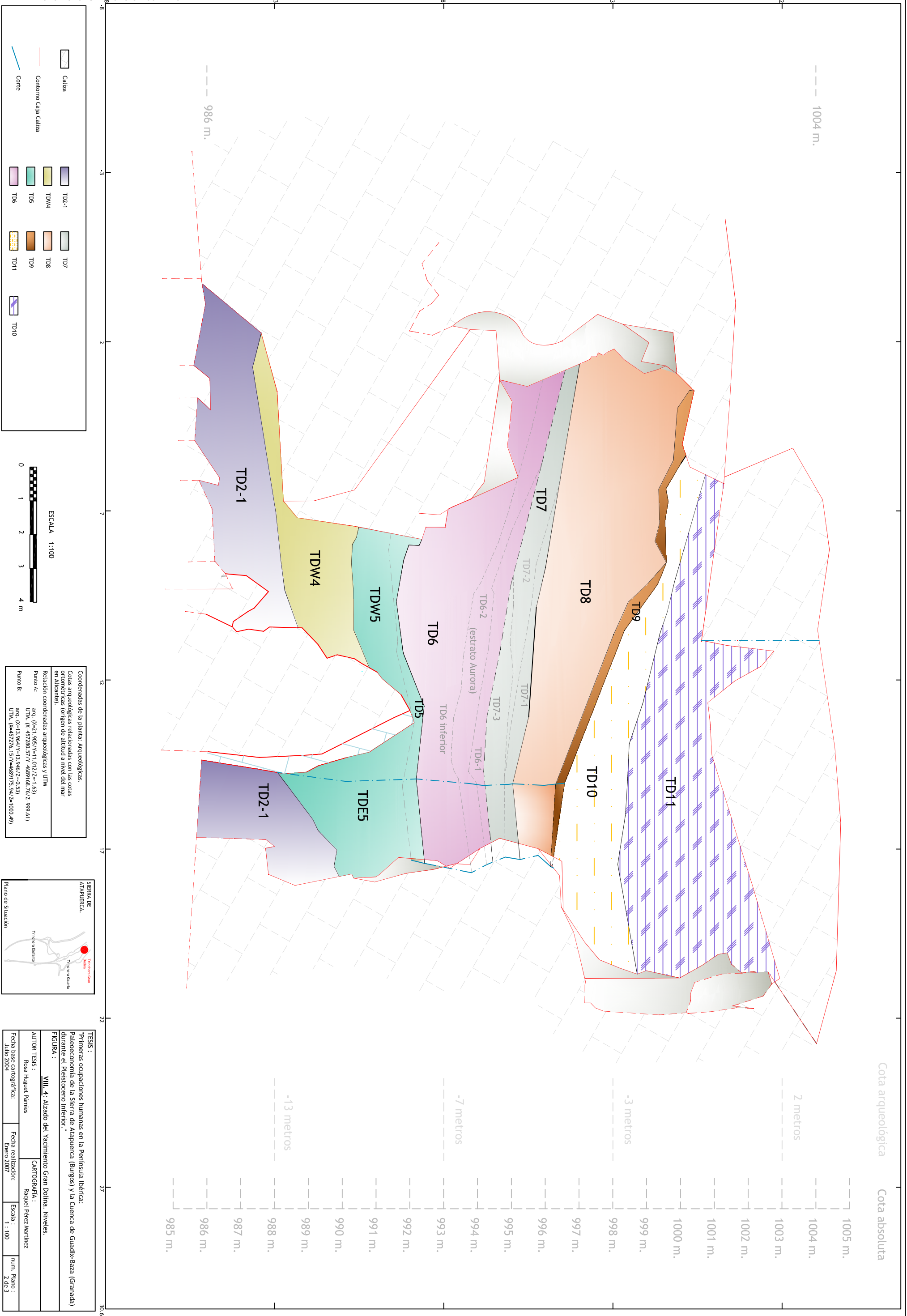
Coordenadas del Alzado: Arqueológicas: Eje abscisas: Xarq. Eje ordenadas: Zarq. Cotas arqueológicas relacionadas con las cotas ortométricas (origen de altitud a nivel del mar en Alicante).	Relación coordenadas arqueológicas y UTM
Punto ES: arq. (X=1830728,094/Z=11,22)/Z=993,32)	arq. (X=3085727,457/Z=11,507)/Z=993,32)
Punto ES: UTM. (X=467334,52/Y=468894,45/Z=993,32)	UTM. (X=457334,18/Y=468893,54/Z=993,61)

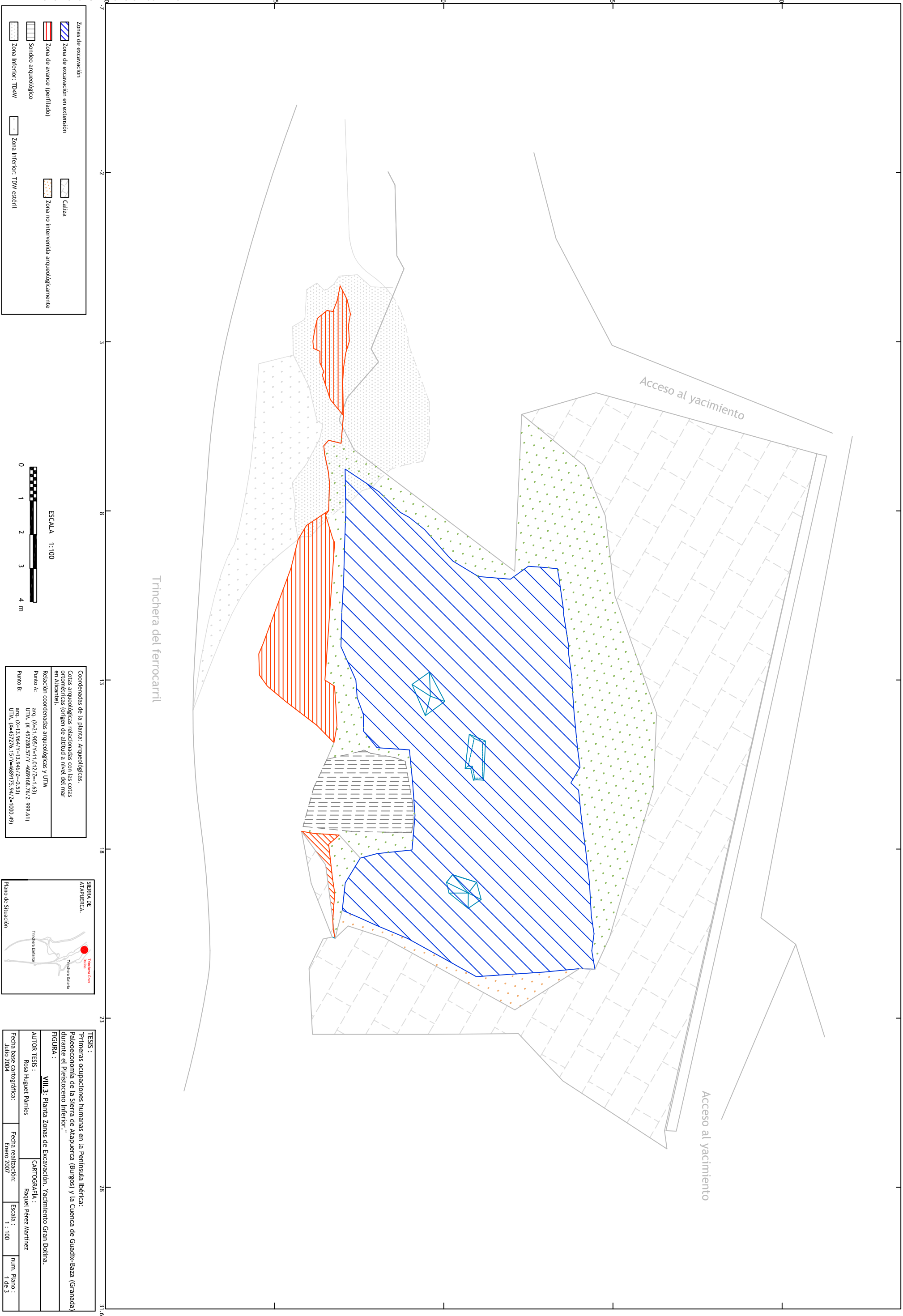


TESIS : "Primeras ocupaciones humanas en la Península Ibérica: Paleoeconomía de la Sierra de Atapuerca (Burgos) y la Cuenca de Guadix-Baza (Granada) durante el Pleistoceno Inferior."	AUTOR TESIS : Rosa Huguet Pàmies		
FIGURA : VII. 4. Alzado del Yacimiento Sima del Elefante. Niveles + Sondes.	CARTOGRAFÍA: Raquel Pérez Martínez	Fecha realización: Enero 2007	num. Plano : 3 de 6
Fecha base cartográfica: Julio 2004	Fecha realización: Enero 2007	Escala : 1 : 120	num. Plano : 3 de 6









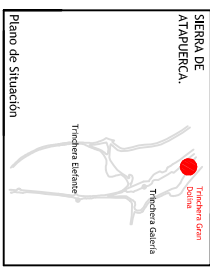
Zonas de excavación

- Zona de excavación en extensión
- Zona de avance (perifoneo)
- Sondeo arqueológico
- Zona inferior: TDW
- Zona inferior: TDW estéril

ESCALA 1:100

Coordenadas de la planta: Arqueológicas.
 Cotas arqueológicas relacionadas con las cotas ortométricas (origen de altitud a nivel del mar en Alicante).

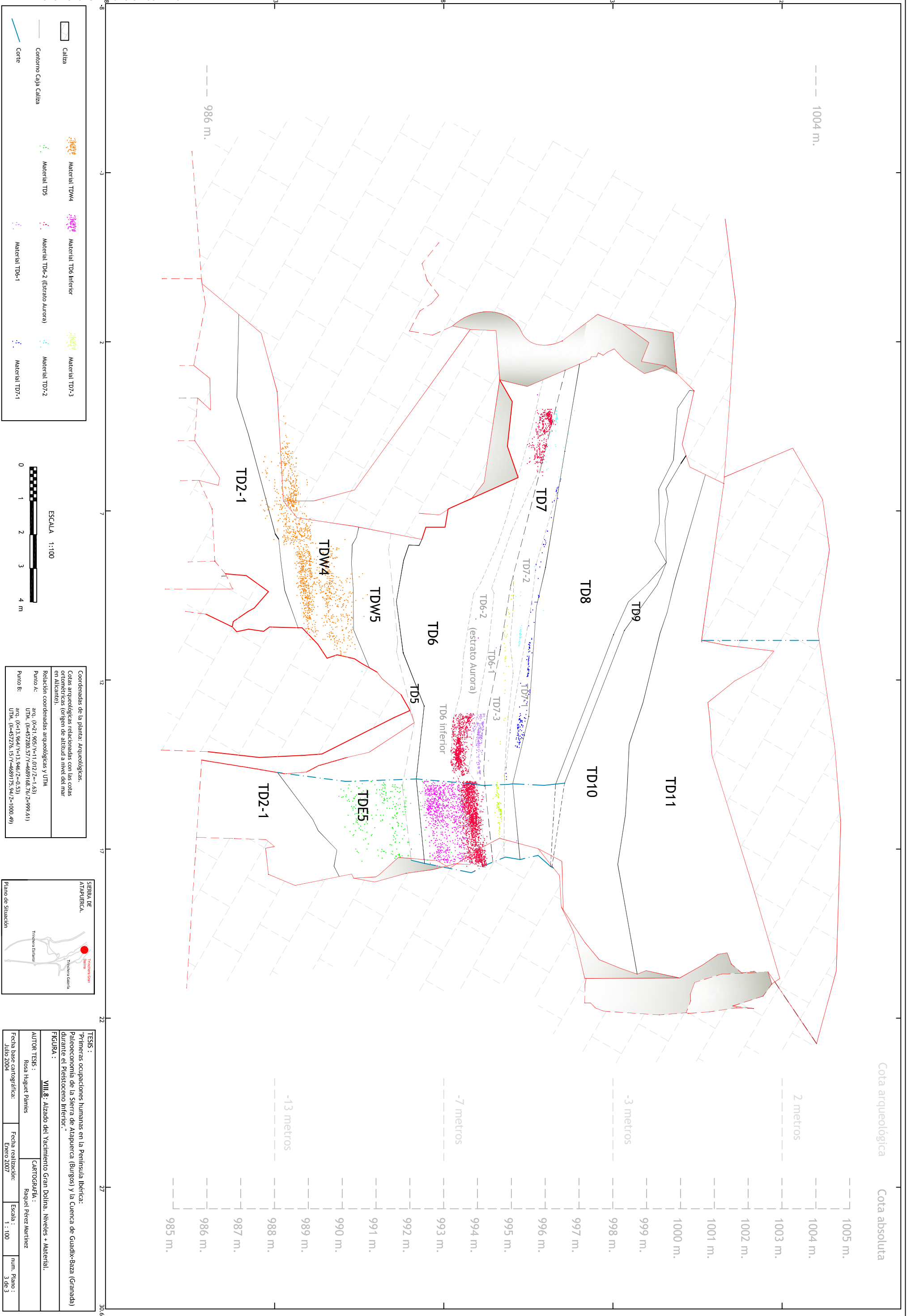
Relación coordenadas arqueológicas y UTM	
Punto A:	arc. (X=21, 905/Y=11 012/Z=-1,63) UTM. (X=457280,57/Y=4689168,76/Z=999,61)
Punto B:	arc. (X=13, 964/Y=13 946/Z=-0,53) UTM. (X=457276,15/Y=4689175,94/Z=1000,49)



TESIS:
 "Primeras ocupaciones humanas en la Península Ibérica: Paleoeconomía de la Sierra de Atapuerca (Burgos) y la Cuenca de Guadix-Baza (Granada) durante el Pleistoceno Inferior..."

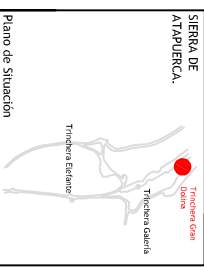
FIGURA:
 VIII.3: Planta Zonas de Excavación. Yacimiento Gran Dolina.

AUTOR TESIS: Rosa Huguet Pàmies	CARTOGRAFÍA: Raquel Pérez Martínez	Escala: 1 : 100	num. Plano: 1 de 3
Fecha base cartográfica: Julio 2004	Fecha realización: Enero 2007		



Coordenadas de la planta: Arqueológicas.
 Cotas arqueológicas relacionadas con las cotas
 oronográficas (origen de altitud a nivel del mar
 en Alicante).

Relación coordenadas arqueológicas y UTM	Relación coordenadas arqueológicas y UTM
Punto A: arg. (X=21.905/Y=11.012/Z=-1.63) UTM. (X=457280.57/Y=4689168.76/Z=999.61)	Punto B: arg. (X=13.964/Y=13.946/Z=-0.53) UTM. (X=457276.15/Y=4689175.94/Z=1000.49)



TESIS :
 "Primeras ocupaciones humanas en la Península Ibérica:
 Paleoeconomía de la Sierra de Atapuerca (Burgos) y la Cuenca de Guadix-Baza (Granada)
 durante el Pleistoceno Inferior."

FIGURA :
 VIII.8 - Alzado del Yacimiento Gran Dolina. Niveles + Material.

AUTOR TESIS :
 Rosa Huguet Pàmies

Fecha base cartográfica:
 Julio 2004

Fecha realización:
 Enero 2007

Cartografía:
 Raquel Pérez Martínez

Escala :
 1 : 100

num. Plano :
 3 de 3